



Instruções de serviço TAPCON[®] 230 Pro. Regulador de tensão

7817451/07 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	6.4 Conectar o aparelho	34
1.1 Fabricante	5	6.4.1 Cabos recomendados	34
1.2 Integridade	5	6.4.2 Compatibilidade eletromagnética.....	35
1.3 Local de conservação	5	6.4.3 Conectar as linhas na periferia do equipamento	37
1.4 Convenções de representação	6	6.4.4 Conectar o CAN Bus	37
1.4.1 Sistema de advertência	6	6.4.5 Cabeamento da medição de tensão/ medição de corrente UI	39
1.4.2 Sistema de informação	6	6.4.6 Cabear entradas analógicas AI	40
1.4.3 Conceito de manuseio	7	6.4.7 Cabear entradas digitais DI 16-110 V	41
1.4.4 Convenções tipográficas.....	7	6.4.8 Cabear entradas digitais DI 16-220 V	41
2 Segurança	8	6.4.9 Cabear saídas digitais DO	41
2.1 Utilização apropriada.....	8	6.4.10 Cabear a coroa potenciométrica	42
2.2 Utilização inapropriada	8	6.4.11 Alimentação de corrente e aterramento.....	42
2.3 Informações básicas de segurança.....	9	6.5 Executar testes	45
2.4 Qualificação do pessoal.....	10	7 Primeiros passos	46
2.5 Equipamento de proteção pessoal.....	11	7.1 Criar conexão à visualização	46
3 Segurança de TI	12	7.2 Definir o idioma	47
3.1 Geral	12	7.3 Baixar as instruções de serviço	48
3.2 Operação.....	12	8 Colocação em funcionamento	49
3.3 Colocação em funcionamento.....	12	8.1 Assistente de colocação em funcionamento.....	49
3.4 Interfaces de comunicação	13	8.2 Testes de funcionamento	49
3.5 Padrões de criptografia	13	8.2.1 Verificar os valores de medição e o estado das entradas e saídas digitais.....	50
4 Descrição do produto	14	8.2.2 Verificar a função de regulagem do aparelho	50
4.1 Material fornecido.....	14	8.2.3 Testar a operação em paralelo.....	51
4.2 Descrição do funcionamento da regulagem de tensão.....	14	9 Operação	55
4.3 Características	15	9.1 Sistema	55
4.4 Modos de funcionamento	16	9.1.1 Generalidades.....	55
4.5 Estrutura.....	17	9.1.2 Ajustar o horário do aparelho.....	56
4.5.1 Visor, elementos de comando e interface frontal	17	9.1.3 Ajustar o protetor de tela.....	57
4.5.2 LEDs	18	9.1.4 Configurar o Syslog	58
4.5.3 Conexões e fusíveis	19	9.1.5 Vincular sinais e eventos.....	59
4.5.4 Placa de características	20	9.1.6 Configurar entradas analógicas	61
4.5.5 Sinalizações de segurança	20	9.1.7 Configurar entradas e saídas digitais.....	62
4.5.6 Esquema de conexão e parafuso de ligação à terra	21	9.1.8 Administração de eventos.....	63
4.5.7 Visualização	21	9.1.9 Administração de usuários	65
5 Embalagem, transporte e armazenagem ...	26	9.1.10 Hardware	68
5.1 Adequação e estrutura.....	26	9.1.11 Software	68
5.2 Marcações	26	9.1.12 Assistente de importação/exportação	68
5.3 Transporte, recebimento e tratamento de envios	26	9.2 Rede.....	70
5.4 Armazenagem de material enviado	27	9.2.1 Dados do transformador	70
6 Montagem	28	9.2.2 Monitoramento da tensão	74
6.1 Preparação	28	9.2.3 Monitoramento da corrente.....	76
6.2 Distâncias mínimas	28	9.2.4 Monitoramento da potência.....	78
6.3 Variantes de montagem	29	9.2.5 Monitoramento do fluxo de alimentação	79
6.3.1 Instalação embutida em painel	29	9.2.6 Retrofit TAPCON® 2xx.....	80
6.3.2 Montagem na parede com caixa (opcional)	31		

9.3 Regulador do comutador de derivação em carga	81
9.3.1 Regulagem de tensão	81
9.3.2 Compensação de linha	88
9.3.3 Operação em paralelo.....	90
9.3.4 Monitoramento faixa de operação U	97
9.4 Comutador de derivação em carga.....	99
9.4.1 Monitoramento da posição de tap	99
9.4.2 Método de detecção da posição de tap.....	99
9.4.3 Operação de tap de destino	101
9.4.4 Informações sobre o comutador de derivação em carga	101
9.5 Acionamento motorizado e armário de controle..	102
9.5.1 Comando do acionamento motorizado.....	102

10 Manutenção e cuidados 105

10.1 Limpar o aparelho	105
10.2 Atualizar o software de aplicativo.....	105
10.2.1 Copiar o software de aplicativo no PC.....	105
10.2.2 Criar conexão à visualização.....	106
10.2.3 Atualizar o software de aplicativo.....	107
10.3 Extensão de funções (atualização)	108

11 Resolução de falhas 109

11.1 Falhas gerais.....	109
11.2 Não ocorre regulagem no modo de operação AUTO.....	109
11.3 Comutação de taps não desejada	110
11.4 Human-Machine-Interface.....	110
11.5 Valores de medição incorretos	111
11.6 Falhas na operação em paralelo	111
11.7 Detecção da posição de tap incorreta.....	112
11.8 Outras falhas	113

12 Eliminação..... 114

13 Dados técnicos 115

13.1 Elementos de indicação.....	115
13.2 Materiais	115
13.3 Dimensões.....	115
13.4 Alimentação de corrente	115
13.5 Medição de tensão e medição de corrente	116
13.6 Unidade central de processamento.....	117
13.7 Entradas digitais.....	119
13.8 Saídas digitais.....	120
13.9 Entradas analógicas.....	121
13.10 Interfaces de comunicação	122
13.11 Calibrar a detecção da posição de tap por meio da coroa potenciométrica	124
13.12 Condições ambientais	124
13.13 Normas e diretrizes.....	125
13.14 Esquemas de conexão	126
TAPCON® 230 Pro (DI 16-110 V)	127
TAPCON® 230 Pro (DI 16-220 V).....	130

Glossário..... 133

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 da MR Reinhausen: <https://portal.reinhausen.com>

Se necessário, é possível receber mais informações sobre o produto e novas edições desta documentação técnica através desse endereço.

1.2 Integridade

Esta documentação técnica está completa somente quando acompanhada dos seguintes documentos complementares:

- Esquemas de conexão
- Instruções de serviço
 - Disponível no aparelho como download
 - Disponível para baixar em www.reinhausen.com
 - Disponível no portal do cliente MR <https://portal.reinhausen.com> como download

1.3 Local de conservação

Mantenha esta documentação técnica, assim como outros documentos complementares sempre em local acessível e sempre disponíveis para uso futuro. Baixe as instruções de serviço do aparelho. As instruções de serviço encontram-se também na página principal da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH ou no portal do cliente MR.

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:



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

Convenção tipográfica	Utilização	Exemplo
MAIÚSCULAS	Elementos de comando, interruptores	ON/OFF
[Parênteses]	Teclado de PC	[Ctrl] + [Alt]
Negrito	Elementos de comando Software	Pressionar o botão Avançar
...>...>...	Atalhos de menu	Parâmetros > Parâmetros de regulagem
<i>Itálico</i>	Mensagens de sistema, mensagens de erro, sinais	O alarme <i>Monitoramento de funcionamento</i> disparou
[▶ número da página]	Referência cruzada	[▶ página 41].
<u>Sublinhado pontilhado</u>	Entrada de glossário, abreviaturas, definições etc.	<u>Entrada de</u>

Tabela 2: Convenções tipográficas utilizadas nesta documentação técnica

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 aparelho serve para manter constante a tensão de saída de um transformador com comutador de derivação em carga. O produto é destinado exclusivamente à utilização em grandes instalações permanentes 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:

- A norma válida para o produto e o respectivo ano de emissão encontram-se na placa de características.
- Utilize o produto conforme esta documentação técnica, as condições de entrega acordadas e dados técnicos.
- 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.
- Opere o produto exclusivamente em áreas industriais.
- Observe as instruções desta documentação técnica relativas à compatibilidade eletromagnética e aos dados técnicos.
- O produto foi concebido para ser instalado. Devem ser observadas todas as precauções de segurança contra incêndio e proteção contra choques elétricos.
- Deve ser observada a resistência ao esforço mecânico.

2.2 Utilização inapropriada

Qualquer utilização do produto que contrarie o que está descrito na seção Utilização apropriada será considerada inapropriada. Além disso, observe o seguinte:

- O produto não é um aparelho de proteção. Não o utilize para funções relevantes para a segurança.
- Não opere o produto em áreas sujeitas a explosões.

2.3 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.

Irradiação invisível de laser

Olhar diretamente para a irradiação ou para a irradiação refletida pode causar lesões oculares. Nos módulos, a irradiação é emitida nas conexões ópticas, ou na extremidade das fibras ópticas a eles conectadas. Para isso, leia o capítulo "Dados técnicos" [► Parágrafo 13, Página 115].

- Nunca olhe diretamente para a irradiação ou irradiação refletida.
- Nunca olhe para a irradiação com instrumentos ópticos como, por exemplo, uma lupa ou um microscópio.
- Caso a irradiação de laser atinja os olhos, feche os olhos e mova a cabeça para fora da irradiação.

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.

Manuseio de componentes elétricos

Os componentes elétricos podem ser danificados por descargas eletrostáticas.

- Nunca tocar os componentes elétricos durante a colocação em funcionamento, operação ou trabalhos de manutenção.
- Tomar medidas adequadas (por exemplo coberturas) para impedir que o pessoal toque os componentes do aparelho.
- Usar os equipamentos de proteção pessoal adequados.

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.

2.4 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 electricista 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 electricista 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.

2.5 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.
Luas 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.
- Verifique regularmente se existem atualizações de software disponíveis para o aparelho e instale essas atualizações.

3.2 Operação

Durante a operação do aparelho, observe as seguintes recomendações:

- Altere a senha em intervalos regulares.
- Exporte o Security-Log [►Parágrafo 9.1.12.1, Página 68] a intervalos regulares.
- Verifique em intervalos regulares os arquivos de registros quanto a acessos não autorizados ao sistema e outros eventos relevantes para a segurança.

3.3 Colocação em funcionamento

Para a colocação em funcionamento do aparelho, observe as seguintes recomendações:

- As identificações dos usuários devem ser exclusivas e atribuíveis. Não utilize a função "Conta de grupo" nem a função "Login automático".
- Ative a função "Logout automático" [►Parágrafo 9.1.1.2, Página 55].
- Limite os direitos de cada grupo de usuários tanto quanto possível, pois isso ajuda a evitar erros em ações operacionais. Por exemplo, um usuário com a função "Operador" não deve poder alterar nenhum dos ajustes do aparelho, mas apenas executar ações operacionais.
- Exclua ou desative a identificação de usuário pré-instalada "admin". Para isso, é necessário primeiramente criar uma nova identificação de usuário da função "Administrador". Esta função permite excluir ou desativar a conta "admin" pré-instalada.
- Desative o acesso de usuário ao serviço [►Parágrafo 9.1.1.3, Página 55].
- Ative a criptografia SSL/TLS para que o acesso ao aparelho somente seja possível através do protocolo SSL/TLS. Além da criptografia da comunicação, esse protocolo também garante a verificação da autenticidade do servidor.
- Sempre que possível, utilize a versão TLS 1.2 ou superior.
- Conecte o aparelho a uma infraestrutura de chaves públicas. Para isso, se necessário, gere um certificado SSL e importe-o.
- Conecte o aparelho a um servidor de log central utilizando a Interface Syslog [►Parágrafo 9.1.4, Página 58].

3.4 Interfaces de comunicação

Interface	Protocolo	Porta	Descrição
X2	-	-	-
X3	TCP	80	HTTP para visualização baseada na Web ¹
X3	TCP	443	HTTPS para visualização baseada na Web
X3	TCP	22	Servidor SSH ²
X4	-	-	-
X5	-	-	-

Tabela 4: Interfaces e portas abertas

3.5 Padrões de criptografia

O aparelho suporta as seguintes versões TLS:

- TLS 1.0
- TLS 1.1
- TLS 1.2

O módulo utiliza os seguintes pacotes de codificação para uma conexão com segurança TLS:

	Troca de chaves	Autenticação		Criptografia	Comprimento da chave	Modo de operação	Função de hash
TLS	ECDHE	RSA	WITH	AES	128	CBC	SHA
	DHE						SHA265
	ECDHE	ECDSA				GCM	SHA256
	ECDH					256	CBC
	RSA				SHA256		
					GCM		SHA384

Tabela 5: Suíte criptográfica

Para salvar senhas, o aparelho utiliza a função hash SHA512.

1 A porta permanecerá fechada ao ativar a criptografia SSL do aparelho.

2 O SSH é desativado quando o acesso ao serviço MR é desativado.

4 Descrição do produto

4.1 Material fornecido

Verifique a integridade do material fornecido de acordo com os documentos de expedição.

- Regulador de tensão
- Cabo patch RJ45
- Braçadeiras de blindagem
- Conector
- Clipes de fixação
- Documentação técnica
- Placa de características adicional
- Resistor de terminação para CAN Bus
- Resistor de terminação para barramento RS485

Opcional

- Caixa para montagem na parede
- Dependente do tipo de aparelho:
 - Ethernet em conversor de fibra óptica (módulo SFP)
 - Serial em conversor de fibra óptica

4.2 Descrição do funcionamento da regulagem de tensão

O aparelho serve para manter constante a tensão de saída de um transformador com comutador de derivação em carga.

O aparelho 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 .

Os parâmetros do aparelho podem ser ajustados ao comportamento da tensão da rede de modo que seja atingida uma resposta de controle balanceada com um número de comutações mínimo do comutador de derivação em carga.

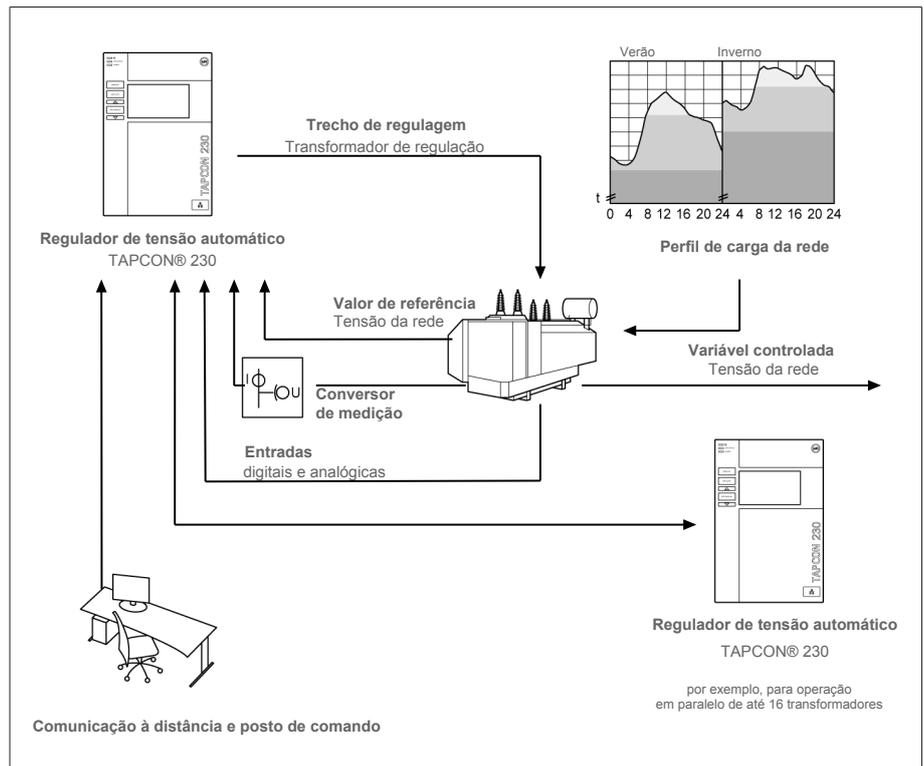


Figura 1: Visão geral da regulação de tensão

4.3 Características

- Visualização baseada na Web
- Regulação de tensão automática
 - 1...3 valores de referência
- Especificação de valor de referência
 - Analógico
 - Via TDSC
- Compensação de linha
 - Compensação R-X: compensação das quedas de tensão na linha
 - Compensação Z: compensação das diferenças de tensão na rede em malha
- Funções de monitoramento integradas:
 - Monitoramento da tensão
 - Monitoramento da corrente
 - Monitoramento de potência aparente
 - Monitoramento de potência ativa
 - Monitoramento de potência reativa
 - Monitoramento do fator de potência
- Exibição de todos os valores de medição como tensão, corrente, potência ativa, potência aparente ou potência reativa
- Detecção da posição de tap
 - Código BCD
 - Código Dual
 - Código Gray
 - Coroa potenciométrica
 - Coroa de contatos de trabalho
 - Analógico

- Operação em paralelo de até 16 transformadores em dois grupos por meio dos seguintes métodos:
 - Mestre (sincronização de taps)
 - Escravo (sincronização de taps)
 - Sincronização de taps automática
 - Corrente reativa circulante
 - Fator de potência

4.4 Modos de funcionamento

Operação automática (AVR AUTO)

Na operação automática, o aparelho regula a tensão automaticamente de acordo com os parâmetros definidos. Não são possíveis comutações de tap manuais através de elementos de comando ou entradas.

Operação manual (AVR MANUAL)

A operação manual permite executar comutações de tap manualmente para aumentar ou reduzir a tensão. Não ocorre uma regulação de tensão automática.

Operação local (LOCAL)

O modo de operação Local permite executar inserções e comandos através dos elementos de comando do aparelho. Não são possíveis inserções e comandos através de entradas.

Operação remota (REMOTO)

No modo de operação Remoto, você pode executar inserções e comandos através de entradas digitais.

	AVR AUTO		AVR MANUAL	
	LOCAL	REMOTO	LOCAL	REMOTO
Regulagem automática	Sim	Sim	Não	Não
Comutação através de elementos de comando	Não	Não	Sim	Não
Comutação através de entradas	Não	Não	Não	Sim

Tabela 6: Visão geral dos modos de operação

4.5 Estrutura

4.5.1 Visor, elementos de comando e interface frontal

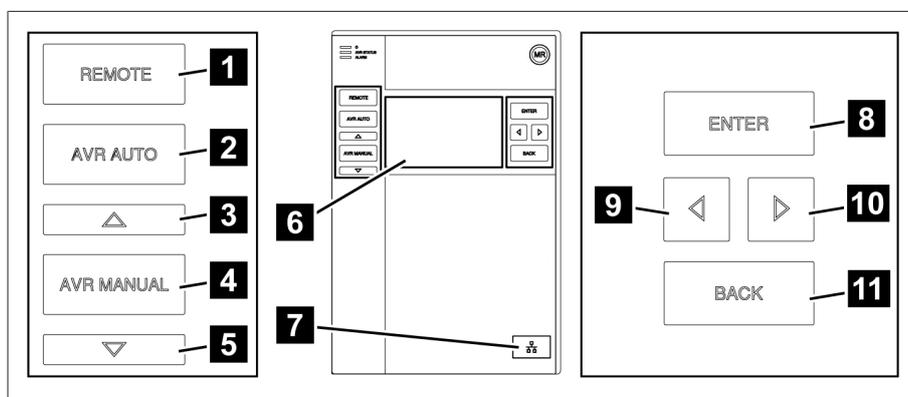


Figura 2: Regulador de tensão

1	Tecla REMOTE ³	Ativar modo de operação REMOTO
2	Tecla AUTO	Ativar modo de operação AUTO
3	Tecla SUBIR ⁴	Enviar comando de controle ao acionamento motorizado para aumentar a tensão.
4	Tecla MANUAL	Ativar modo de operação MANUAL
5	Tecla BAIXAR ⁴	Enviar comando de controle ao acionamento motorizado para reduzir a tensão.
6	Visor	-
7	Interface frontal	Interface Ethernet RJ45
8	Tecla ENTER	Confirmar a seleção e salvar os parâmetros alterados
9	CURSOR à esquerda	Navegação no menu para a esquerda
10	CURSOR à direita	Navegação no menu para a direita
11	Tecla BACK	Sair do menu atual. Voltar ao nível de menu anterior

³ Tecla sem função se a comutação de LOCAL/REMOTO ocorrer por meio de uma entrada digital.

⁴ Possível somente na operação manual.

4.5.2 LEDs

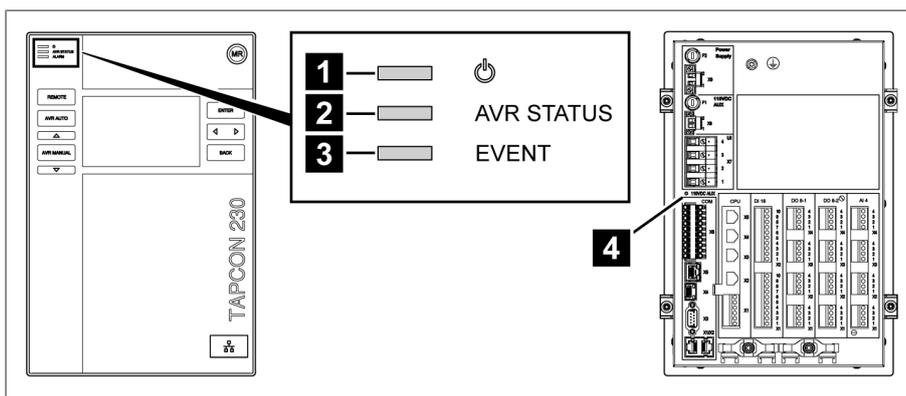


Figura 3: LEDs

1	LED <i>Alimentação de corrente</i>	Azul	Acende quando o aparelho é alimentado com corrente.
2	LED <i>AVR STATUS</i>	Vermelho	Acende quando o aparelho se encontra no estado de erro.
		Amarelo	Acende quando o aparelho inicia ou é parado; por exemplo, ao atualizar o software.
		Azul	Acende quando o dispositivo se encontra no estado operacional.
3	LED <i>ALARM</i>	Vermelho	Acende assim que houver um evento vermelho.
		Amarelo	Acende assim que houver um evento amarelo.
		Azul	Acende se não houver nenhum evento ou se houver um evento cinza.
4	LED <i>X8 110 V DC saída</i>	Amarelo	Acende quando a saída 110 V DC está ativa.

4.5.3 Conexões e fusíveis

As conexões encontram-se na parte posterior do aparelho. A seção Dados técnicos [► Parágrafo 13, Página 115] contém outras informações sobre as conexões.

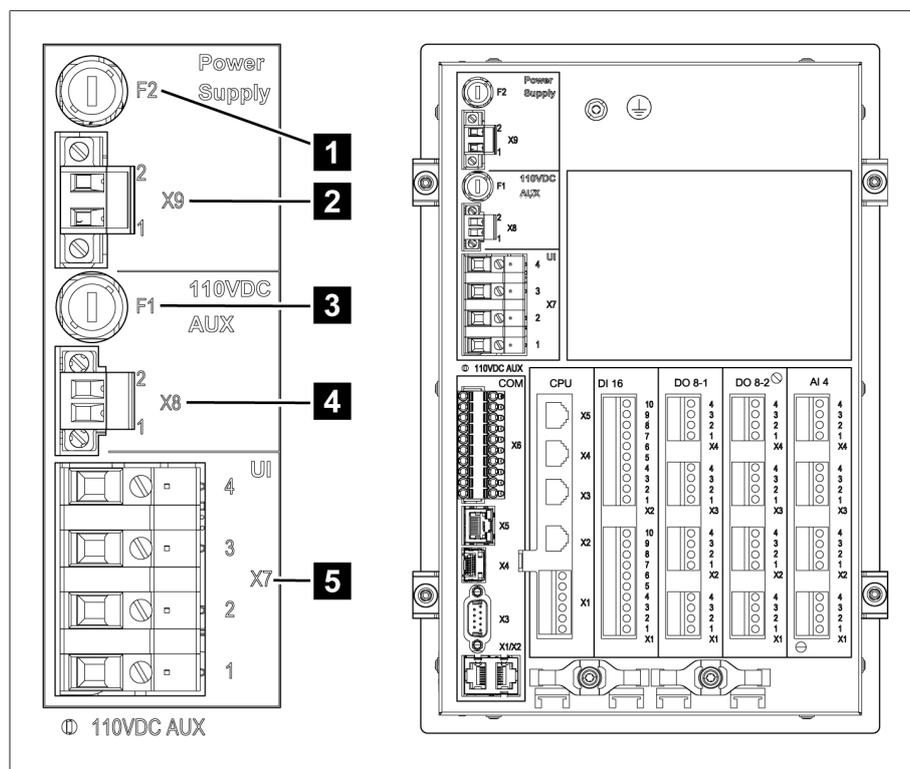


Figura 4: Parte posterior

1	F2	Fusível interno para a alimentação de corrente	2	X9	Alimentação de corrente
3	F1	Fusível interno para a fonte da tensão auxiliar 110 V DC AUX ⁵	4	X8	Fonte de tensão auxiliar 110 V DC AUX ⁵
5	X7	Medição de tensão e medição de corrente			

⁵ Em aparelhos com DI 16-110 V, pode ser utilizada para a alimentação das entradas digitais. Com base na designação dos terminais de conexão na parte posterior do aparelho, verifique quais variantes estão disponíveis no seu caso.

Conexões e terminais

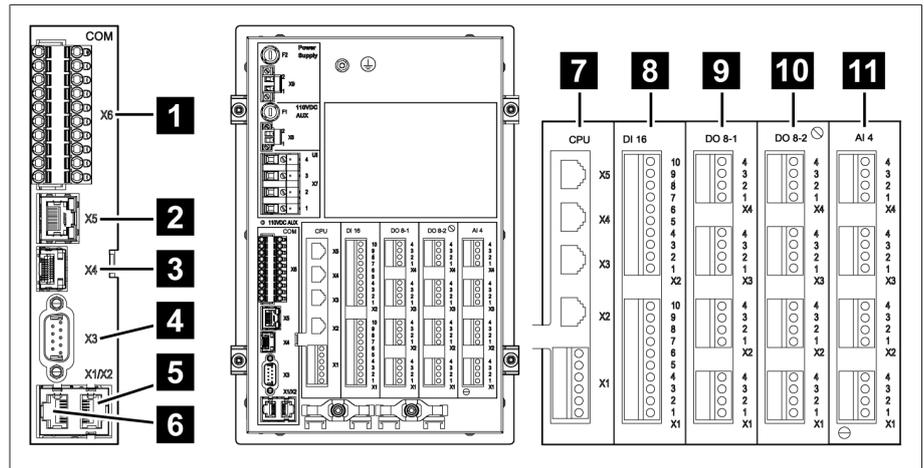


Figura 5: Conexões e terminais

1	COM-X6	CAN Bus/Coroa potenciométrica	2	COM-X5	Sem função
3	COM-X4	Sem função	4	COM-X3	Sem função
5	COM-X2	Interface para a visualização através da interface frontal	6	COM-X1	Sem função
7	CPU	Unidade central de processamento	8	DI 16-110 V DI 16-220 V	Entradas digitais ⁶
9	DO 8-1	Saídas digitais	10	DO 8-2	Saídas digitais
11	AI 4	Entradas analógicas			

4.5.4 Placa de características

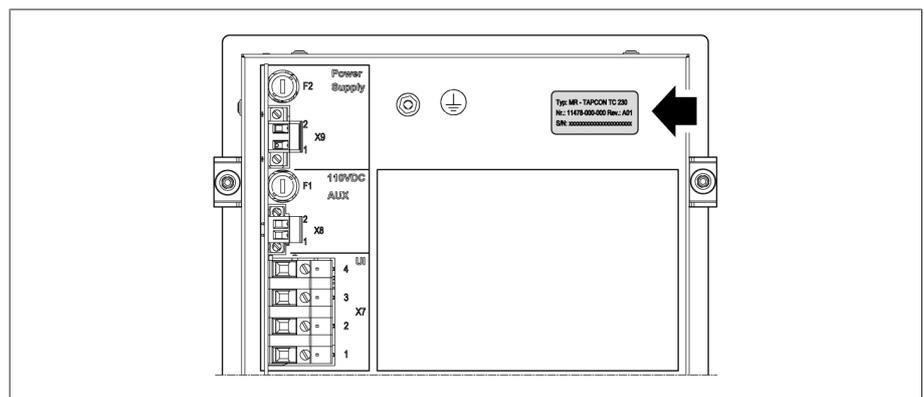


Figura 6: Placa de características na parte posterior do aparelho

4.5.5 Sinalizações de segurança

	Advertência de uma área de perigo. Leia as informações nas instruções de serviço do produto.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------

⁶ Com base na designação dos terminais de conexão na parte posterior do aparelho, verifique quais variantes estão disponíveis no seu caso.

4.5.6 Esquema de conexão e parafuso de ligação à terra

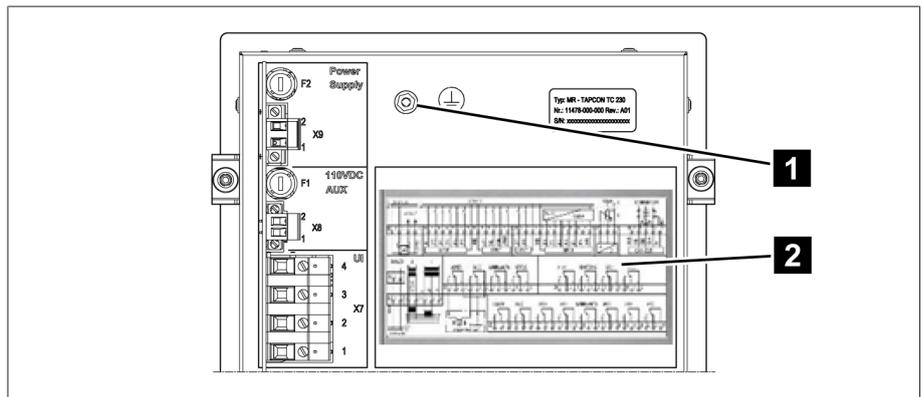


Figura 7: Esquema de conexão, parafuso de ligação à terra

1	Parafuso de ligação à terra	2	Esquema de conexão
---	-----------------------------	---	--------------------

4.5.7 Visualização

4.5.7.1 Tela principal

Início

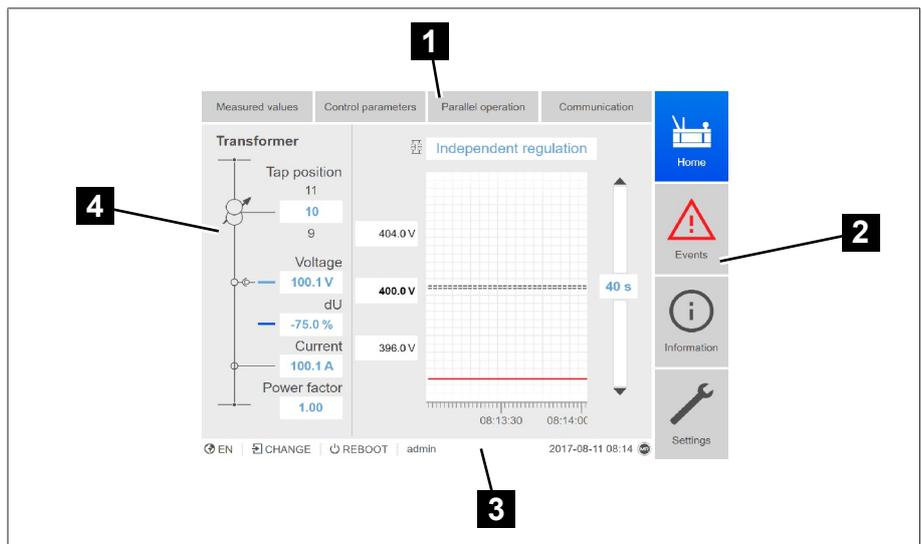


Figura 8: Início

1	Navegação secundária ou caminho de navegação	2	Navegação primária
3	Barra de estado	4	Faixa de indicação

Valores de medição/indicação

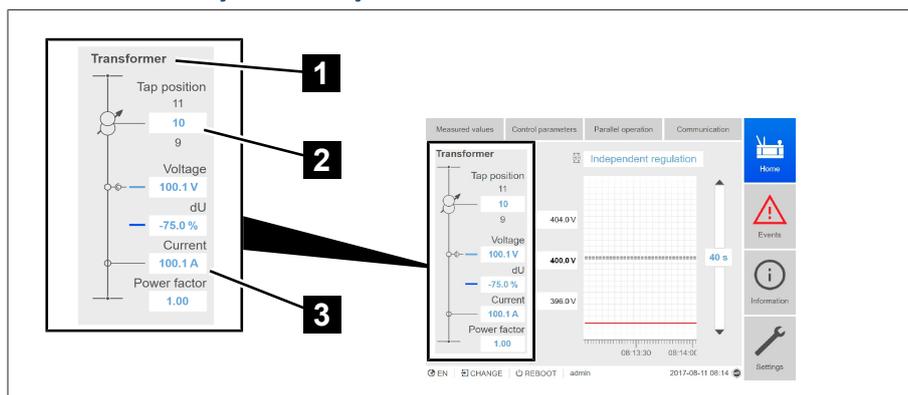


Figura 9: Valores de medição/indicação

1	Denominação do transformador (editável)	2	Posição de tap
3	Valores de medição atuais: tensão, desvio de regulagem com correção, corrente, fator de potência		

Valores de referência/valores reais/tempo de retardamento

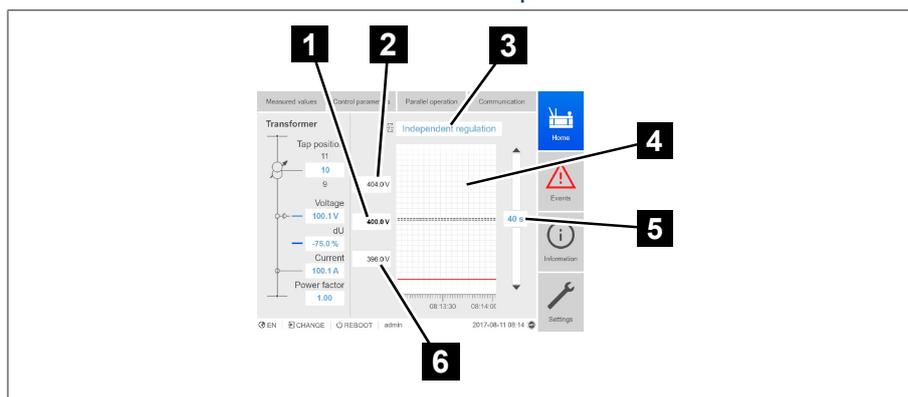


Figura 10: Valores de referência/valores reais/tempo de retardamento

1	Valor de referência	2	Limite superior da faixa de operação
3	Modo: Operação individual/operação em paralelo	4	Histórico da tensão corrigida (correção devida à compensação ou operação em paralelo)
5	Tempo de retardamento T1/T2	6	Limite inferior da faixa de operação

4.5.7.2 Esquema de comando

O aparelho pode ser operado através dos elementos de comando na placa frontal ou através da visualização baseada na Web Intuitive Control Interface por meio de um PC. Os dois modos de operação são idênticos quanto às funções e à estrutura.

Direitos e funções dos usuários

O aparelho dispõe de um sistema de direitos e um sistema de funções. Dessa forma, é possível comandar a indicação e os direitos de acesso a ajustes do aparelho ou eventos a nível de usuário. É possível configurar o sistema de direitos e um sistema de funções conforme os seus requisitos. Mais informações podem ser encontradas na seção Administração de usuários [► Parágrafo 9.1.9, Página 65].



Para modificar os ajustes do aparelho ou parâmetros, são necessários os direitos de usuário correspondentes.

Fazer login, fazer logout, trocar usuário

A administração dos direitos de acesso às configurações do aparelho e parâmetros é baseada nos usuários. Vários usuários podem fazer login simultaneamente através da visualização e ter acesso ao aparelho.



Para operar o aparelho simultaneamente através dos elementos de comando e da visualização, você deve fazer o login no aparelho e através da visualização.

1. Na barra de status, selecionar o botão **LOGIN** ou **CHANGE**.
2. Inserir usuário e senha e selecionar o botão **Ok**.
 - » O usuário conectado aparece na barra de status.

Para fazer logout como usuário, faça o seguinte:

- > Na barra de status, selecionar o botão **LOGOUT**.

Navegação

Se o aparelho for operado através dos elementos de comando na placa frontal, você pode navegar com as teclas  e  por todo o menu. O menu selecionado aparece com uma moldura azul. Para abrir o menu selecionado, pressione a tecla . Com a tecla , você pode voltar ao nível de menu anterior.

Quando o aparelho é operado através da visualização baseada na Web, você pode navegar clicando com o mouse nos botões correspondentes:

1. Selecionar o item de menu **Ajustes**.
2. Selecionar o item de menu **Parâmetros**.
3. Selecionar o item de menu **Sistema**.
4. Selecionar o item de menu **Sincronização de tempo**.
5. Selecionar **Tempo**.

Nestas instruções de serviço, o caminho de navegação até um parâmetro é representado sempre de forma reduzida: selecionar o item de menu **Ajustes > Parâmetros > Sistema > Sincronização de tempo**.

Ajustar parâmetros

Conforme o parâmetro você pode efetuar os ajustes de diferentes formas.

Selecionar a lista

1. Navegar até a lista com  e pressionar .
2. Marcar a entrada da lista com  ou  e pressionar .
3. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro modificado.

- Inserir o valor**
1. Selecionar com  ou  o campo do valor e pressionar .
» Em caso de operação através da placa frontal, é exibido o teclado numérico.

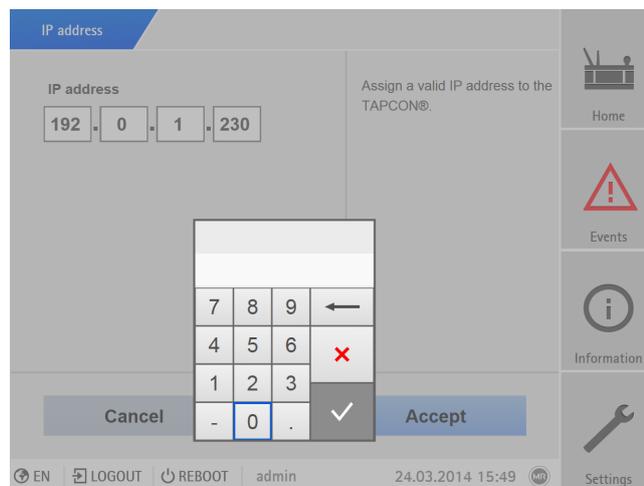


Figura 11: Inserir o valor

2. Inserir o valor desejado e confirmar com .
3. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro modificado.

- Inserir o texto**
1. Selecionar com  ou  o campo do texto e pressionar .
» Em caso de operação através da placa frontal, é exibido o teclado.

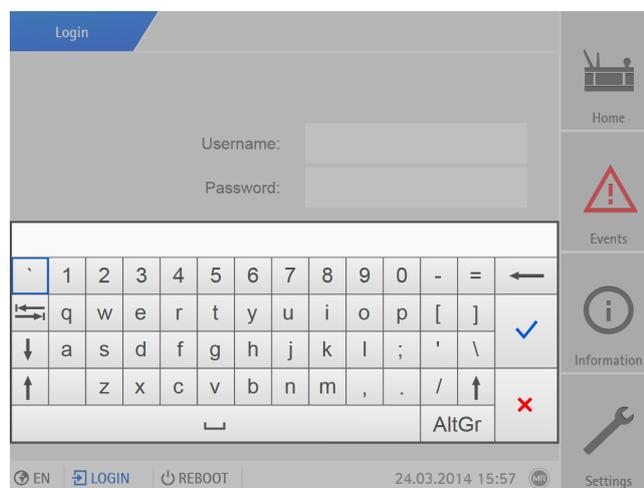


Figura 12: Inserir o texto

2. Inserir o texto desejado e confirmar com .
3. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro modificado.

Buscar parâmetros

No menu de parâmetros você pode utilizar a busca rápida para buscar um parâmetro. Insira o nome do parâmetro desejado no campo **Busca**.

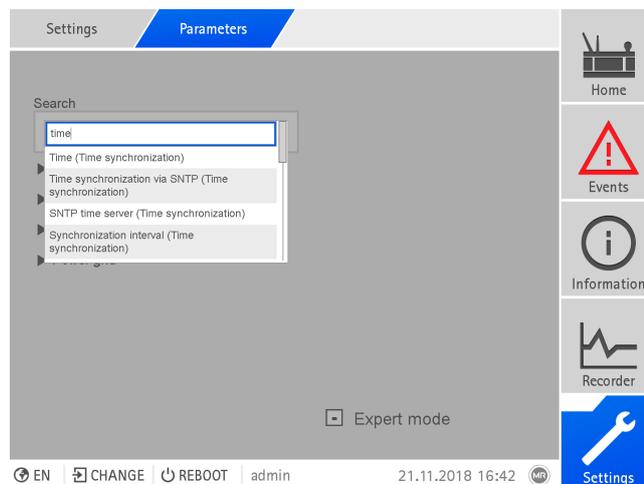


Figura 13: Busca rápida

Modo expert

O aparelho dispõe de um modo expert para inserir parâmetros. Nesse modo você pode ajustar os parâmetros diretamente na tela de visão geral de cada menu.

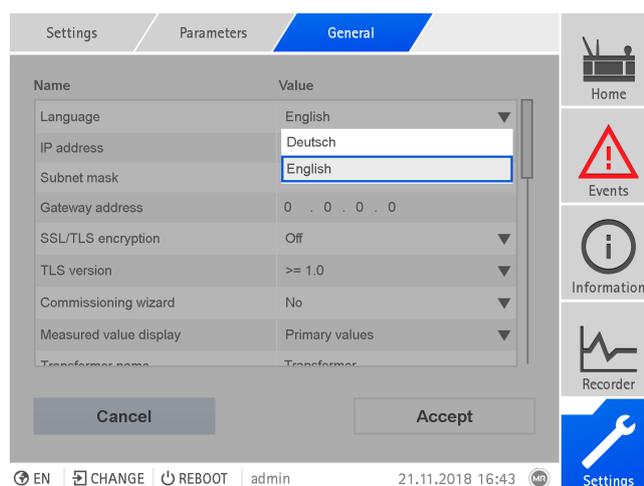


Figura 14: Modo expert

Para ativar o modo expert, faça o seguinte:

1. Selecionar o item de menu **Ajustes > Parâmetros**.
2. Selecionar a caixa de seleção **Modo expert**.
 - » O modo expert está ativo.

Exibir e ocultar parâmetros

Dependendo de como os parâmetros forem ajustados, o aparelho exibe ou oculta os demais parâmetros relativos a cada função.

5 Embalagem, transporte e armazenagem

5.1 Adequação e estrutura

A embalagem do material é feita com uma caixa de papelão resistente. Esta garante que o envio na posição de transporte prevista seja seguro e que nenhuma de suas peças toque a área de carga do meio de transporte ou o piso após o descarregamento.

A caixa pode suportar uma carga máxima de até 10 kg.

O material embalado é estabilizado dentro da caixa para impedir alterações de posição indesejadas e protegido contra vibrações por meio de divisórias.

5.2 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.

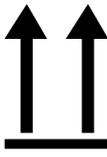
				
Proteger contra a umidade	Este lado para cima	Frágil	Suspender por aqui	Centro de gravidade

Tabela 7: Símbolos válidos para o envio

5.3 Transporte, recebimento e tratamento de envios

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, durante o recebimento do envio, forem constatados danos de transporte externos, proceda da seguinte forma:
- Descreva imediatamente os danos de transporte verificados nos documentos de expedição 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 setor de vendas da Maschinenfabrik Reinhausen 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 uma vistoria por parte da empresa de transporte ou da seguradora.
 - Registre no local o dano com as empresas de transporte responsável. Isso é indispensável para um pedido de indenização!
 - Se possível, fotografe os danos na embalagem e no produto. Isso também se aplica a danos por corrosão no material de embalagem pela penetração de umidade (chuva, neve, água de condensação).
 - Não deixe de verificar também a vedação da embalagem.
- 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.

5.4 Armazenagem de material enviado

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.

6 Montagem

⚠ PERIGO



Choque elétrico!

Perigo de morte por tensão elétrica Durante trabalhos nas ou junto às instalações elétricas, respeitar sempre as seguintes regras de segurança.

- > Desligar a instalação da eletricidade.
- > Proteger a instalação contra religamento.
- > Verificar se não há tensão em todos os polos.
- > Aterrar e curto-circuitar.
- > Cobrir ou tornar inacessíveis partes vizinhas que estejam sob tensão.

⚠ ADVERTÊNCIA



Choque elétrico!

Durante a operação de um transformador de corrente com circuito de corrente secundário aberto, podem ocorrer tensões perigosamente altas. Isso pode ocasionar a morte, 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.

AVISO

Danos ao aparelho!

A descarga eletrostática pode causar danos ao aparelho.

- > Tomar precauções para evitar o carregamento eletrostático de superfícies de trabalho e do pessoal.

6.1 Preparação

Para a montagem, você necessita da seguinte ferramenta:



Dependendo do local de montagem e da variante de montagem, você poderá precisar ainda de outras ferramentas, assim como o material de fixação correspondente, como porcas, parafusos, arruelas, que não integram o material fornecido.

- De acordo com a variante de montagem:
 - Serra vertical elétrica para a instalação embutida em painel.
 - Furadeira para montagem na parede (montagem na parede com caixa).
- Chave de fenda para a conexão das linhas de sinal e de alimentação.

6.2 Distâncias mínimas

AVISO

Danos ao aparelho!

A circulação insuficiente do ar ambiente pode provocar danos ao aparelho por sobreaquecimento.

- > Deixar livre a fenda de refrigeração.
- > Prever uma distância suficiente até os componentes vizinhos.
- > Montar o aparelho apenas na posição horizontal (as fendas de ventilação estão situadas em cima e embaixo).

Até o piso do armário de controle	Distância mínima: 88,9 mm (3,5 pol.) Corresponde a 2 HE
Até o teto do armário de controle	
Entre o aparelho e outros módulos no trilho separado	

Tabela 8: Distâncias mínimas no armário de controle

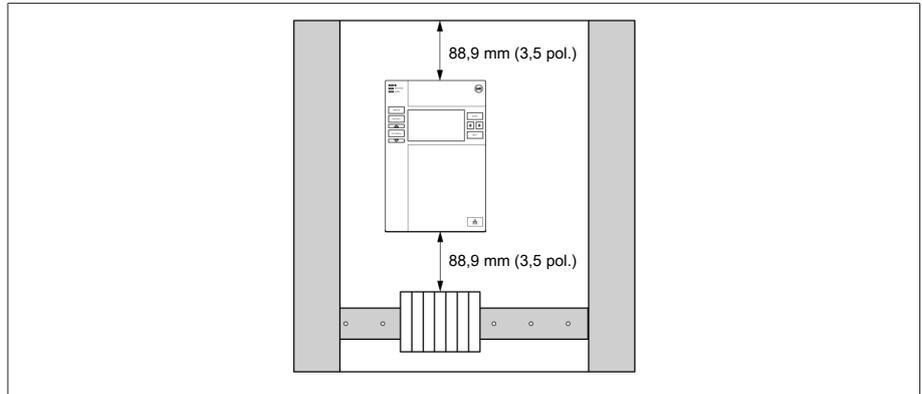


Figura 15: Distâncias mínimas

Para outros tipos de montagem, entre em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

6.3 Variantes de montagem

6.3.1 Instalação embutida em painel

É possível montar o aparelho por meio de fixadores em um painel de controle. A espessura recomendada para a parede é 2 mm...5 mm.

Medidas para a abertura do painel

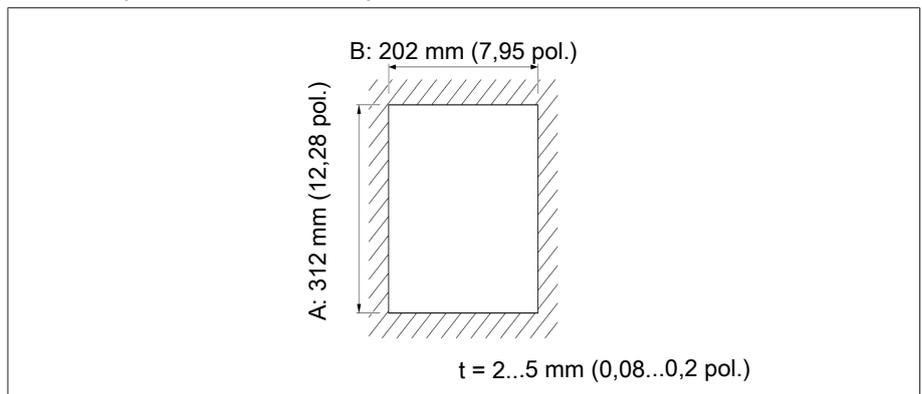


Figura 16: Medida para o recorte

1. Executar o recorte no painel de controle.

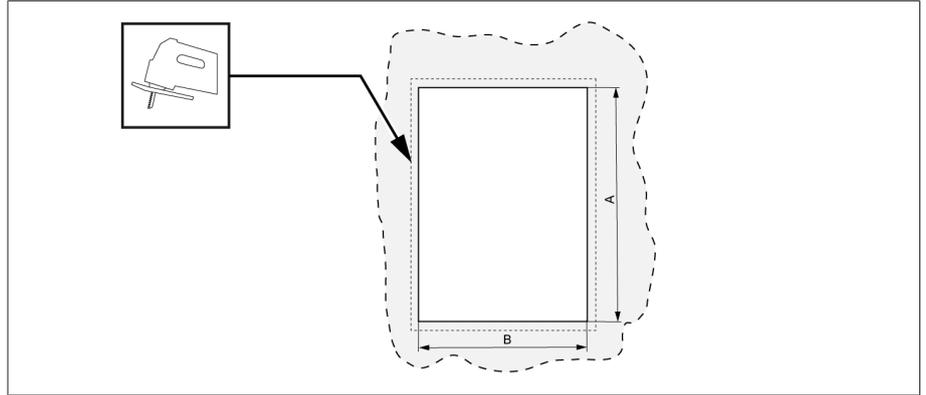


Figura 17: Executar o recorte no painel de controle

2. Inserir o aparelho no recorte pela parte frontal.

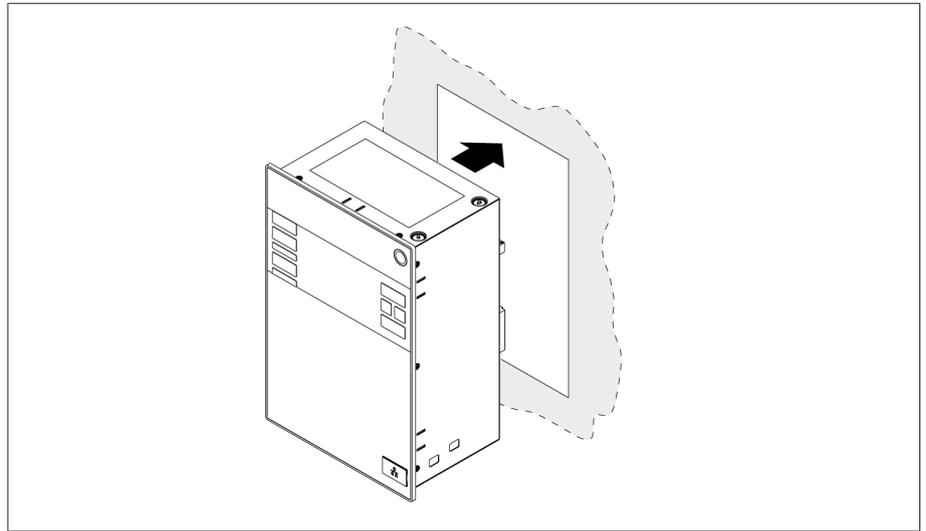


Figura 18: Inserir o aparelho no recorte

3. Inserir os fixadores fornecidos.

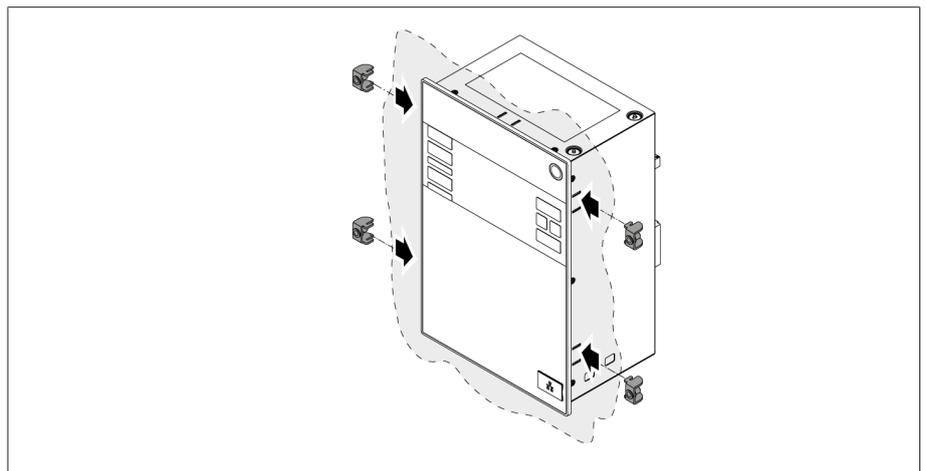


Figura 19: Inserir o aparelho no recorte

4. Parafusar os pinos roscados nos fixadores e fixar o aparelho.

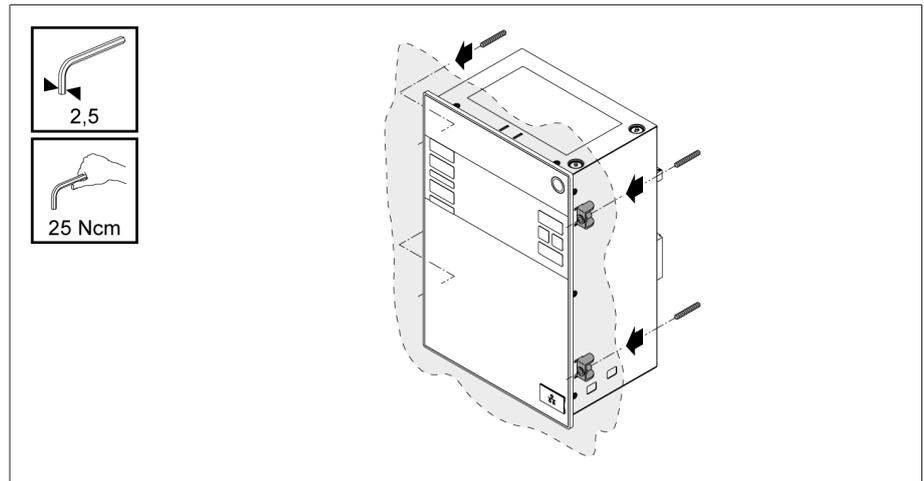


Figura 20: Fixar o aparelho

» O aparelho está montado e pode ser cabeado.

6.3.2 Montagem na parede com caixa (opcional)

Na montagem na parede, o aparelho é fixado em uma caixa na parede com suportes de parede. Utilize os fixadores fornecidos para montar o aparelho na caixa.

6.3.2.1 Furos para a montagem na parede

Faça quatro furos com 6,8 mm de diâmetro cada na parede de acordo com o gabarito apresentado a seguir.

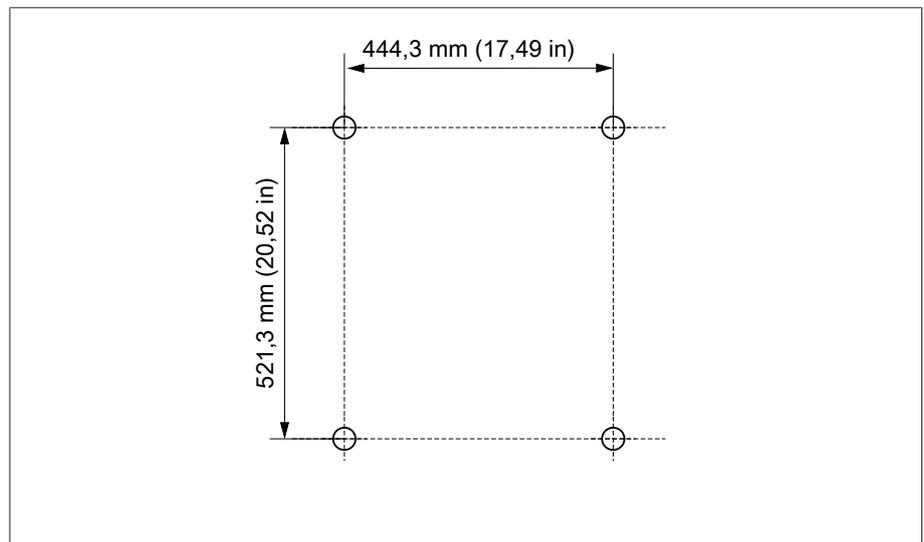


Figura 21: Gabarito de furos para a caixa

6.3.2.2 Instalar a caixa na parede

- Os parafusos para montagem na parede não fazem parte do material fornecido. O comprimento de parafuso necessário varia conforme a espessura da parede.

- ✓ **AVISO!** Danos ao aparelho se a porta estiver aberta. Fechar a porta da caixa para evitar danos durante a montagem na parede.
- Fixar a caixa na parede com quatro parafusos M8.

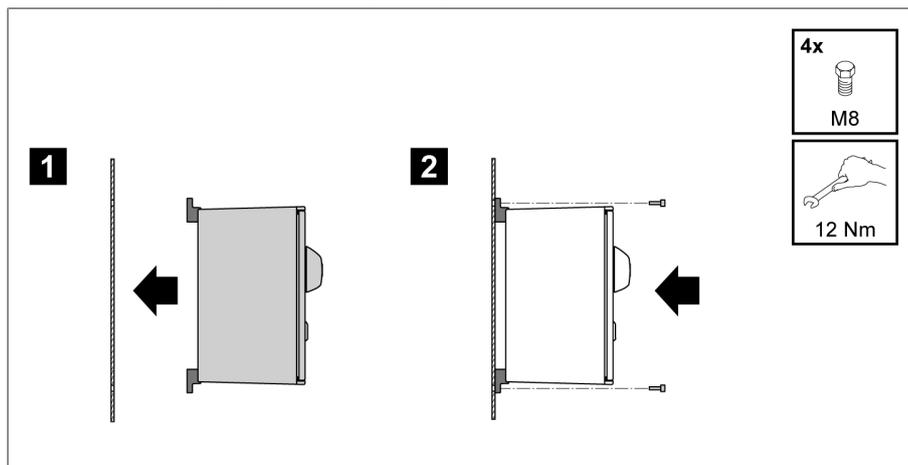


Figura 22: Montagem na parede

» O aparelho está montado e pode ser cabeado.

Execute o cabeamento como indicado do esquema de conexão e como descrito na seção "Conectar o aparelho".

6.3.2.3 Montar o aparelho na caixa

- ✓ Abrir a armação articulada da caixa.
- 1. Inserir o aparelho na armação articulada da caixa pela parte frontal.

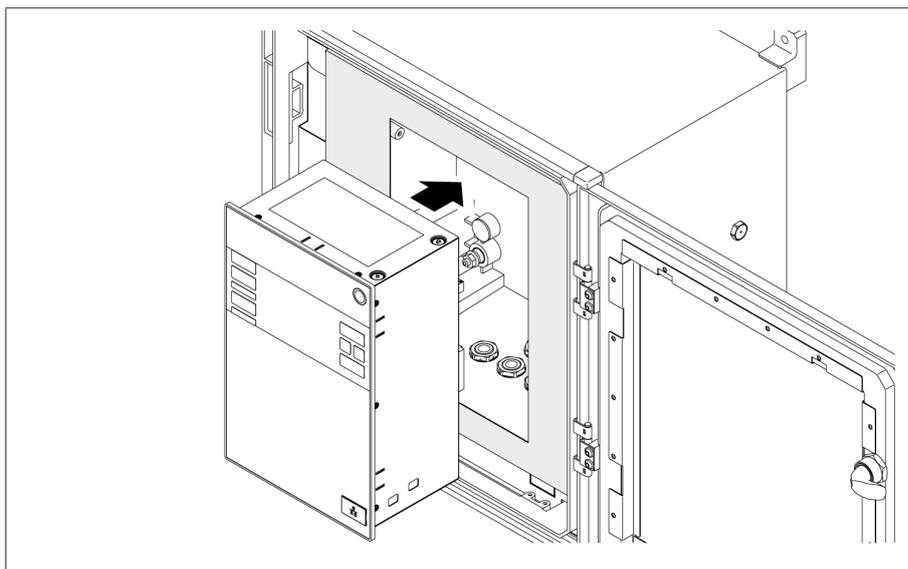


Figura 23: Inserir o aparelho na armação articulada

2. Inserir os fixadores fornecidos.

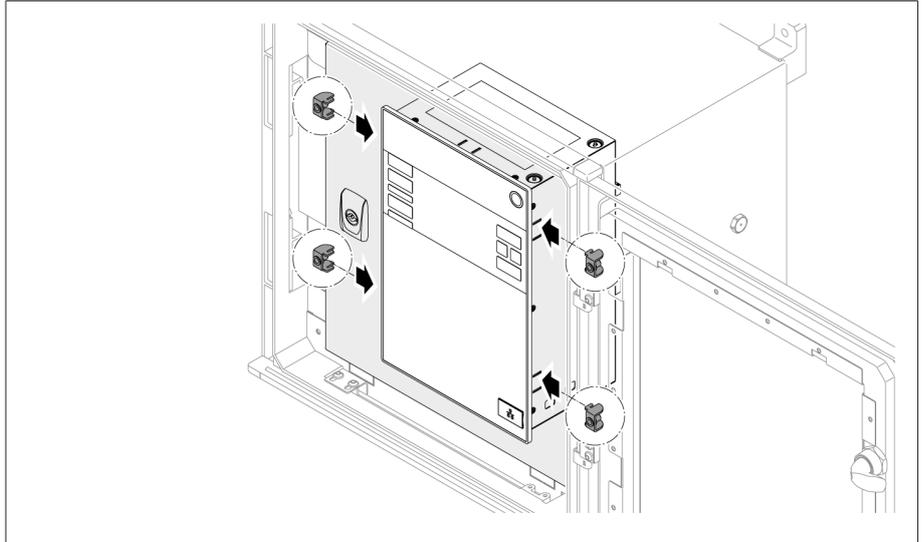


Figura 24: Inserir o aparelho no recorte

3. Parafusar os pinos roscados no furo do fixador e fixar o aparelho.

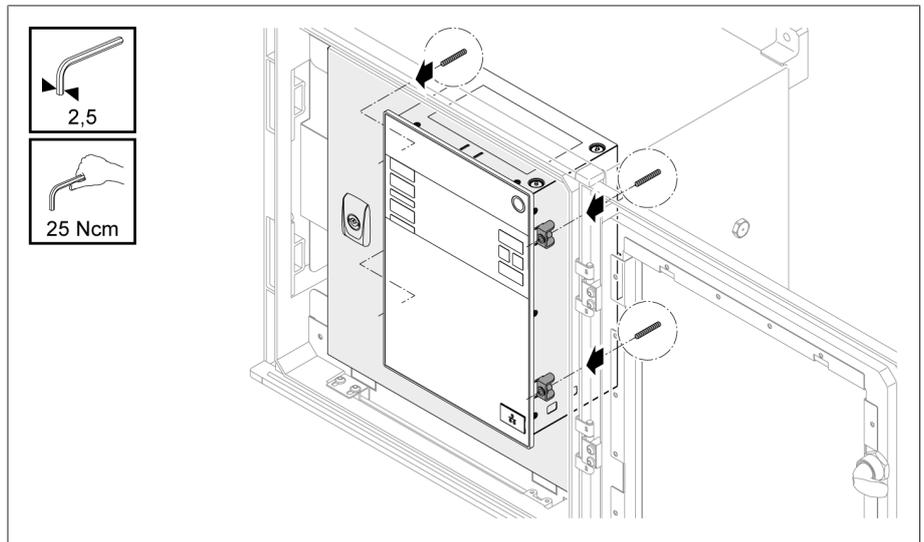


Figura 25: Fixar o aparelho

» O aparelho está montado e pode ser cabeado.

6.4 Conectar o aparelho

▲ ADVERTÊNCIA



Choque elétrico!

Erros de conexão pode ocasionar a morte, ferimentos e danos materiais.

- > Aterrar o aparelho através do parafuso de ligação à terra fixado na caixa com um condutor de proteção.
- > Observar a sequência de fases das conexões secundárias do transformador de corrente e do transformador de tensão.
- > Conectar corretamente o relé de saída ao acionamento motorizado.



Conduza tensões por dispositivos de isolamento e garanta que os caminhos da corrente possam ser ligados em curto-circuito. Coloque uma identificação clara no dispositivo de isolamento e permita o acesso livre a ele nas proximidades da alimentação de corrente do aparelho. Desse modo, se houver algum defeito, é possível trocar o aparelho sem problemas.

Informações sobre o cabeamento

- Para uma melhor visão geral do conjunto ao conectar, faça o cabeamento somente com tantos cabos quanto forem necessários.
 - Observe o esquema de conexão [►Parágrafo 13.14, Página 126].
 - Para o cabeamento, utilize exclusivamente os cabos especificados. Observe os cabos recomendados [►Parágrafo 6.4.1, Página 34].
 - **AVISO!** Danos aos terminais! Parafusos apertados demais podem danificar os terminais. Ao apertar os terminais com parafusos, tenha o cuidado de aplicar torque de aperto de 0,4 Nm.
 - Faça o cabeamento das linhas na periferia do equipamento.
 - Para uma montagem na parede com caixa (opcional):
 - No cabeamento do aparelho, utilizar, se necessário, os prensa-cabos sob a carcaça.
 - **AVISO!** Danos ao aparelho! Prensa-cabos abertos já não podem garantir o grau de proteção IP. Colocar tampas de vedação nos prensa-cabos não utilizados.
1. Desconectar os conectores necessários.
 2. Isolar os cabos e fios.
 3. Crimpar os fios cochados com caixas terminais.
 4. Inserir os fios nos respectivos terminais dos conectores.
 5. Fixar os parafusos dos terminais correspondentes com auxílio de uma chave de fenda.
 6. Conectar os conectores nas respectivas tomadas.
 7. Inserir um protetor nos chicotes de cabos.

6.4.1 Cabos recomendados

No cabeamento do aparelho, observe a seguinte recomendação da Maschinenfabrik Reinhausen.



Capacitâncias de linha muito altas podem impedir que os contatos de relé interrompam a corrente de contato. Em circuitos de controle acionados por corrente alternada, considere a influência da capacitância de linha de cabos de controle longos no funcionamento dos contatos de relé. Para executar conexões Ethernet fora de um armário de distribuição ou edifício, recomenda-se o uso de condutores de fibra óptica (conforme recomendação da IEC 61850-90-4).

Cabo	Interface	Tipo de cabo	Seção transversal do condutor	Comprimento máximo
Fornecimento de energia (externa)	X9	sem blindagem	1,5 mm ²	-
Medição de tensão	UI-X7	blindado	2,5 mm ²	-
Medição de corrente	UI-X7	sem blindagem	2,5 mm ²	-
Entradas de sinal digitais	DI 16	blindado	1,5 mm ²	400 m (<25 Ω/km)
Saídas digitais de sinal ⁷	DO 8	blindado	1,5 mm ²	-
Entradas de sinal analógicas	AI 4	blindado	1 mm ²	400 m (<25 Ω/km)
RS232, D-SUB 9 pinos	COM-X3	blindado	0,25 mm ²	25 m
RS485	COM-X6	blindado	0,25 mm ²	140 m
CAN Bus	COM-X6	blindado	0,75 mm ²	2000 m (CAN-Bus completo)
Ethernet RJ45	X2, X3	mín. Cat-5, blindado S/FTP	-	100 m
Fibra óptica Ethernet	COM-X4	Duplex LC multimodo, Om3, 1310 nm	-	2000 m
Saída de 110 V DC	X8	sem blindagem	1,5 mm ²	-
Cabo patch RJ45	-	mín. Cat-5, blindado S/FTP	-	aprox. 30 cm

Tabela 9: Recomendação para cabos de conexão

6.4.2 Compatibilidade eletromagnética

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

6.4.2.1 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.
- O aparelho e o respectivo cabeamento devem manter uma distância mínima de 10 m a interruptores de potência, separadores de carga e barramentos.

6.4.2.2 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, no mesmo canal de cabos, condutores propensos a causar interferência (por exemplo, condutores de alimentação) 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.

⁷ Observar a capacitância dos cabos, ver nota acima.

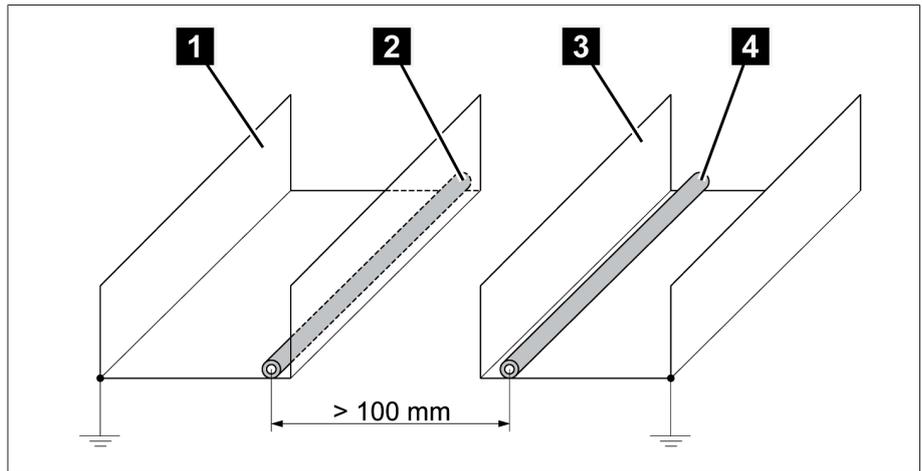


Figura 26: Acondicionamento de cabos recomendado

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 alimentação)	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).
- Ligar a blindagem de superfície completa (360°) no dispositivo ou a um trilho de aterramento.



A utilização de condutores separados pode reduzir consideravelmente a eficácia da blindagem. Ligue a blindagem com pouca extensão e por toda a superfície.

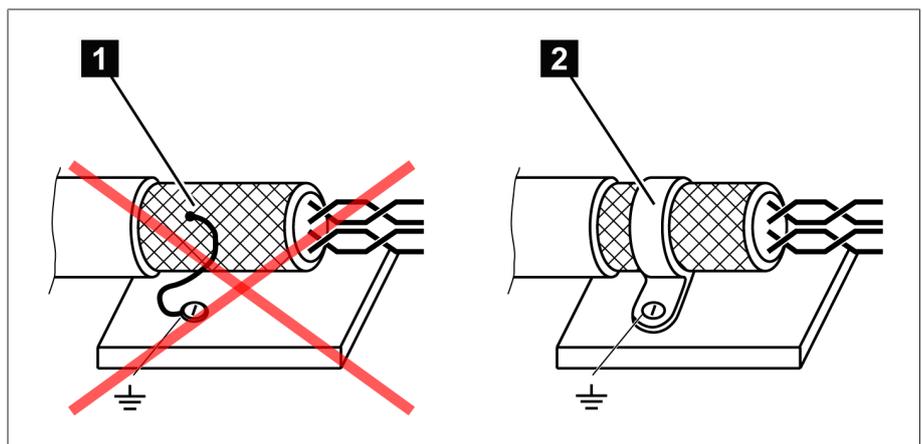


Figura 27: Blindagem recomendada da blindagem

1	Ligação da blindagem através de um condutor único	2	Ligação da blindagem de superfície completa
---	---------------------------------------------------	---	---------------------------------------------

6.4.2.3 Exigência relativa ao cabeamento no armário de distribuição

No cabeamento do armário de distribuição, observe o seguinte:

- O armário de distribuição para a montagem do aparelho deve estar preparado para EMC:
 - Divisão funcional do armário de distribuição (separação espacial)
 - Compensação de potencial constante (todas as peças de metal são interligadas)
 - Cabeamento em conformidade com EMC (separação de linhas propensas a causar interferência de linhas sensíveis a interferência)
 - Eficácia otimizada da blindagem (caixa de metal)
 - Proteção contra sobretensão (proteção contra raios)
 - Aterramento geral (barra de aterramento principal)
 - Passagens de cabos em conformidade com EMC
 - As bobinas de acionador existentes devem ser conectadas
- Os cabos de conexão do aparelho devem ser dispostos bem próximos à caixa aterrada ou em suportes de cabos de metal aterrados.
- As linhas de sinal e de alimentação/comutação devem ser acondicionadas em suportes de cabos separados.
- O aterramento [►Parágrafo 6.4.11.2, Página 43] do aparelho deve ser feito pelo parafuso previsto para essa finalidade com um cabo de aterramento.

6.4.3 Conectar as linhas na periferia do equipamento



Para ter uma melhor visão do conjunto ao conectar, faça o cabeamento somente de tantos cabos quanto forem necessários

Para conectar as linhas à periferia da instalação, faça o seguinte:

- ✓ Para o cabeamento, utilize exclusivamente os cabos especificados. Observe os cabos recomendados [►Parágrafo 6.4.1, Página 34].
- Conecte à periferia da instalação as linhas que devem ser cabeadas com o aparelho conforme os esquemas de conexão fornecidos.

6.4.4 Conectar o CAN Bus

6.4.4.1 Blindar o CAN Bus

Para a operação sem erros do CAN Bus é necessário conectar a blindagem de acordo com uma das variantes seguintes. Se não for possível implementar nenhuma das variantes mencionadas a seguir, recomendamos a utilização de cabos de fibra de vidro. Os cabos de fibra de vidro desconectam os aparelhos e não são sensíveis a transientes eletromagnéticos (surge e burst).

AVISO

Danos ao aparelho!

Se o cabo CAN Bus for conectado a aparelhos com potenciais diferentes, poderá haver um fluxo de corrente através da blindagem. Essa corrente pode causar danos ao aparelho.

- Conectar os aparelhos para a compensação de potencial a uma barra de compensação de potencial.
- Se ambos os aparelhos tiverem potenciais diferentes, conectar a blindagem do cabo CAN Bus somente a um aparelho.

Variante 1: os aparelhos conectados têm o mesmo potencial

1. Conectar todos os aparelhos para a compensação de potencial a uma barra de compensação de potencial.
2. Conectar a blindagem do cabo do CAN Bus a todos os aparelhos conectados.

Variante 2: os aparelhos conectados têm potenciais diferentes

Observe que a eficácia da blindagem é menor nesta variante.

- ✓ Conectar a blindagem do cabo do CAN Bus **somente a um** aparelho.
- ✓ Conecte os fios do cabo blindado do CAN Bus aos pinos 10 (CAN H); 9 (CAN GND) e 8 (CAN L) do conector COM-X6.

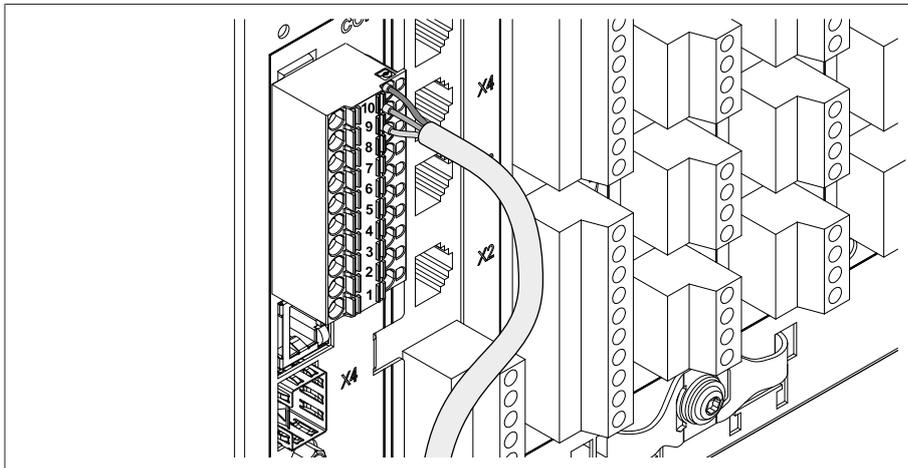


Figura 28: Conectar os fios nos pinos 10, 9 e 8

- > Colocar a blindagem do cabo, parafusá-lo com o terminal de blindagem fornecido e fixá-lo com um protetor (abraçadeira para cabos).

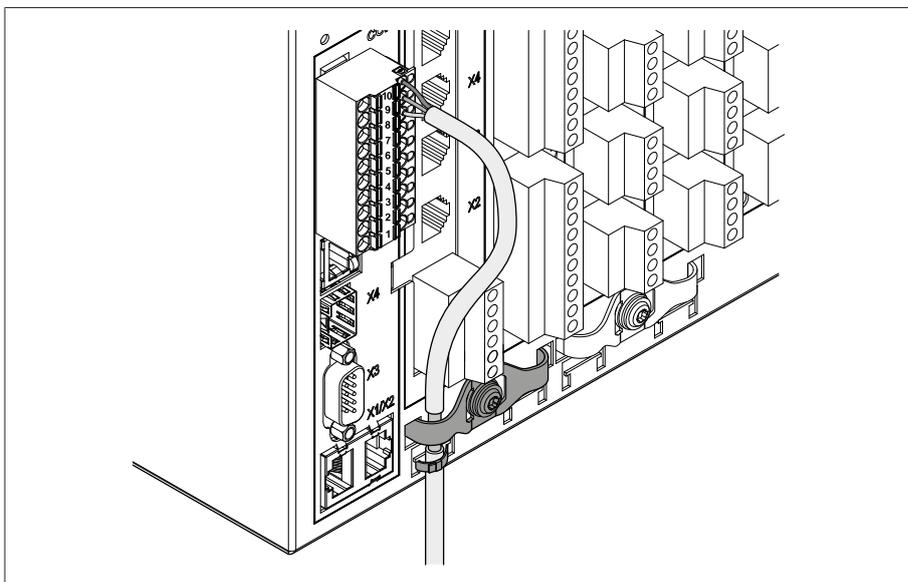


Figura 29: Terminal de blindagem e protetor

6.4.4.2 Montar a resistência final do CAN Bus

Para usar o aparelho na operação em paralelo, monte uma resistência final de 120 Ω em ambas as extremidades do CAN Bus.

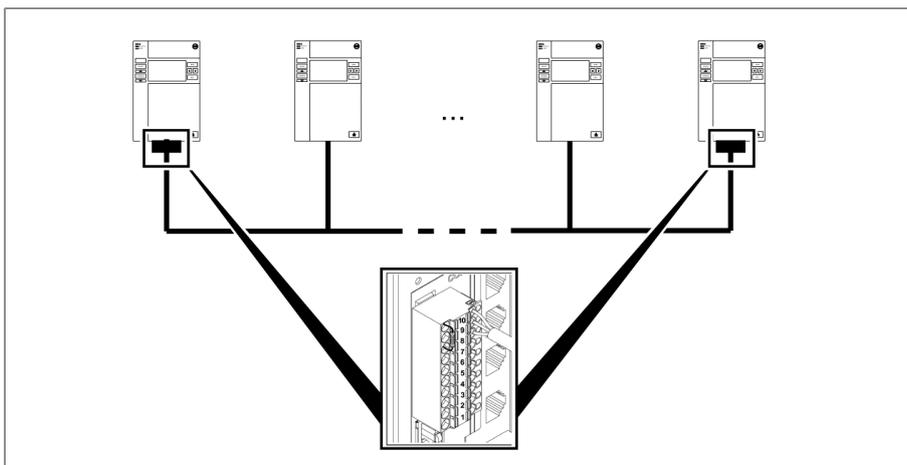


Figura 30: Resistência final do CAN Bus

> Montar a resistência final nos pinos 10; 9 e 8 do conector COM-X6.

6.4.5 Cabeamento da medição de tensão/medição de corrente UI

É necessário proteger o circuito para a medição da tensão conforme a seção transversal do condutor utilizado. É possível utilizar os seguintes tipos de fusível:

	Disjuntor	Fusível lento
Norma	IEC 60947-2	IEC 60269
Tensão nominal	400 V (L-L) ou 230 V (L-N)	
Corrente estipulada	30 mA...16 A	
Características	B, C, K ou Z	Rápido, médio ou lento
Capacidade nominal de comutação	50 kA No caso de instalação conforme IEC 61010-2-30 CAT II: 10 kA	

Tabela 10: Tipos de fusíveis permitidos

1. Medição de tensão: passar os fios nos terminais UI:X7-4 (condutor N) e UI:X7-3 (condutor L) e prendê-los com o auxílio de uma chave de fenda.

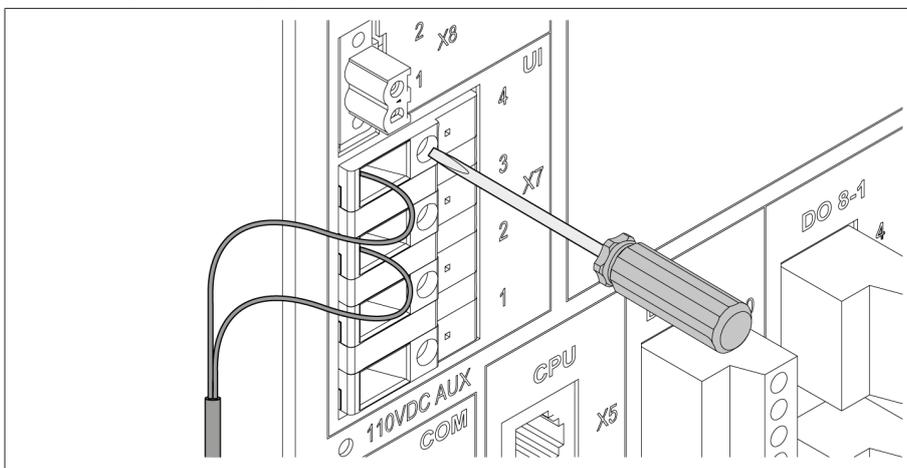


Figura 31: UI:X7-4/3

- Medição de corrente: passar os fios nos terminais UI:X7-2 (l) e UI:X7-1 (k) e prendê-los com o auxílio de uma chave de fenda.

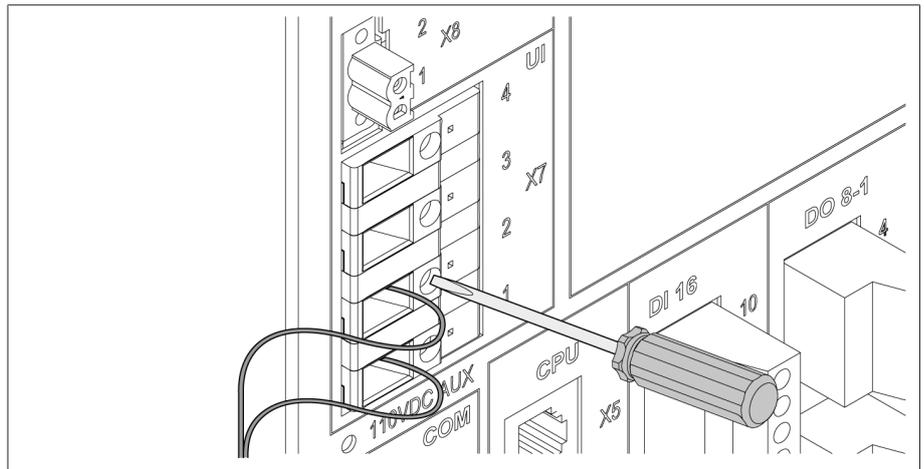


Figura 32: UI:X7-2/1

6.4.6 Cabear entradas analógicas AI

AVISO

Danos ao aparelho e aos sensores!

Entradas/saídas analógicas conectadas e configuradas incorretamente podem causar danos ao aparelho e ao sensor.

- > Seguir as instruções para a conexão de sensores analógicos.
- > Configurar entradas e saídas analógicas de acordo com os sensores conectados.

É possível conectar os seguintes tipos de sensores analógicos:

- 0/4...20 mA
- 0...10 V
- PT100/PT1000 (2 condutores, 3 condutores, 4 condutores) indiretamente através do transdutor

Para uma recepção de sinais analógicos isenta de erros, é preciso ligar a blindagem do cabo à barra de aterramento. A blindagem do cabo deverá ter a menor distância possível até a conexão para manter os condutores não blindados com a menor extensão possível. A conexão da blindagem deve ser feita com braçadeiras de blindagem.

Diagrama em bloco e variantes de circuito

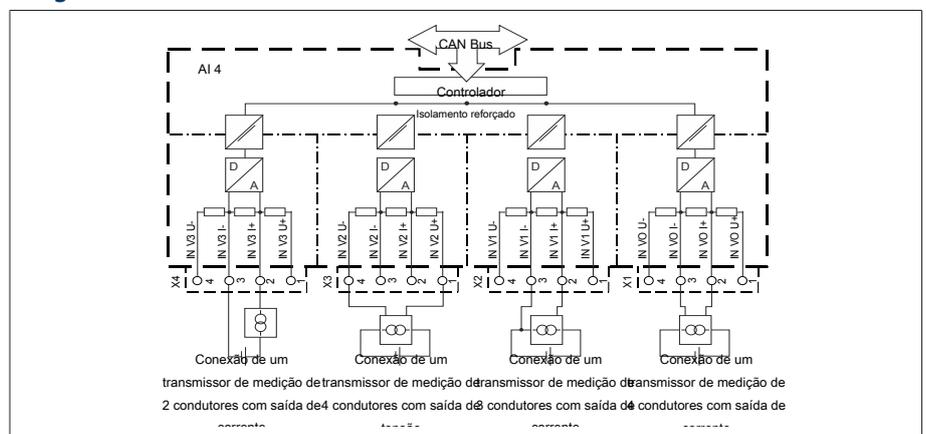


Figura 33: Diagrama em bloco para entradas analógicas

1. Passar os fios no terminal do conector e prender com auxílio de uma chave de fenda.
2. Inserir o conector na tomada correspondente de acordo com o esquema de conexão [►Parágrafo 13.14, Página 126] e parafusar.

6.4.7 Cabear entradas digitais DI 16-110 V

Se o aparelho tiver as conexões DI 16-110 V, essas deverão ser alimentadas com uma tensão auxiliar de 110 V DC.

Com base na designação dos terminais de conexão na parte posterior do aparelho, verifique quais variantes estão disponíveis no seu caso.

1. Inserir os fios no terminal de acordo com o esquema de conexão [►Parágrafo 13.14, Página 126] DI 16-110 V e prendê-los com o auxílio de uma chave de fenda.
2. Inserir o conector na tomada correspondente e parafusar.

Alimentação de corrente auxiliar para entradas digitais

1. Inserir os fios nos terminais X8:2 e X8:1 do conector X8 de acordo com o esquema de conexão [►Parágrafo 13.14, Página 126] e prendê-los com o auxílio de uma chave de fenda.
2. Inserir o conector na tomada correspondente e parafusar.

6.4.8 Cabear entradas digitais DI 16-220 V

Se o aparelho tiver as conexões DI 16-220 V, faça o seguinte:

Com base na designação dos terminais de conexão na parte posterior do aparelho, verifique quais variantes estão disponíveis no seu caso.

1. Inserir os fios no terminal de acordo com o esquema de conexão [►Parágrafo 13.14, Página 126] DI 16-220 V e prendê-los com o auxílio de uma chave de fenda.
2. Inserir o conector no soquete correspondente e parafusar.

6.4.9 Cabear saídas digitais DO

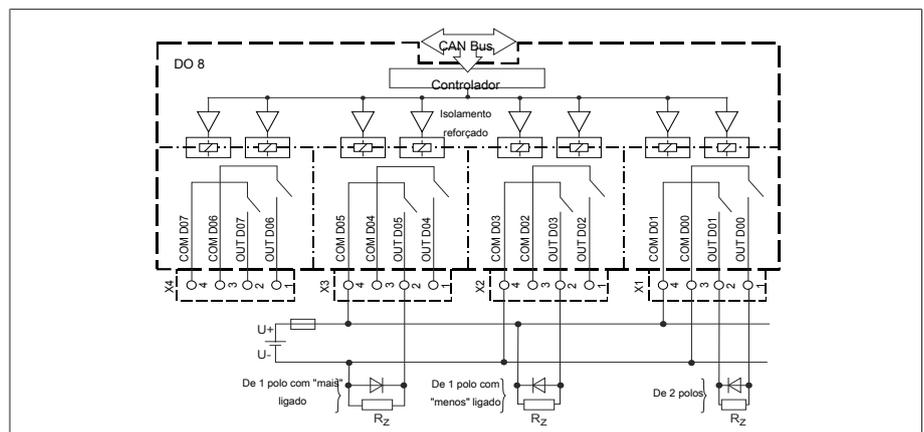


Figura 34: Diagrama em bloco para saídas digitais

1. Inserir os fios no terminal do conector de acordo com o esquema de conexão e prendê-los com o auxílio de uma chave de fenda.
2. Inserir o conector no soquete correspondente e parafusar.

6.4.10 Cabear a coroa potenciométrica

Conectar a coroa potenciométrica às interfaces COM X6 e AI 4 de acordo com o esquema de conexão [►Parágrafo 13.14, Página 126].

6.4.11 Alimentação de corrente e aterramento

6.4.11.1 Conectar a alimentação de energia

Somente é permitido conectar o aparelho a um circuito que disponha de um dispositivo externo de proteção contra sobrecorrente e de um seccionador externo 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 conforme IEC 60947-1 e IEC 60947-3 (por exemplo, disjuntor de potência). Ao selecionar o seccionador, observe 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

Disjuntor É necessário proteger o circuito de alimentação com um disjuntor de potência. O disjuntor de potência deve ter as seguintes características:

- Corrente estipulada: 6 A...10 A
- Característica do disparador: C, K ou Z

Seção transversal do condutor Para o circuito de alimentação, utilize uma seção transversal do condutor correspondente ao disjuntor escolhido, no entanto, com 1,5 mm² (AWG 15) no mínimo.

Conectar a alimentação de energia

- > Conectar a alimentação de corrente conforme o esquema de conexão [►Parágrafo 13.14, Página 126] e aterrar o aparelho.

6.4.11.2 Conectar o aterramento

1. Remover a porca e a arruela do parafuso de aterramento.
2. Colocar o cabo de aterramento, bem como o fio de aterramento do cabo da alimentação de corrente ao parafuso de aterramento do aparelho e prender com a porca e a arruela.

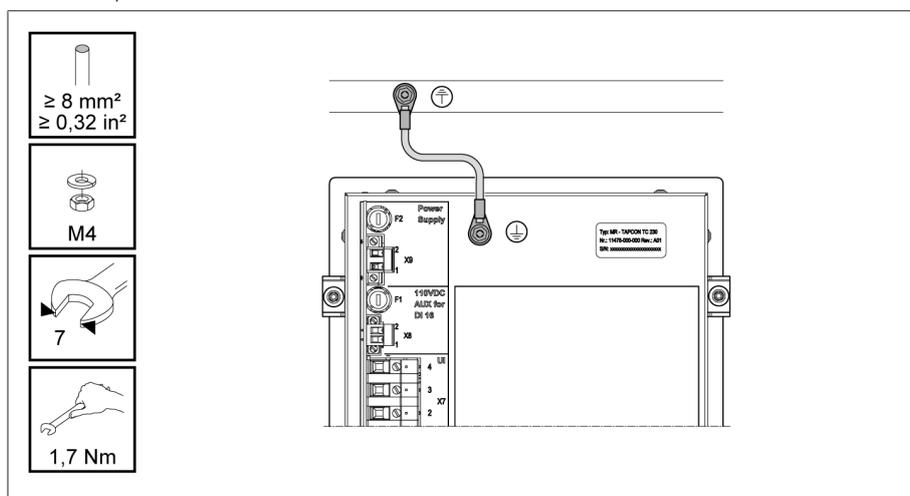


Figura 35: Conexão do cabo de aterramento

6.4.11.3 Conectar o aterramento do aparelho com a caixa (opcional)

Caso o aparelho seja montado em uma caixa, faça o aterramento do seguinte modo:

- ✓ Armação articulada está aberta.
1. Passar um cabo de aterramento por um prensa-cabo.
 2. Soltar o parafuso de aterramento na caixa e conectar o cabo de aterramento ao ponto neutro previsto na caixa.

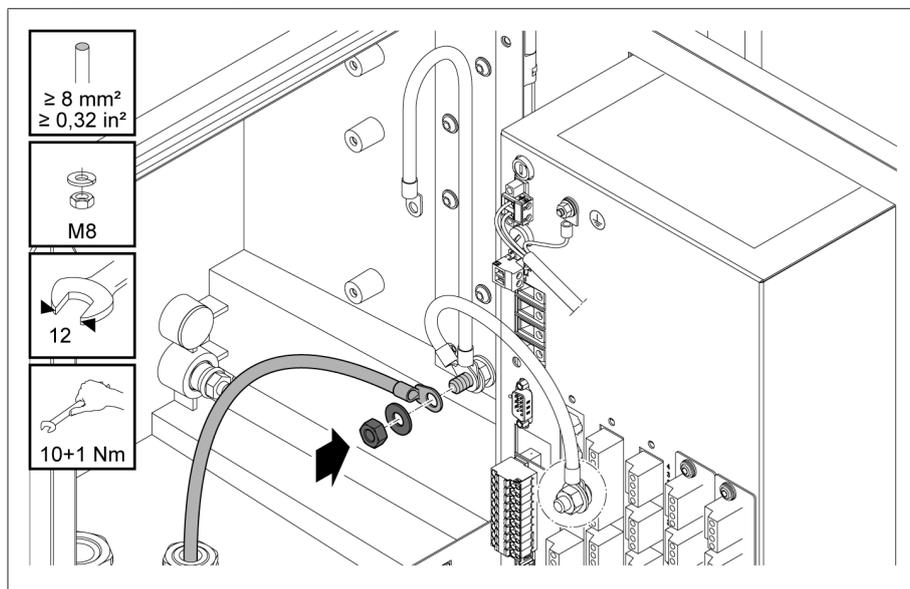


Figura 36: Aterrar a caixa

3. Fixar o cabo de aterramento da caixa ao parafuso de aterramento do aparelho. Se necessário, fixar o condutor de proteção do cabo de alimentação de corrente ao parafuso de aterramento.

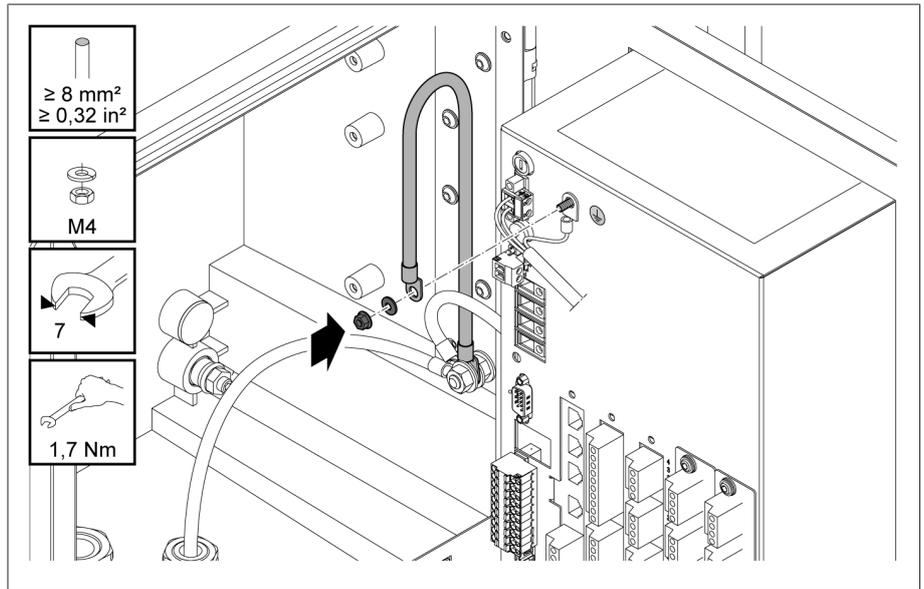


Figura 37: Fixar o cabo de aterramento da caixa e condutor de proteção no aparelho

6.5 Executar testes

AVISO

Danos ao aparelho e periferia da instalação!

Um aparelho conectado incorretamente pode causar danos tanto a si próprio quando à periferia da instalação.

- > Antes da colocação em funcionamento, verificar a comutação total.
- > Antes da colocação em funcionamento, verificar a tensão de alimentação e a tensão de medição.

- > Conectar o aparelho à rede elétrica.
 - » O visor exibirá o logotipo MR e, em seguida, a tela de operação.
 - » O LED *Indicação de tensão*, situado acima e à esquerda na placa frontal do aparelho, acende.

7 Primeiros passos

AVISO

Danos ao aparelho e periferia da instalação!

Um aparelho conectado incorretamente pode causar danos tanto a si próprio quanto à periferia da instalação.

- > Antes da colocação em funcionamento, verificar a comutação total.

Assim que o aparelho for inicializado e exibir a tela de inicialização, você deverá realizar os ajustes indicados abaixo.

7.1 Criar conexão à visualização

É possível criar uma conexão para visualização por meio de duas interfaces:

- Interface frontal (para o acesso no local)
- Opcional: interface X3 na parte posterior do aparelho (para o acesso por meio de visor separado, sistema de controle etc.)

Requisitos do sistema

Para acessar a visualização baseada na Web, é necessário um PC com navegador compatível com HTML5. A exibição é otimizada para os seguintes navegadores:

- Microsoft Edge
- Google Chrome™

Criar conexão através da interface frontal

1. Remover a tampa da interface na parte frontal do aparelho.
2. Interligar as interfaces COM-X2 e CPU-X3 com o cabo patch fornecido.

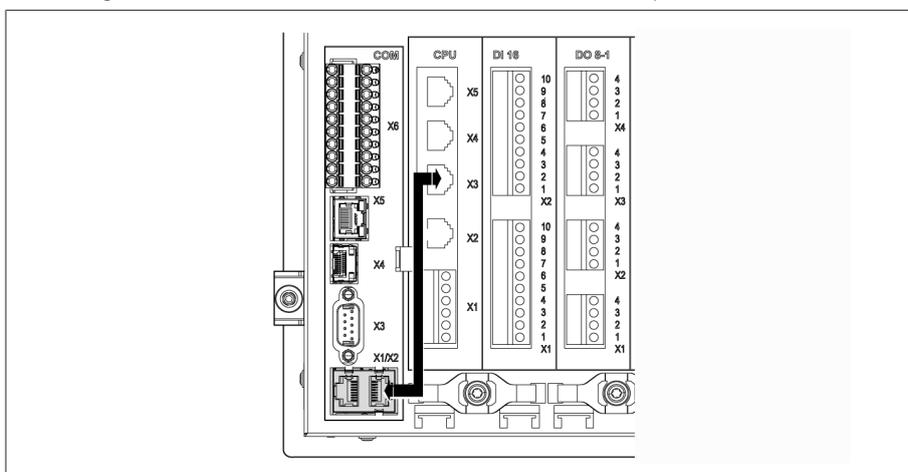


Figura 38: Cabo patch na parte posterior

3. Conectar o PC e o aparelho por meio de cabo Ethernet (conector RJ45) através da interface frontal.

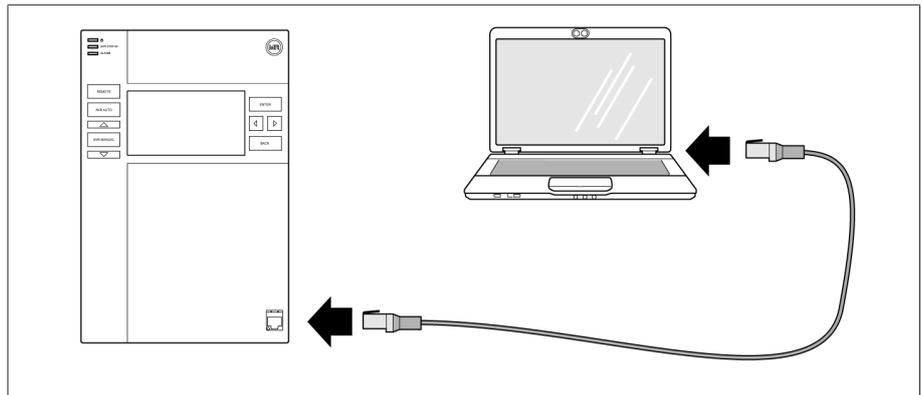


Figura 39: Criar uma conexão através da interface frontal

4. Atribuir ao PC um endereço IP exclusivo que se encontre na mesma sub-rede que o aparelho (por exemplo 192.168.165.100).
5. Inserir o endereço IP da visualização `http://192.168.165.1` ou, no caso de criptografia SSL ativa, `https://192.168.165.1`, no navegador no PC.
 - » A visualização é ativada.

Criar uma conexão através da interface traseira CPU-X3

1. Conectar o PC e o aparelho por meio de um cabo patch pré-montado através da interface traseira CPU-X3.
2. No aparelho, seleccionar o item de menu **Comunicação** para exibir o respectivo endereço IP.
3. Atribuir ao PC um endereço IP exclusivo que se encontre na mesma sub-rede que o aparelho (por exemplo 192.0.1.100).
4. Inserir o endereço IP da visualização (por exemplo `http://192.0.1.230` ou, para criptografia SSL ativa, `https://192.0.1.230`), no navegador no PC.
 - » A visualização é ativada.

7.2 Definir o idioma

Inglês	Italiano
Alemão	Português
Francês	Russo
Espanhol	Chinês
Coreano	Polonês

Tabela 11: Idiomas da interface que podem ser configurados

1. Na barra de status, seleccionar o botão EN.
2. Seleccionar o idioma desejado na lista suspensa.
3. Seleccionar o botão Aplicar para aplicar o parâmetro.
 - » É exibido o diálogo "Reiniciar o aparelho".
4. Reiniciar o aparelho para aplicar a alteração da configuração de idioma.

7.3 Baixar as instruções de serviço

Baixe as instruções de serviço do aparelho para iniciar a colocação em funcionamento e a parametrização do aparelho.

- > Selecionar  na barra de status.
- » As instruções de serviço são baixadas.

Como alternativa, é possível baixar o documento do portal do cliente MR ou no nosso site www.reinhausen.com.

8 Colocação em funcionamento

AVISO

Danos ao aparelho e periferia da instalação!

Um aparelho conectado incorretamente pode causar danos tanto a si próprio quanto à periferia da instalação.

> Antes da colocação em funcionamento, verificar a comutação total.

8.1 Assistente de colocação em funcionamento

Para utilizar a ajuda do aparelho no ajuste dos parâmetros relevantes, é possível utilizar o assistente de colocação em funcionamento. O assistente de colocação em funcionamento oferece uma seleção de parâmetros que podem ser ajustados sucessivamente.

Uma descrição detalhada dos respectivos parâmetros pode ser encontrada no capítulo Operação [► Parágrafo 9, Página 55].



Para ativar o assistente de colocação em funcionamento, são necessários os Direitos de acesso [► Parágrafo 9.1.9, Página 65] correspondentes.

No estado de fornecimento você pode se conectar como administrador do seguinte modo:

- Nome de usuário: `admin`
- Senha: `admin`
- 1. Fazer login como usuário com os direitos de acesso necessários.
- 2. Selecionar o item de menu **Ajustes > Assistente de colocação em funcionamento**.
- 3. Selecionar o botão **Avançar** para iniciar o assistente de colocação em funcionamento.
- 4. Seguir as indicações na tela.

Quando todos os parâmetros relativos à colocação em funcionamento tiverem sido inseridos, prossiga com o teste de funcionamento [► Parágrafo 8.2, Página 49].

8.2 Testes de funcionamento

Antes de comutar da operação manual para a operação automática, a Maschinenfabrik Reinhausen recomenda a realização de testes de funcionamento. Esses testes de funcionamento estão descritos nas seções seguintes. Para todos os testes de funcionamento, observe os seguintes pontos:

- O modo de operação REMOTO tem de estar desativado para que seja possível comandar manualmente o comutador de derivação em carga na operação manual.
- O comutador de derivação em carga somente pode ser comandado de forma manual na operação manual com as teclas  e .

- Você deve estar registrado como usuário que tenha a função de parametrizador ou administrador.

No estado de fornecimento você pode se conectar como administrador do seguinte modo:

- Nome de usuário: admin
- Senha: admin

Durante o teste de funcionamento devem ser ajustados os parâmetros mais importantes. Os detalhes sobre os parâmetros mencionados podem ser encontrados no capítulo Funções e ajustes [►Parágrafo 9, Página 55].

8.2.1 Verificar os valores de medição e o estado das entradas e saídas digitais

Verifique, na ocasião da colocação em funcionamento do aparelho, se os valores de medição e o estado das entradas e saídas digitais são plausíveis. Para isso utilize, se necessário, um aparelho de medição adicional para medir cada valor de medição.

1. Selecionar o item de menu **Informações > Hardware**.
2. Selecionar os **módulos** de modo sequencial e verificar os valores de medição exibidos ou o estado das entradas e saídas digitais.
3. Caso ocorram erros, verifique o caminho de medição e o cabeamento [►Parágrafo 6.4, Página 34].

8.2.2 Verificar a função de regulação do aparelho

- ✓ A tensão de alimentação deve estar disponível.
1. Pressionar **AVR MANUAL** para selecionar a operação manual.
 2. Ajustar a relação de transformação dos transformadores de tensão, transformadores de corrente e a comutação do transformador.
 3. Medir a tensão real e comparar com o valor de medição exibido na tela principal do aparelho.
 4. Selecionar o item de menu **valores de medição** para exibir os valores de operação de corrente e potência e compará-los com os valores dos aparelhos de medição.
 5. Comandar o comutador de derivação em carga manualmente com as teclas **▲** ou **▼** até que a tensão de medição U_{real} atinja a tensão de referência U_{ref} ("valor de referência 1") que deve ser ajustada.
 6. Ajustar o valor de referência para o valor desejado.
 7. Ajustar a faixa de operação em conformidade com a tensão de tap [►Página 85].
 8. Ajustar o tempo de retardamento T1 para 20 segundos [►Página 85].
 9. Ajustar o comportamento de tempo T1 para linear [►Página 85].
 10. Pressionar **▲** para fazer o comutador de derivação em carga subir uma posição de tap.
 11. Pressionar **AVR AUTO** para selecionar a operação automática.
 - ◊ Caso a tensão real se encontre fora da faixa de operação, depois de 20 segundos o aparelho comanda os comutadores de derivação em carga de volta para a posição de serviço original.
 12. Pressionar **AVR MANUAL** para selecionar a operação manual.
 13. Pressionar **▼** para fazer o comutador de derivação em carga descer uma posição de tap.
 14. Pressionar **AVR AUTO** para selecionar a operação automática.
 - ◊ Caso a tensão real se encontre fora da faixa de operação, depois de 20 segundos o aparelho comanda os comutadores de derivação em carga de volta para a posição de serviço original.

15. Pressionar  para selecionar a operação manual.
16. Ajustar e ativar o tempo de retardamento T2 para 10 segundos [► Página 87].
17. Pressionar  2 vezes para passar o comutador de derivação em carga para 2 posições mais altas.
18. Pressionar  para selecionar a operação automática.
 - Caso a tensão real se encontre fora da faixa de operação, depois de 20 segundos o aparelho passa os comutadores de derivação em carga uma posição para baixo e, decorridos mais 10 segundos, mais uma posição de tap para baixo.
19. Pressionar  para selecionar a operação manual.
20. Ajustar o tempo de retardamento T1 [► Página 85] e tempo de retardamento T2 [► Página 87] com o valor desejado.



Para o **tempo de retardamento T1** recomendamos um ajuste provisório de 100 segundos na colocação em funcionamento do transformador. Dependendo das condições de operação, você somente consegue determinar o tempo de retardamento depois de um tempo de observação longo. Para isso, é conveniente registrar a evolução da tensão real e o número de comutações de tap por dia.

8.2.3 Testar a operação em paralelo

O requisito para que a operação em paralelo funcione sem problemas é a colocação em funcionamento do aparelho na operação individual. Os requisitos mencionados abaixo devem ter sido satisfeitos.

- Todos os aparelhos estão ajustados com os mesmos parâmetros de operação para "valor de referência" e "tempo de retardamento T1" [► Página 85]
- O parâmetro "Ativar operação em paralelo" está ajustado em **LIG**
- O método de operação em paralelo está selecionado.
- Em cada aparelho está ajustado um endereço de CAN Bus diferente ($\neq 0$).
- Todos os aparelhos encontram-se no mesmo grupo de operação em paralelo:
 - A entrada *I*: Grupo paralelo 1 ou *I*: Grupo paralelo 2 é configurada [► Parágrafo 9.1.7, Página 62] em uma entrada digital do aparelho.
 - Em todos os aparelhos há um sinal na entrada correspondente.

8.2.3.1 Verificar a minimização da corrente reativa circulante

Observe que, com relação ao método de operação em paralelo "minimização da corrente reativa circulante", é necessário atender às seguintes pré-condições:

- Em todos os transformadores com operação em paralelo é necessário utilizar transformadores de corrente com os mesmos valores de conexão.
- Para executar a operação em paralelo com aparelhos mais antigos, é necessário ativar o parâmetro Retrofit TAPCON® 2xx.

Consulte a seção Minimização da corrente reativa circulante para obter informações adicionais.

Para ajustar a sensibilidade da corrente reativa circulante faça o seguinte:

1. Selecionar o método de operação em paralelo "corrente reativa circulante".
2. Ajustar a sensibilidade da corrente reativa circulante no valor 0 %.
3. Se necessário, ativar a função Retrofit TAPCON® 2xx.
4. Colocar os dois transformadores em operação individual na mesma tensão real com a ajuda dos comutadores de derivação em carga.

5. Conectar os transformadores em paralelo e ativar o comando paralelo.
 - » A indicação de estado no menu **Operação em paralelo** acende na cor azul.
 - » Os dois aparelhos devem estar situados na mesma faixa de operação.
6. Ajustar o valor de referência de ambos os reguladores de tensão com a tensão medida atual.
7. Em um dos dois transformadores, mova o comutador de derivação em carga uma posição de tap para cima e, no segundo transformador, mova o comutador de derivação em carga uma posição de tap para baixo.
 - » Os dois aparelhos ainda estão situados na mesma faixa de operação.
8. Aumentar a sensibilidade da corrente reativa circulante aos poucos até que o desvio de regulação dU esteja fora da faixa de operação na tela (dependendo do aparelho, acima ou abaixo da faixa de operação).
9. Pressionar **AVR AUTO** em todos os aparelhos para selecionar a operação automática.
 - » Todos os aparelhos emitem um comando para que os comutadores de derivação em carga voltem para as posições de tap originais.

• **I** Caso um comutador de derivação em carga não comute de volta para a posição de tap original, é necessário aumentar a sensibilidade da corrente reativa circulante.

Caso um comutador de derivação em carga comute uma ou mais posições de tap para cima e o outro, em vez disso, comute para baixo, diminua a sensibilidade da corrente reativa circulante.

Depois de ajustar a sensibilidade da corrente reativa circulante, prossiga com o teste de funcionamento do limite de bloqueio de corrente ativa circulante na seção seguinte.

8.2.3.2 Verificar o limite de bloqueio de corrente ativa circulante

Esta seção contém uma descrição de como é possível realizar o teste de funcionamento para o bloqueio da corrente reativa circulante.

- ✓ Ajustar o limite de bloqueio de corrente ativa circulante no valor de 20 %.
1. Em um regulador de tensão, pressionar **AVR MANUAL** para selecionar a operação manual.
 2. Com o comando manual, aumentar o ajuste do respectivo acionamento motorizado pela diferença de taps máxima permitida das posições de serviço entre os transformadores com operação em paralelo (por exemplo 1...2 taps).

• **I** Ao ajustar o bloqueio da corrente reativa circulante na etapa seguinte do procedimento, aguarde aproximadamente 2 a 3 segundos entre cada etapa.

3. No item de menu **Operação em paralelo > Método de operação em paralelo** ajustar o método de operação em paralelo **corrente reativa circulante**.
4. Reduzir o parâmetro "Limite de bloqueio de corrente reativa circulante" partindo do valor ajustado de 20 %, em passos de 1 % até ser exibida a mensagem *Limite de bloqueio de corrente ativa circulante ultrapassado*.
 - » Qualquer regulação subsequente será bloqueada.
 - » Após esgotado o tempo de retardamento ajustado para a mensagem de bloqueio da corrente reativa circulante, a mensagem bloqueio da corrente reativa circulante é exibida.
5. Voltar a ajustar o parâmetro "limite de bloqueio de corrente ativa circulante" para um valor mais alto até a mensagem *Limite de bloqueio de corrente ativa circulante ultrapassado* se apague.
6. Pressionar **AVR AUTO** para selecionar a operação automática.
 - » O acionamento motorizado é automaticamente colocado na posição de serviço original.

- Ajustar o valor determinado para o "Limite de bloqueio de corrente ativa circulante" também nos outros reguladores de tensão com operação em paralelo.

Se um ou todos os reguladores de tensão indicarem *limite de bloqueio de corrente ativa circulante ultrapassado*, apesar de as entradas de comando em todos os reguladores de tensão estarem conectadas corretamente, todos os reguladores de tensão ficam bloqueados. As causas podem ser variadas. Para mais informações, leia o capítulo Resolução de falhas [► Parágrafo 11, Página 109].

- » O teste de funcionamento para o limite de bloqueio de corrente ativa circulante está concluído.

8.2.3.3 Testar o método de sincronização de taps

AVISO

Danos devidos à formação de corrente reativa circulante!

Se os parâmetros não estiverem ajustados corretamente, poderão ocorrer danos materiais devidos à formação de corrente reativa circulante e da sobrecarga daí resultante das linhas de transmissão e transformadores.

- > Verificar a placa de características dos transformadores.
- > Parametrizar o aparelho em conformidade com a configuração dos transformadores.

Como as posições de tap dos transformadores com operação em paralelo são comparadas entre si pelo método **Sincronização de taps automática**, é necessário que esses transformadores tenham a mesma designação de posição e que os sinais *Subir* e *Baixar* provoquem a mesma alteração de tensão em todos os transformadores.

Antes do teste de funcionamento, execute os seguintes procedimentos:

- Atribuir a função de mestre a um aparelho.
- Atribuir a função de escravo aos outros aparelhos.
- Comparar as indicações de posição de taps **3** de mestre **1** e escravo **2**. Todos os aparelhos devem indicar a mesma posição de tap. Se não for o caso, comutar todos os aparelhos para a mesma posição de tap.

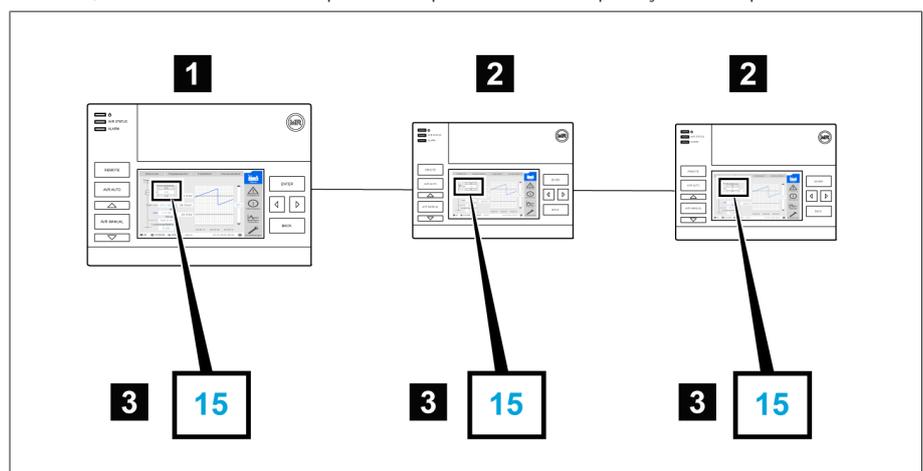


Figura 40: Comparar a posição de tap

1	Mestre	3	Indicação de posição de tap
2	Escravo		

- Pressionar **AVR MANUAL** no escravo para selecionar a operação manual.
- Se necessário, ajustar a direção dos taps do escravo.

6. Pressionar  no mestre para selecionar a operação manual.
7. Pressionar  ou  no mestre para alterar a posição de tap manualmente.
8. Pressionar  no escravo para selecionar a operação automática.
 - » O escravo comuta para a mesma posição de tap que o mestre.
9. Pressionar  no mestre para selecionar a operação automática.
10. Pressionar  no escravo para selecionar a operação manual.
11. Pressionar  ou  no escravo para alterar a posição de tap manualmente.
 - ð Depois de decorrido o tempo de retardamento ajustado para erros de operação em paralelo, existe no mestre uma diferença de taps com relação ao escravo.
12. Pressionar  no escravo repetidamente para aumentar manualmente a posição de tap até o número de taps admissíveis (“diferença de taps máxima”) e depois aumentar mais um tap.
 - ð Depois de decorrido o tempo de retardamento ajustado para erros de operação em paralelo, existe no mestre uma diferença de taps com relação ao escravo.
 - ð Depois de decorrido o tempo de retardamento ajustado para erros de operação em paralelo, existe no escravo uma diferença de taps com relação ao mestre.
13. Pressionar  no escravo para selecionar a operação automática.
 - ð Não há reação. Todos os aparelhos permanecem bloqueados.
14. Pressionar  no mestre e no escravo para selecionar a operação manual.
15. Pressionar  ou  no mestre e no escravo para ajustar manualmente a posição de referência.
 - » Os testes de funcionamento para o método de sincronização de taps foram realizados.

A instalação e colocação em funcionamento do aparelho estão concluídas.

9 Operação

9.1 Sistema

9.1.1 Generalidades

Este item de menu permite ajustar os parâmetros gerais:

9.1.1.1 Ajustar as funções gerais do aparelho

Os seguintes parâmetros permitem configurar as funções gerais do aparelho.

> Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Sistema > Generalidades**.

Assistente de colocação em funcionamento

Este parâmetro permite definir se o assistente de colocação em funcionamento deve ser iniciado automaticamente ao reiniciar o aparelho.

Exibição de valor de medição

Este parâmetro permite ajustar se os valores de medição indicados e os parâmetros de regulagem devem se referir ao lado primário ou ao lado secundário dos transformadores de medição.

Denominação do transformador

Esse parâmetro permite fornecer uma denominação do transformador. A denominação do transformador é exibida na tela principal da visualização.

9.1.1.2 Configurar o logout automático

É necessário configurar o aparelho para desconectar um usuário registrado após um certo período de inatividade.



Essa configuração se aplica a todos os usuários. Ao ativar a função Login automático para um usuário, esse usuário não será desconectado automaticamente.

> Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Sistema > Generalidades**.

Logout automático

Este parâmetro permite ativar o logout automático.

Tempo até o logout automático

Este parâmetro permite ajustar o tempo após o qual um usuário inativo é automaticamente desconectado.

9.1.1.3 Ativar/desativar o acesso de usuário ao serviço

O aparelho é dotado de um acesso ao usuário para a assistência técnica da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH. Esse acesso serve para o diagnóstico e resolução de erros no caso de falhas no aparelho.

Este parâmetro permite ativar ou desativar o acesso do usuário ao serviço. Ative o acesso de usuário ao serviço apenas por tempo limitado para a resolução de falhas para garantir a segurança de TI.



Ao desativar o acesso do usuário ao serviço e esquecer a senha da função de administrador, não será possível redefinir a senha de administrador. No caso de perda da senha de administrador, é necessário redefinir o aparelho com a configuração de fábrica. Todas as informações salvas no aparelho (parâmetros, valores de medição, etc.) serão perdidas.

Para ajustar o parâmetro, é necessário ter a função de administrador. No estado de fornecimento você pode se conectar como administrador do seguinte modo:

- Nome de usuário: `admin`
- Senha: `admin`

1. Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Sistema > Generalidades**.
2. Ajustar parâmetros.
3. Reiniciar o aparelho para aplicar a alteração.

Ativação de acesso de usuário ao serviço

Este parâmetro permite ativar ou desativar o acesso do usuário ao serviço.

9.1.2 Ajustar o horário do aparelho

É possível ajustar o horário do aparelho ou sincronizar manualmente através de um servidor de tempo SNTP. Para isso, é necessário conectar o aparelho via Ethernet a um servidor de tempo SNTP.

- > Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Sistema > Sincronização de tempo**.

Sincronização de tempo via SNTP

Este parâmetro permite ativar a sincronização de tempo através de um servidor de tempo SNTP.

Servidor de tempo SNTP

Com esse parâmetro é possível inserir o endereço IP do servidor de horário SNTP. Utilizando um servidor de horário, o aparelho aplica o horário desse servidor como horário do sistema.



Sempre forneça um endereço válido de servidor de horário diferente de 0.0.0.0, caso contrário não será possível criar conexões ao aparelho.

Sincronização de intervalo

Este parâmetro permite ajustar o intervalo em que o aparelho consulta o tempo do servidor de horário.

Fuso horário

Este parâmetro permite ajustar a diferença horária em relação ao UTC para adaptar o horário do aparelho ao horário local.

Exemplo:

Região	Diferença horária em relação ao UTC
Mumbai, Índia	UTC +5:30 h
Pequim, China	UTC +8:00 h
Brasília, Brasil	UTC -3:00 h

Tabela 12: Diferença horária em relação ao UTC (tempo universal coordenado)

Tempo

Este parâmetro permite ajustar manualmente a data e o horário.

Servidor de tempo SNTP 2

Este parâmetro permite inserir o endereço IP do segundo servidor de tempo SNTP.

9.1.3 Ajustar o protetor de tela

Para aumentar a vida útil da tela no painel frontal do aparelho, é possível ativar e ajustar o protetor de tela. Para isso, as seguintes funções estão disponíveis:

- Desligar a tela
- Diminuir o brilho da tela

> Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Sistema > Sincronização de tempo > Protetor de tela.**

Protetor de tela

Ativando essa função, o aparelho desliga completamente a tela após o término do tempo de espera ajustável se nenhuma tecla for acionada. Pressionando em seguida uma tecla qualquer, o aparelho volta a ligar a tela.

- Desativando o protetor de tela, a vida útil da tela sofrerá um efeito negativo. A Maschinenfabrik Reinhausen recomenda ativar o protetor de tela e ajustar um tempo de espera de 15 minutos.

Tempo de espera do protetor de tela

Este parâmetro permite ajustar o tempo de espera do protetor de tela.

Escurecimento

Ativando essa função, o aparelho desliga e reduz o brilho da tela após o término do tempo de espera ajustável se nenhuma tecla for acionada. Pressionando em seguida uma tecla qualquer, o aparelho restaura a luminosidade total da tela.

- Se o protetor de tela e a diminuição da luminosidade estiverem ativos, é necessário pressionar uma tecla qualquer duas vezes para reativar a tela com a luminosidade total.

Tempo de espera de escurecimento

Este parâmetro permite ajustar o tempo de espera de escurecimento.

Escurecimento do brilho

Ajuste do brilho quando a tela estiver escurecida. 100 % correspondem a brilho total e 10 % correspondem ao brilho mais baixo.

9.1.4 Configurar o Syslog

O aparelho dá suporte à transmissão de mensagens de log por meio do protocolo Syslog e de acordo com os padrões RFC 5424 e RFC 3164.

> Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Sistema > Syslog**.

Ativar o Syslog

Este parâmetro permite ativar a transmissão de mensagens do Syslog pelo aparelho.

Padrão do Syslog

Este parâmetro permite ajustar o método de transmissão e o formato das mensagens do Syslog. É possível selecionar as seguintes opções:

Padrão	Transporte	Formato da mensagem
RFC 5425 (recomendado)	TLS	RFC 5424
RFC 5426	UDP	
RFC 6587	TCP	RFC 3164
RFC 3164	UDP	

Tabela 13: Padrão do Syslog



Se for utilizado padrão RFC 5245 (TLS), é necessário importar o certificado-raiz e o certificado-cliente com a respectiva chave do servidor Syslog. Observe para isso a seção Importar dados.

Servidor do Syslog

Este parâmetro permite ajustar o endereço IP do servidor Syslog.

Porta do servidor do Syslog

Este parâmetro permite ajustar a porta do servidor Syslog.

Tempo de retardamento para reconectar

Este parâmetro permite ajustar o período de tempo depois do qual o aparelho deve estabelecer uma nova conexão, se a conexão tiver sido interrompida ou se não tiver sido possível transmitir a mensagem de Syslog (apenas no caso de TCP ou TLS).

Designação do aparelho

Este parâmetro permite ajustar a designação do aparelho que será utilizada para identificar o aparelho no servidor Syslog.

Grau de severidade

É possível ajustar quais mensagens de Syslog o aparelho deve transmitir. Para isso, é possível ativar ou desativar as mensagens de cada grau de severidade.

Grau de severidade	Descrição
Emergency	O sistema não pode ser usado.
Alert	É necessária intervenção imediata.
Critical	Estado crítico
Error	Estado de erro
Warning	Estado de aviso
Notice	Estado de nota

Grau de severidade	Descrição
Info	Estado de informação
Debug	Estado de depuração

Tabela 14: Graus de severidade

9.1.5 Vincular sinais e eventos

O aparelho permite que você vincule 12 entradas digitais (GPI) com funções do aparelho e saídas digitais (GPO).

Com isso, as entradas digitais disponíveis são vinculadas de forma fixa a um aviso de evento *Entrada digital genérica*.

Entrada/comando	Aviso de evento
Entrada digital 1	Entrada digital genérica 1
Entrada digital 2	Entrada digital genérica 2
...	...

Tabela 15: Vínculo de entradas digitais com avisos de evento

Você pode vincular os avisos de evento com as funções do aparelho e saídas digitais. Além disso, você pode vincular todos os demais avisos de evento (por exemplo *Subtensão U<*) com saídas digitais. Para isso, existem parâmetros correspondentes para os quais é necessário fornecer o número de evento correspondente.

9.1.5.1 Vincular funções

Você pode vincular os eventos *Entrada digital genérica* com funções de aparelho. Com isso, é possível comandar de modo remoto o aparelho por meio de entradas digitais.

Para criar um vínculo, é necessário inserir o número de evento correspondente no parâmetro desejado.



Observe que você pode inserir exclusivamente o número de evento dos eventos *Entrada digital genérica*.
Se for inserido o número de evento 500, o vínculo será desativado.

- ✓ O número de evento desejado é conhecido [► Parágrafo 9.1.8, Página 63].
- Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Sistema > Vincular funções**.

Método de operação em paralelo mestre

Se o evento atribuído estiver ativo, o aparelho ativa o método de operação em paralelo mestre.

Método de operação em paralelo escravo

Se o evento atribuído estiver ativo, o aparelho ativa o método de operação em paralelo escravo.

Método de operação em paralelo de sincronização de taps automática

Se o evento atribuído estiver ativo, o aparelho ativa o método de operação em paralelo de sincronização de taps automática.

Regulagem independente

Se o evento atribuído estiver ativo, o aparelho ativa a regulagem independente.

Bloqueio

Se o evento atribuído estiver ativo, a regulagem automática é bloqueada.

Comutação rápida de retorno

Se o evento atribuído estiver ativo, o aparelho ativa a comutação rápida de retorno. No caso de comutação rápida de retorno, o aparelho ignora o tempo de retardamento ajustado da regulagem de tensão automática.

Operação de tap de destino

Se o evento atribuído estiver ativo, o aparelho comuta para o tap de destino definido .

Ativar o valor de referência 1

Se o evento atribuído estiver ativo, o aparelho ativa o valor de referência 1.

Ativar o valor de referência 2

Se o evento atribuído estiver ativo, o aparelho ativa o valor de referência 2.

Ativar o valor de referência 3

Se o evento atribuído estiver ativo, o aparelho ativa o valor de referência 3.

9.1.5.2 Vincular saídas digitais

É possível vincular cada evento a uma saída digital. Para isto, o aparelho tem 12 saídas digitais (GPO) disponíveis. Se uma saída digital for vinculada a um evento, o aparelho emite um sinal a essa saída quando o evento ocorre. O sinal permanece até que o evento desapareça. Existe um parâmetro disponível para cada saída digital.



Para encaminhar sinais de entrada, você deve vincular as saídas digitais com os eventos *Entrada digital genérica*.

✓ O número de evento desejado é conhecido.

1. Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Sistema > Vincular saídas**.
2. Selecionar o parâmetro desejado.
3. Inserir o número de evento desejado.
4. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro alterado.

Saída digital genérica X

Este parâmetro permite criar o vínculo da saída digital com um aviso de evento. Para isso, forneça o número de evento desejado.



Se você fornecer o número de evento 500, o vínculo será desativado.

9.1.6 Configurar entradas analógicas

- O comando descrito a seguir somente é possível ativando a visualização através de um PC. Um usuário pode alterar a configuração das entradas e saídas digitais apenas se tiver a função de parametrizador ou administrador.

É possível configurar as entradas analógicas do aparelho de modo flexível e atribuir funções do aparelho.

O aparelho dá suporte a sensores analógicos com uma curva característica linear e emite sinais analógicos com curva característica linear.

Fator de correção e offset Através da configuração de uma correção, os erros sistemáticos dos sinais analógicos são compensados. A correção é determinada pela multiplicação por um fator e pela soma do offset. Os valores mínimo e máximo do valor da função são usados como valor-limite para a correção. Não há limitação para a compensação de correção.

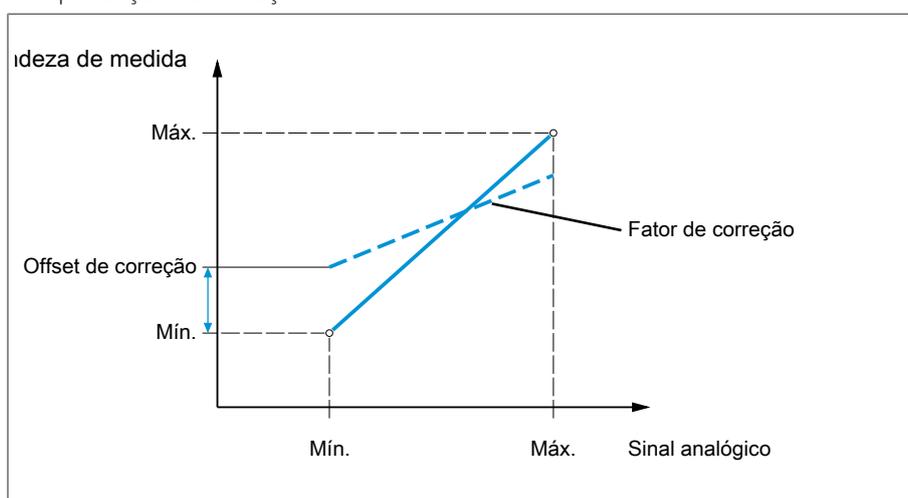


Figura 41: Sinal analógico com característica linear, fator de correção < 1 e offset de correção

AVISO

Danos ao aparelho e aos sensores!

Entradas analógicas conectadas e configuradas incorretamente podem causar danos ao aparelho e ao sensor.

- > Seguir as instruções para a conexão de sensores analógicos.
- > Configurar as entradas analógicas de acordo com os sensores conectados.

Para configurar as entradas analógicas, as informações a seguir são exibidas em forma de tabela. Não é possível alterar os elementos exibidos em cinza.

Propriedade	Opções
Funcionamento	Função da entrada analógica (I: ...). É possível alterar a designação.
Tipo de sinal	Selecionar o tipo de sinal do sensor analógico ou desativar a entrada analógica. <ul style="list-style-type: none">- 4...20 mA- 0...20 mA- 0...10 V
Placa/canal	Selecionar o canal e o slot do sensor analógico. Para isso, observe o esquema de ligação fornecido.
Unidade ¹⁾	Ajuste a unidade do sinal.

Propriedade	Opções
Casas decimais ¹⁾	Ajuste até três casas decimais.
Valor máximo e valor mínimo	Ajuste os valores mínimo e máximo do sensor, por exemplo, com sinal 4...20 mA, o respectivo valor de medição para 4 mA e o valor correspondente para 20 mA.
Fator de correção ²⁾	Ajuste o fator de correção (m) para a correção do valor de função (x). O valor de função corrigido (y) corresponde a: $y = (m * x) + t$
Offset de correção ²⁾	Ajuste o offset (t) para a correção do valor de função (x). O valor de função corrigido (y) corresponde a: $y = (m * x) + t$

Tabela 16: Configuração das entradas analógicas

¹⁾ Disponível somente para AIO.

²⁾ Disponível somente para entradas.

- Um usuário pode alterar a configuração das entradas e saídas analógicas apenas se tiver a função de parametrizador ou administrador.

No estado de fornecimento você pode se conectar como administrador do seguinte modo:

- Nome de usuário: admin
- Senha: admin

Criar cópia de segurança

Para poder recuperar o sistema de uma possível configuração incorreta, é necessário criar uma cópia de segurança.

1. Selecionar o item de menu **Configurações > Exportação**.
2. Selecionar a opção **Configurações** para exportar uma cópia de segurança da configuração atuais.
3. Selecionar o botão **Exportação** para iniciar a exportação.

Configurar GPAIO

1. Selecionar o item de menu **Configurações > Configuração de AIO**.
2. Configurar as propriedades como desejado, por exemplo, **Função**, **Tipo sin.** e **Placa/Canal**.
3. Selecionar o botão  para configurar os valores conforme desejado.
4. Selecionar o botão **Aplicar**.
5. Confirmar com **Salvar** a pergunta de segurança para salvar as alterações.

9.1.7 Configurar entradas e saídas digitais

- O comando descrito a seguir somente é possível ativando a visualização através de um PC. Um usuário pode alterar a configuração das entradas e saídas digitais apenas se tiver a função de parametrizador ou administrador.

No estado de fornecimento as entradas e saídas digitais configuráveis do aparelho estão configuradas da seguinte maneira:

- Entrada: ativa alta
- Saída: contato normalmente aberto (NO)

É possível alterar a configuração conforme o necessário.



Verifique se a configuração das entradas e saídas digitais são adequadas às funções utilizadas. Caso contrário podem ocorrer falhas de funcionamento do aparelho assim como dos periféricos conectados.

Para configurar as entradas e saídas digitais, as informações a seguir são mostradas em forma de tabela. Não é possível alterar os elementos exibidos em cinza.

Propriedade	Opções
Funcionamento	Função da entrada digital (I: ...) ou da saída digital (O: ...). É possível alterar a designação.
Tipo de sinal	Selecionar o tipo de sinal: entrada digital
Configuração	DI: ativa high ou ativa low DO: contato normalmente aberto (NO), contato normalmente fechado (NC). Nota: com o aparelho desligado ou em caso de erro, as entradas digitais ficam sempre abertas (sem relé biestável).
Módulo/canal	Canal das interfaces DI/DO ao qual a função está vinculada. As funções que não estão vinculadas a um canal são representadas por um "-". Para isso, observe o esquema de ligação fornecido.

Tabela 17: Configuração das entradas e saídas digitais

No estado de fornecimento você pode se conectar como administrador do seguinte modo:

- Nome de usuário: `admin`
- Senha: `admin`

Criar cópia de segurança

Para poder recuperar o sistema de uma possível configuração incorreta, é necessário criar uma cópia de segurança.

1. Selecionar o item de menu **Configurações > Exportação**.
2. Selecionar a opção **Configurações** para exportar uma cópia de segurança da configuração atuais.
3. Selecionar o botão **Exportação** para iniciar a exportação.

Configurar DI/DO

1. Selecionar o item de menu **Configurações > Configuração de DIO**.
2. Selecionar as teclas ▲ ou ▼ para classificar a ordem alfabética as propriedades por colunas, se necessário.
3. Configurar as propriedades como desejado.
4. Selecionar o botão **Aplicar**.
5. Confirmar com **Sim** a pergunta de segurança para salvar as alterações.

9.1.8 Administração de eventos

O aparelho está equipado com uma administração de eventos que possibilita reconhecer diferentes estados de operação do aparelho e adaptar o comportamento do aparelho. Uma visão geral dos eventos possíveis pode ser encontrada no capítulo Avisos de evento.

9.1.8.1 Exibir e confirmar eventos

Exibir eventos

- > Selecionar o item de menu **Eventos**.
 - » Uma lista dos eventos atualmente existentes aparece.

Confirmar eventos

É necessário confirmar os eventos confirmáveis na visão geral de eventos para que não sejam mais exibidos. Todos os outros eventos serão automaticamente removidos quando a causa for resolvida (por exemplo, violação do valor-limite resolvida).

Para confirmar eventos, faça o seguinte:

- > Para confirmar os eventos, marcar os eventos desejados na coluna  e, em seguida, selecionar o botão **Confirmar**.
- » Os eventos estão confirmados.

9.1.8.2 Exibir a memória de eventos

Os eventos passados são armazenados na memória de eventos. São exibidas as seguintes informações:

Coluna	Descrição
#	Número sucessivo dos eventos
Nº	Número do evento para identificação exclusiva
	Categoria de evento: <ul style="list-style-type: none">- Erro (vermelho)- Advertência (amarelo)- Informação (cinza)
Evento	Texto do evento
Tempo	Data e hora do evento (DD/MM/AAAA, HH:MM:SS/ms)
	Evento ocorre/desaparece: <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="radio"/> Evento ocorre<input checked="" type="radio"/> Evento desaparece

Tabela 18: Memória de eventos

1. Selecionar o item de menu **Eventos**.
2. Selecionar o botão **Log**.



Figura 42: Memória de eventos

Filtrar eventos

1. Selecionar o botão **Filtro**.
2. Inserir o período desejado.
3. Assinalar a caixa de seleção e inserir o número de evento desejado.
 - » É exibido o texto do evento.
4. Selecionar as categorias de evento e o estado de evento desejados.
5. Selecionar o botão **Busca** para exibir o evento desejado.

Exportar eventos

É possível exportar todas as entradas exibidas atualmente da memória de eventos como arquivo csv. Ao criar um filtro antes, somente as entradas filtradas serão exportadas.

Para exportar os eventos, faça o seguinte:

- ✓ Primeiramente, conectar por meio de Conectar o PC.
- 1. Selecionar o botão **Exportar**.
- 2. Selecionar a opção desejada para a transferência de dados.
 - » Os dados são exportados.

9.1.9 Administração de usuários

A administração de usuários baseia-se em um sistema de funções. A cada usuário deve ser atribuída uma função. Para cada função é possível ajustar os direitos de acesso a parâmetros e eventos.

9.1.9.1 Ativar/desativar o acesso de usuário ao serviço

O aparelho é dotado de um acesso ao usuário para a assistência técnica da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH. Esse acesso serve para o diagnóstico e resolução de erros no caso de falhas no aparelho.

Este parâmetro permite ativar ou desativar o acesso do usuário ao serviço. Ative o acesso de usuário ao serviço apenas por tempo limitado para a resolução de falhas para garantir a segurança de TI.



Ao desativar o acesso do usuário ao serviço e esquecer a senha da função de administrador, não será possível redefinir a senha de administrador. No caso de perda da senha de administrador, é necessário redefinir o aparelho com a configuração de fábrica. Todas as informações salvas no aparelho (parâmetros, valores de medição, etc.) serão perdidas.

Para ajustar o parâmetro, é necessário ter a função de administrador. No estado de fornecimento você pode se conectar como administrador do seguinte modo:

- Nome de usuário: `admin`
- Senha: `admin`
- 1. Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Sistema > Generalidades**.
- 2. Ajustar parâmetros.
- 3. Reiniciar o aparelho para aplicar a alteração.

9.1.9.2 Funções dos usuários

Os direitos de acesso às funções e ajustes do aparelho são controlados através de um sistema de funções hierárquico. O sistema contém cinco funções diferentes que têm diferentes direitos de acesso. Uma parte desses direitos de acesso é concedida de maneira fixa, mas os direitos de acesso a determinados parâmetros e eventos podem ser configurados. Observe para isso a seção Ajustar direitos de acesso a parâmetros e eventos.



Se o usuário não tiver feito login no aparelho, ele estará na função de usuário "Exibição de dados".

No estado de fornecimento as seguintes funções estão previstas:

Função	Descrição
Exibição de dados	Usuário que pode ver apenas dados operacionais relevantes. <ul style="list-style-type: none"> - Exibir todos os parâmetros - Exibir todos os eventos
Diagnóstico	Usuário que pode ver dados operacionais e dados de log relevantes. <ul style="list-style-type: none"> - Exibir todos os parâmetros - Exibir todos os eventos - Exportar dados de log
Operador	Usuário que pode ver dados operacionais relevantes e confirmar eventos. O usuário pode executar comutações de tap manuais através dos elementos de comando do aparelho. <ul style="list-style-type: none"> - Exibir todos os parâmetros - Exibir e confirmar todos os eventos
Parametrizador	Usuário que pode ver e alterar dados operacionais relevantes. <ul style="list-style-type: none"> - Exibir e alterar todos os parâmetros - Importar e exportar parâmetros - Exibir, alterar e confirmar todos os eventos
Administrador	Usuário que pode ver e alterar todos os dados. <ul style="list-style-type: none"> - Ler todos os parâmetros - Exibir, alterar e confirmar todos os eventos

Tabela 19: Funções no estado de fornecimento

O acesso às seguintes áreas do aparelho é estreitamente ligado às funções:

Funcionamento	Exibição de dados	Diagnóstico	Operador	Parametrizador	Administrador
Administração	-	-	-	-	+
Reiniciar o aparelho	-	-	+	+	+
Importação	-	-	-	+	+
Exportação	-	+	-	+	+
Ajustar data e hora	-	-	+	+	+
Calibrar a coroa potenciométrica	-	-	-	+	+
Acionamento das teclas SUBIR, BAIXAR, REMOTO, AVR AUTO, AVR MANUAL	-	-	+	+	+
Configurar entradas analógicas	-	-	-	+	+
Configurar entradas e saídas digitais	-	-	-	+	+

Tabela 20: Direitos de acesso estreitamente ligados às funções

9.1.9.3 Alterar a senha

Cada usuário pode alterar a sua própria senha desde que a conta de usuário não tenha sido criada como conta de grupo. É possível alterar a senha de uma conta de grupo somente se estiver registrado como administrador.

Observe que a senha deve atender às seguintes exigências:

- Pelo menos oito caracteres
 - Pelo menos três de quatro dos seguintes tipos de caracteres
 - Letras maiúsculas
 - Letras minúsculas
 - Números
 - Caracteres especiais
1. Selecionar o **Nome de usuário** na barra de estado.
 2. Inserir a nova **Senha** duas vezes.
 3. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar a senha alterada.

9.1.9.4 Criar, editar e remover usuários

Opções configuráveis:

- Nome de usuário e senha
- Função: é possível atribuir uma função a cada usuário. Os direitos de acesso a parâmetros ou eventos estão ligados às funções.
- Conta de grupo: esta opção permite declarar uma conta de usuário como conta de grupo (por exemplo, para o acesso por diversas pessoas). Os usuários que têm conta de grupo não podem alterar a própria senha. A senha só pode ser alterada pelo administrador.
- Ativo: é possível ativar ou desativar o usuário. Os usuários desativados não podem fazer login. Os dados do usuário permanecem salvos no aparelho.
- Login automático: é possível ativar a função de login automático para um usuário. O login deste usuário é feito automaticamente se o sistema for reiniciado ou se outro usuário fizer logout.



Para poder criar, editar e remover usuários é necessário ter a função de administrador.

No estado de fornecimento você pode se conectar como administrador do seguinte modo:

- Nome de usuário: `admin`
- Senha: `admin`

Criar usuário

1. Selecionar o item de menu **Configurações > Administração > Usuário**.
2. Selecionar o botão **Criar usuário**.
3. Inserir o **Nome de usuário** e a **senha** duas vezes.
4. Selecionar a **função** desejada.
5. Se necessário, ativar as opções **Conta de grupo**, **Ativo** ou **Login automático**.
6. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o usuário.

Editar usuários

1. Selecionar o item de menu **Configurações > Administração > Usuário**.
2. Selecionar na lista o usuário desejado.
3. Efetuar as alterações desejadas.
4. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o usuário.

Remover usuário

1. Selecionar o item de menu **Configurações > Administração > Usuário**.
2. Selecionar na lista o usuário desejado.
3. Selecionar o botão **Remover usuário**.
4. Selecionar o botão **Aplicar** para remover o usuário.

9.1.10 Hardware

O item de menu Hardware permite exibir informações sobre o hardware do aparelho. Sobre os módulos encontram-se informações sobre o nível de sinal de cada canal.

1. Selecionar o item de menu **Informação > Sistema > Hardware**.
2. Selecionar o módulo desejado para exibir o nível de sinal dos canais.

9.1.11 Software

O item de menu Software permite exibir os estados de versão dos componentes de software do aparelho.

- > Selecionar o item de menu **Informação > Sistema > Software**.

9.1.12 Assistente de importação/exportação

O aparelho dispõe de um gerente de importação/exportação que permite executar a transferência de dados por meio de um PC através da visualização baseada na Web.

9.1.12.1 Exportar dados

É possível exportar os seguintes dados do aparelho:

Opção	Descrição
Imagem do sistema	Imagem completa do sistema (software e configuração). Com a opção "com histórico", todas as entradas da memória de eventos também serão exportadas.
Configuração do sistema	Configuração do sistema
Memória de eventos	Todas as entradas da memória de eventos.
Lista de parâmetros	Lista de parâmetros com textos descritivos e valores (mín, máx, atual).
Lista de eventos	Lista completa de todos os eventos possíveis.
Instruções de serviço	Instruções de serviço.
Ajustes	Configuração dos parâmetros e eventos.
Log de segurança	Log de todos os acessos e alterações relevantes para a segurança.
Licenças	Copyright e exclusões de responsabilidade dos componentes de software utilizados.

Tabela 21: Exportar dados

1. Selecionar o item de menu **Configurações > Exportação**.
2. Selecionar a opção desejada para a exportação.

9.1.12.2 Importar dados

É possível importar os seguintes dados:

Opção	Descrição
Imagem do sistema	Imagem completa do sistema (software e configuração) com ou sem histórico.
Configurações	Todas as configurações do aparelho: <ul style="list-style-type: none">- Configurações de parâmetros- Configurações de eventos- Configurações administrativas (usuários, direitos de acesso) É possível importar as configurações de outro aparelho.
Certificado SSL	Importação de um certificado SSL com a respectiva chave: <ul style="list-style-type: none">- Certificado de servidor (.crt + .pem)- Certificado de cliente (.crt + .pem)- CA cliente (.crt) Para a importação é necessário compactar o certificado (*.crt) e a chave (*.pem) em um arquivo zip. É possível importar certificados com a seguinte autenticação de chave: <ul style="list-style-type: none">- RSA com 1024 bits- ECDSA com 256 bits (curva "secp256r1" ou "prime256v1").

Tabela 22: Importar dados

AVISO

Danos ao sistema de arquivos!

O sistema de arquivos pode sofrer danos devido a uma transmissão de dados defeituosa. Um sistema de dados danificado pode levar à perda de capacidade de operação do aparelho.

> Durante a importação, não desligue o aparelho da alimentação de eletricidade.

1. Selecionar o item de menu **Configurações > Importação**.
2. Selecionar o botão **Procurar** para selecionar o arquivo para importar e, em seguida, selecionar o botão **Iniciando carregam..**
 - » O arquivo é verificado.
3. Selecionar o botão **Iniciar atualização** para iniciar a importação.
4. Selecionar o botão **OK** para reiniciar o aparelho após a importação bem-sucedida.

9.2 Rede

9.2.1 Dados do transformador

As relações de transformação e a disposição de medição do transformador de tensão e do transformador de corrente utilizados na instalação podem ser ajustadas com os parâmetros seguintes. O aparelho utiliza essas informações para, a partir dos valores de medição registrados, calcular e exibir os respectivos valores de medição do lado primário dos conversores e, assim, do transformador.

9.2.1.1 Ajustar os dados do transformador

Os seguintes parâmetros permitem ajustar os dados do transformador. Além disso, observe os exemplos de comutações usuais de transformadores de corrente e transformadores de tensão.

- > Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Rede > Dados do conversor**.

Tensão primária do transformador

Este parâmetro permite ajustar a tensão primária do transformador de tensão em kV.

Tensão secundária do transformador

Este parâmetro permite ajustar a tensão secundária do transformador de tensão em V.

Transformador de corrente

Este parâmetro permite ajustar se o aparelho opera com ou sem transformador de corrente.



Se for selecionada a opção **sem**, pode haver efeitos em todas as funções e ajustes relevantes. Pode ocorrer um bloqueio ou a limitação de funções. Se TDSC [►Parágrafo 9.3.1.1.2, Página 83] tiver sido definido anteriormente, essa função será desativada. O aparelho utiliza o valor de referência [►Página 81] selecionado pelo usuário.

Corrente primária do transformador

Este parâmetro permite ajustar a corrente primária do transformador de corrente.

Corrente secundária do transformador

Este parâmetro permite ajustar a corrente secundária do transformador de corrente. Você pode selecionar as seguintes opções:

- 1 A
- 5 A

Comutação do transformador de tensão

Este parâmetro permite ajustar a comutação do transformador de tensão. É possível selecionar as seguintes opções:

Opção	Descrição
Tensão de fase monofásica	Medição na rede monofásica entre o condutor e o condutor neutro.
Tensão diferencial trifásica	Medição na rede trifásica entre dois condutores
Tensão de fase trifásica	Medição na rede trifásica entre o condutor e o condutor neutro

Tabela 23: Comutação do transformador de tensão

Comutação do transformador de corrente

Este parâmetro permite ajustar a comutação do transformador de corrente. É possível selecionar as seguintes opções:

Opção	Descrição
Corrente de fase monofásica	Medição da corrente de fase na rede monofásica
Corrente cumulativa trifásica	Medição da tensão diferencial na rede trifásica.
Corrente de fase trifásica	Medição da corrente de fase na rede trifásica.

Tabela 24: Comutação do transformador de corrente

Correção do ângulo de fase

Este parâmetro permite ajustar a correção do ângulo de fase para a comutação do transformador.

9.2.1.2 Exemplos de comutação para transformadores de tensão e transformadores de corrente

Encontram-se a seguir diferentes exemplos de comutações de transformadores de tensão e transformadores de corrente e os respectivos ajustes.

9.2.1.2.1 Medição monofásica

Comutação 1-A

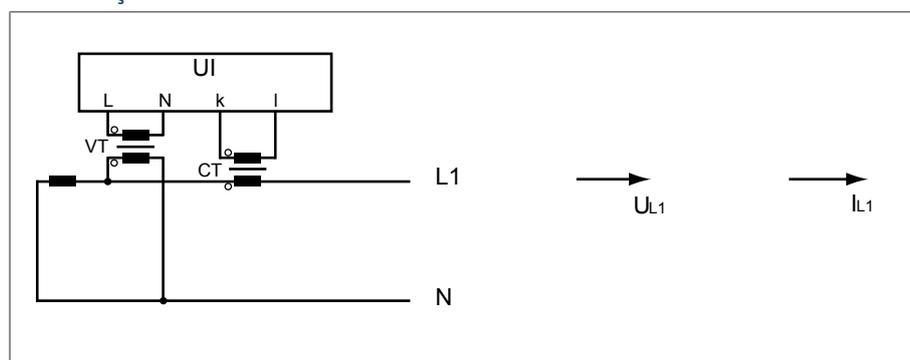


Figura 43: Comutação 1-A

- O transformador de tensão VT está conectado ao condutor externo e ao condutor neutro.
- O transformador de corrente CT está inserido no condutor externo.
- A tensão U_{L1} e a corrente I_{L1} estão em fase.
- A queda de tensão em um condutor externo é condicionada pela corrente I_{L1} .

Se utilizar esta comutação, ajuste o aparelho da seguinte maneira:

Parâmetros	Opção
Comutação do transformador de tensão	Tensão de fase monofásica
Comutação do transformador de corrente	Corrente de fase monofásica
Correção do ângulo de fase	0°

Tabela 25: Comutação 1-A

Comutação 1-B

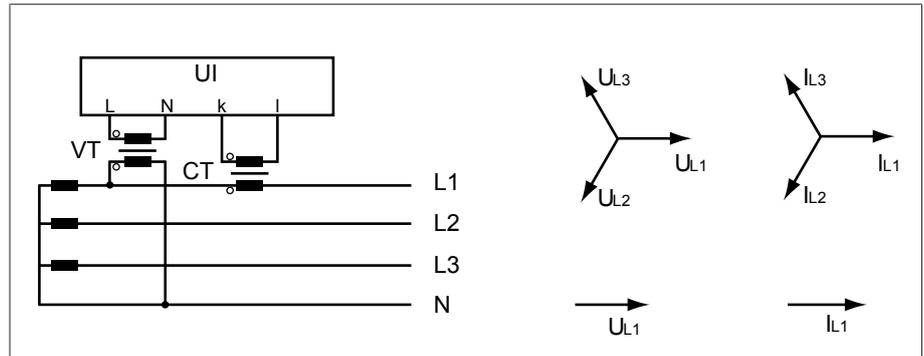


Figura 44: Comutação 1-B

- O transformador de tensão VT está conectado aos condutores externos L1 e ao condutor neutro.
- O transformador de corrente CT está inserido no condutor externo L1.
- A tensão U e a corrente I estão em fase.
- A queda de tensão em um condutor externo é condicionada pela corrente I_{L1} .

Se utilizar esta comutação, ajuste o aparelho da seguinte maneira:

Parâmetros	Opção
Comutação do transformador de tensão	Tensão de fase trifásica
Comutação do transformador de corrente	Corrente de fase trifásica
Correção do ângulo de fase	0°

Tabela 26: Comutação 1-B

Comutação 1-C

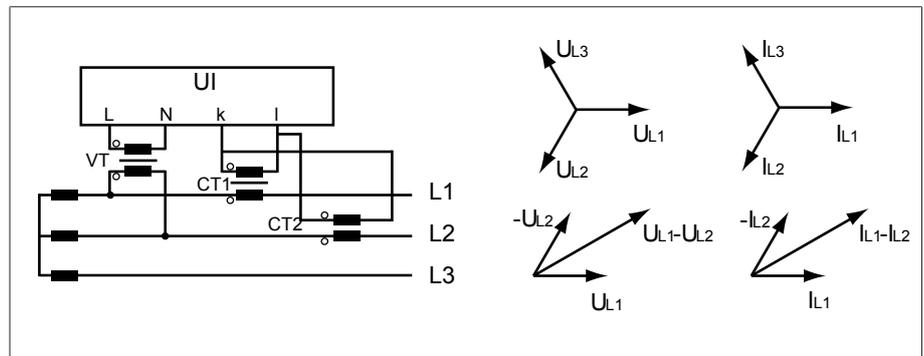


Figura 45: Comutação 1-C

- O transformador de tensão VT está conectado aos condutores externos L1 e L2.
- O transformador de corrente CT1 está inserido no condutor externo L1 e o CT2 no condutor externo L2.
- Os transformadores de corrente CT1 e CT2 estão conectados em paralelo de modo cruzado (corrente cumulativa = $I_{L1} + I_{L2}$).

- A corrente cumulativa $I_{L1} + I_{L2}$ e a tensão $U_{L1}-U_{L2}$ estão em fase.
- A queda de tensão em um condutor externo é condicionada pela corrente: $(I_{L1} + I_{L2}) / \sqrt{3}$.

Se utilizar esta comutação, ajuste o aparelho da seguinte maneira:

Parâmetros	Opção
Comutação do transformador de tensão	Tensão diferencial trifásica
Comutação do transformador de corrente	Corrente cumulativa trifásica
Correção do ângulo de fase	0°

Tabela 27: Comutação 1-C

Comutação 1-D

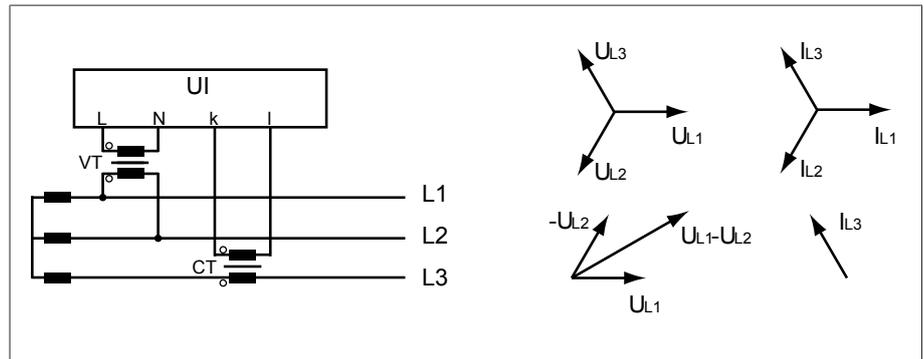


Figura 46: Comutação 1-D

- O transformador de tensão VT está conectado aos condutores externos L1 e L2.
- O transformador de corrente CT está inserido no condutor externo L3.
- A corrente I_{L3} antecipa a tensão $U_{L1}-U_{L2}$ em 90°. Isso corresponde a um deslocamento de fase de -90°.
- A queda de tensão em um condutor externo é condicionada pela corrente I_{L3} .

Se utilizar esta comutação, ajuste o aparelho da seguinte maneira:

Parâmetros	Opção
Comutação do transformador de tensão	Tensão diferencial trifásica
Comutação do transformador de corrente	Corrente de fase trifásica
Correção do ângulo de fase	90°

Tabela 28: Comutação 1-D

Comutação 1-E

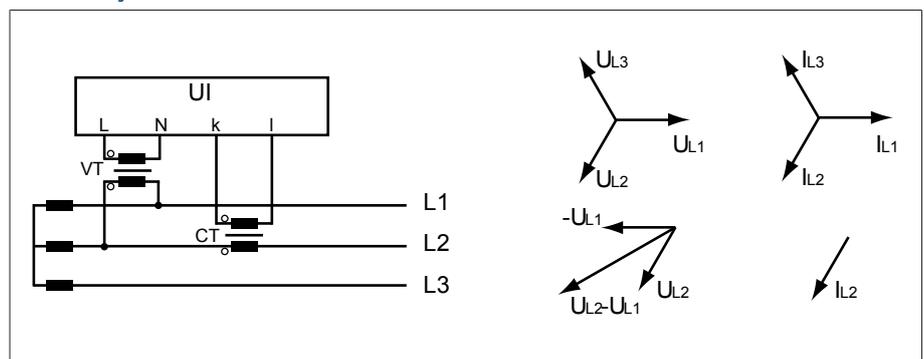


Figura 47: Comutação 1-E

- O transformador de tensão VT está conectado aos condutores externos L1 e L2.
- O transformador de corrente CT está inserido no condutor externo L2.
- A corrente I_{L2} antecipa a tensão $U_{L2}-U_{L1}$ em 30° . Isso corresponde a um deslocamento de fase de -30° .
- A queda de tensão em um condutor externo é condicionada pela corrente I_{L2} .

Se utilizar esta comutação, ajuste o aparelho da seguinte maneira:

Parâmetros	Opção
Comutação do transformador de tensão	Tensão diferencial trifásica
Comutação do transformador de corrente	Corrente de fase trifásica
Correção do ângulo de fase	30°

Tabela 29: Comutação 1-E

Comutação 1-F

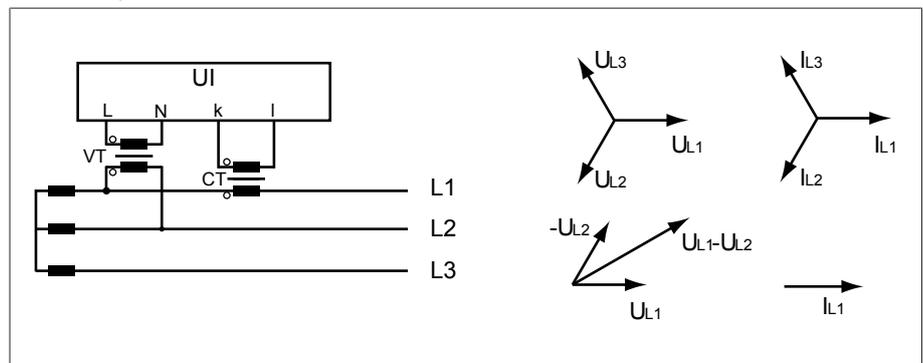


Figura 48: Comutação 1-F

- O transformador de tensão VT está conectado aos condutores externos L1 e L2.
- O transformador de corrente CT está inserido no condutor externo L1.
- A corrente I_{L1} retarda a tensão $U_{L1}-U_{L2}$ em 30° . Isso corresponde a um deslocamento de fase de $+30^\circ$ e a um valor de correção de -30° .
- A queda de tensão em um condutor externo é condicionada pela corrente I_{L1} .

Se utilizar esta comutação, ajuste o aparelho da seguinte maneira:

Parâmetros	Opção
Comutação do transformador de tensão	Tensão diferencial trifásica
Comutação do transformador de corrente	Corrente de fase trifásica
Correção do ângulo de fase	-30°

Tabela 30: Comutação 1-F

9.2.2 Monitoramento da tensão

Para o monitoramento da tensão de saída atual do transformador, é possível ajustar quatro valores-limite:

- Subtensão $U_{<<}$: limite inferior 2
- Subtensão $U_{<}$: limite inferior 1
- Sobretensão $U_{>}$: limite superior 1
- Sobretensão $U_{>>}$: limite superior 2

Se o valor de medição for maior que o limite superior (> ou >>) ou menor que o limite inferior (< ou <<), o aparelho emite um aviso de evento.

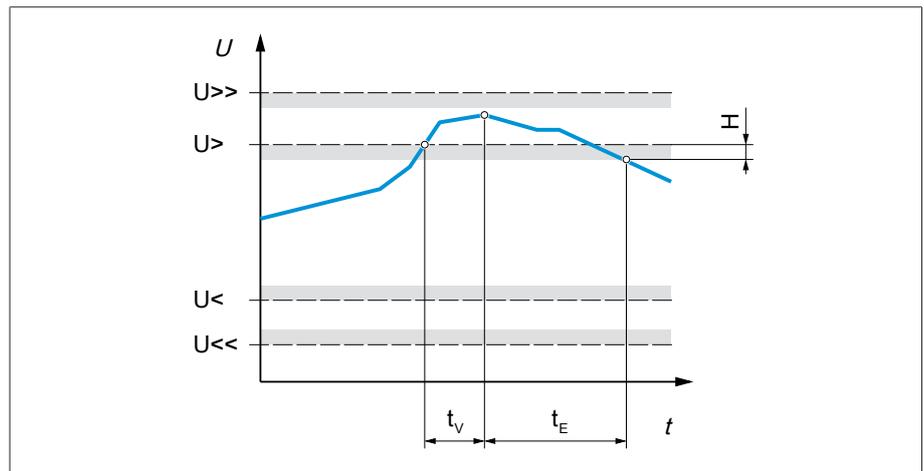


Figura 49: Monitoramento da tensão com ultrapassagem exemplificativa do valor-limite sobretensão $U>$

$U>>$	Sobretensão $U>>$	$U>$	Sobretensão $U>$
$U<$	Subtensão $U<$	$U<<$	Subtensão $U<<$
t_v	Tempo de retardamento	t_E	Duração do evento
H	Histerese		

- > Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Rede > Monitoramento da tensão.**

Modo

Este parâmetro permite definir qual valor-limite deve ser utilizado:

- Absoluto: O aparelho utilizar o valor-limite absoluto em V.
- Relativo: O aparelho utiliza o valor-limite relativo em % relativo ao valor de referência de tensão.

Comportamento

Este parâmetro permite ajustar o comportamento do valor-limite se o valor de medição for maior que o limite superior (> ou >>) ou menor que o limite inferior (< ou <<). É possível selecionar as seguintes opções:

Ajuste	Comportamento
Desativado	Sem reação.
Comutação rápida de retorno	No caso de $U</math>/U<<: o aparelho continua executando comutações de tap na direção da tensão mais alta (U+) até que a tensão medida seja novamente maior que o valor-limite.No caso de U>/U>>: o aparelho continua executando comutações de derivação na direção da tensão mais baixa (U-) até que a tensão medida seja novamente maior que o valor-limite.No caso de comutação rápida de retorno, o aparelho ignora o tempo de retardamento ajustado da regulagem de tensão automática.$
Bloqueio automático	A regulagem automática será bloqueada. É possível continuar a executar comutações de tap na operação manual.

Ajuste	Comportamento
Bloqueio automático e manual	A regulagem automática será bloqueada. Não é possível executar comutações de tap na operação manual.
Bloqueio automático tap+	A regulagem automática não executa nenhuma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais alta (tap+). Na operação manual, é possível continuar a executar uma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais alta (tap+).
Bloqueio automático tap-	A regulagem automática não executa nenhuma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais baixa (tap-). Na operação manual, é possível continuar a executar uma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais baixa (tap-).
Bloqueio automático e manual tap+	A regulagem automática não executa nenhuma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais alta (tap+). Na operação manual, não é possível executar nenhuma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais alta (tap+).
Bloqueio automático e manual tap-	A regulagem automática não executa nenhuma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais baixa (tap-). Na operação manual, não é possível executar nenhuma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais baixa (tap-).

Tabela 31: Comportamento no caso de aviso de evento

Histerese

Este parâmetro permite ajustar a histerese. Se o valor de medição oscilar em torno de um limiar, é possível evitar assim mensagens geradas desnecessariamente.

Tempo de retardamento

Este parâmetro permite ajustar o tempo de retardamento para retardar o aviso de evento.

9.2.3 Monitoramento da corrente

Para o monitoramento da corrente de carga atual do transformador, é possível ajustar quatro valores-limite:

- I<<: limite inferior 2
- I<: limite inferior 1
- I>: limite superior 1
- I>>: limite superior 2

Se o valor de medição for maior que o limite superior (> ou >>) ou menor que o limite inferior (< ou <<), o aparelho emite um aviso de evento.

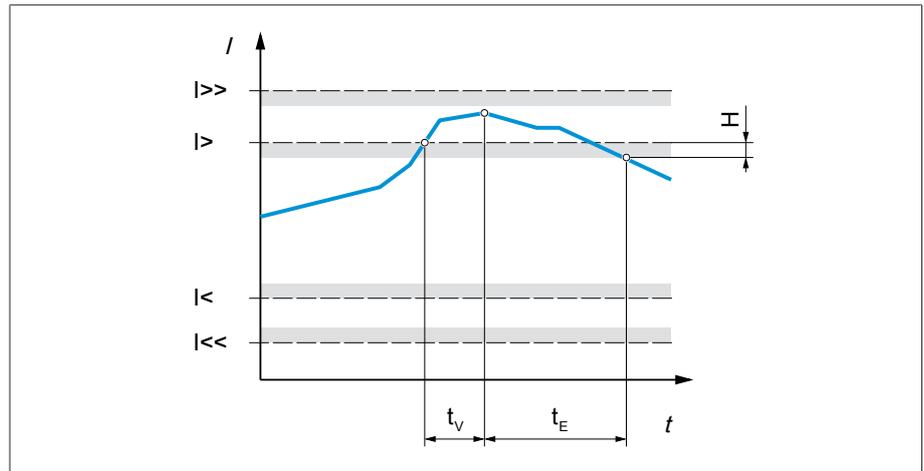


Figura 50: Monitoramento da corrente com ultrapassagem exemplificativa do valor-limite $I>$

$I>>$	Limite superior 2	$I>$	Limite superior 1
$I<$	Limite inferior 1	$I<<$	Limite inferior 2
t_v	Tempo de retardamento	t_E	Duração do evento
H	Histerese		

> Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Rede > Monitoramento da corrente.**

Modo

Este parâmetro permite definir qual valor-limite deve ser utilizado:

- Absoluto: o aparelho utilizar o valor-limite absoluto em A/kA.
- Relativo: o aparelho utiliza o valor-limite relativo em % relativo à corrente nominal do transformador de corrente.

Histerese

Este parâmetro permite ajustar a histerese. Se o valor de medição oscilar em torno de um limiar, é possível evitar assim mensagens geradas desnecessariamente.

Tempo de retardamento

Este parâmetro permite ajustar o tempo de retardamento para retardar o aviso de evento.

Reação

Este parâmetro permite ajustar o comportamento do valor-limite se o valor de medição for maior que o limite superior (> ou >>) ou menor que o limite inferior (< ou <<). É possível selecionar as seguintes opções:

Ajuste	Comportamento
Desativado	Sem reação.
Bloqueio automático	A regulação automática será bloqueada. É possível continuar a executar comutações de tap na operação manual.
Bloqueio automático e manual	A regulação automática será bloqueada. Não é possível executar comutações de tap na operação manual.

Tabela 32: Comportamento no caso de aviso de evento

9.2.4 Monitoramento da potência

Para a monitoramento da potência atual do transformador, é possível ajustar os seguintes valores-limite:

Valor de medição	Limite inferior 2	Limite inferior 1	Limite superior 1	Limite superior 2
Potência aparente	S<<	S<	S>	S>>
Potência ativa	P<<	P<	P>	P>>
Potência reativa	Q<<	Q<	Q>	Q>>
Fator de potência (valor)	$ \cos \varphi <<$	$ \cos \varphi <$	-	-

Tabela 33: Valores-limite para o monitoramento da potência

- > Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Rede > Monitoramento da potência.**

Absoluto

Este parâmetro permite fornecer um valor-limite.

Histerese

Este parâmetro permite ajustar a histerese. Se o valor de medição oscilar em torno de um limiar, é possível evitar assim mensagens geradas desnecessariamente.

Tempo de retardamento

Este parâmetro permite ajustar o tempo de retardamento para retardar o aviso de evento.

Reação

Este parâmetro permite ajustar o comportamento do valor-limite se o valor de medição for maior que o limite superior (> ou >>) ou menor que o limite inferior (< ou <<). É possível selecionar as seguintes opções:

Ajuste	Comportamento
Desativado	Sem reação.
Bloqueio automático	A regulagem automática será bloqueada. É possível continuar a executar comutações de tap na operação manual.
Bloqueio automático tap-	A regulagem automática não executa nenhuma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais baixa (tap-). É possível continuar a executar comutações de tap na operação manual.
Bloqueio automático tap+	A regulagem automática não executa nenhuma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais alta (tap+). É possível continuar a executar comutações de tap na operação manual.
Bloqueio automático e manual	A regulagem automática será bloqueada. Não é possível executar comutações de tap na operação manual.

Ajuste	Comportamento
Bloqueio automático e manual tap-	A regulagem automática não executa nenhuma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais baixa (tap-). Na operação manual, não é possível executar comutações de tap na direção de uma posição de tap mais baixa (tap-).
Bloqueio automático e manual tap+	A regulagem automática não executa nenhuma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais alta (tap+). Na operação manual, não é possível executar comutações de tap na direção de uma posição de tap mais alta (tap+).

Tabela 34: Comportamento no caso de aviso de evento

9.2.5 Monitoramento do fluxo de alimentação

Se a corrente ativa for negativa, ocorre uma inversão do fluxo de potência. Para isso, é possível ajustar os seguintes parâmetros:

- Histerese
- Tempo de retardamento
- Comportamento

> Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Rede > Monit. fluxo alimentação**.

Histerese

Este parâmetro permite ajustar a histerese. Se o valor de medição oscilar em torno de um limiar, é possível evitar assim mensagens geradas desnecessariamente.

Tempo de retardamento

Este parâmetro permite ajustar o tempo de retardamento para retardar o aviso de evento.

Comportamento com inversão de fluxo de potência

Este parâmetro permite ajustar o comportamento no caso de uma inversão do fluxo de potência. É possível selecionar as seguintes opções:

Ajuste	Comportamento
Desativar	<ul style="list-style-type: none"> - O fluxo de potência negativo será ignorado. - A regulagem automática continua a ser executada.
Somente evento	<ul style="list-style-type: none"> - É emitido o evento <i>Inversão do fluxo de potência</i>. - Desde que a compensação Z seja ativada, esta função será desativada. - A regulagem automática continua a ser executada.
Bloqueio automático	<ul style="list-style-type: none"> - É emitido o evento <i>Inversão do fluxo de potência</i>. - Desde que a compensação Z seja ativada, esta função será desativada. - A regulagem automática será bloqueada.

Ajuste	Comportamento
Bloqueio automático e manual	<ul style="list-style-type: none"> – É emitido o evento <i>Inversão do fluxo de potência</i>. – Desde que a compensação Z seja ativada, esta função será desativada. – A regulagem automática será bloqueada. – Não é possível executar nenhuma comutação de tap na operação manual.
Tap de destino	<ul style="list-style-type: none"> – É emitido o evento <i>Inversão do fluxo de potência</i>. – Desde que a compensação Z seja ativada, esta função será desativada. – O aparelho provoca uma comutação de tap para a posição de tap definida no parâmetro "tap de destino". – O aparelho bloqueia novas comutações de tap. – Se não houver nenhuma detecção da posição de tap, a inicialização do tap de destino será ignorada. A regulagem automática será bloqueada.

Tabela 35: Comportamento no caso de inversão do fluxo de potência

9.2.6 Retrofit TAPCON® 2xx

A função Retrofit TAPCON® 2xx permite usar o aparelho na operação em paralelo com aparelhos mais antigos. A operação em paralelo é possível com os seguintes aparelhos mais antigos:

- Aparelhos precedentes: TAPCON® 230 pro/expert
- TAPCON® 240
- TAPCON® 250
- TAPCON® 260
- TRAFOGUARD® com pacote opcional "regulagem de tensão"

Para usar vários aparelhos na operação em paralelo com aparelhos mais antigos, é necessário ativar em cada aparelho a função Retrofit TAPCON® 2xx.

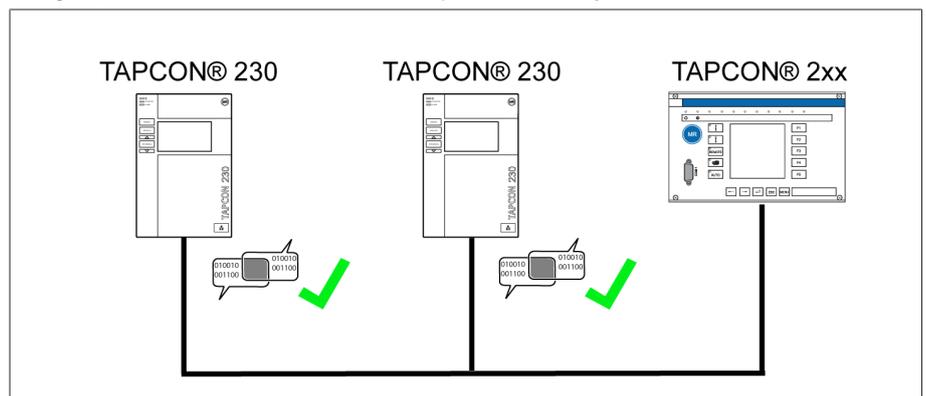


Figura 51: Operação em paralelo de dois aparelhos com um TAPCON® 2xx

- > Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Rede > Retrofit TAPCON® 2xx**.

Retrofit TAPCON® 2xx

Este parâmetro permite ativar/desativar a função Retrofit TAPCON® 2xx.



Ao ativar este parâmetro, deve inverter o sinal do parâmetro "Correção de ângulo de fase" nos dados do transformador (de - para + ou de + para -).

9.3 Regulador do comutador de derivação em carga

9.3.1 Regulagem de tensão

Esta seção descreve todos os parâmetros necessários para a função de regulagem.

> Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Regulador de tensão**.

9.3.1.1 Ajustar o valor de referência

Você pode definir três valores de referência diferentes. Para a regulagem, o aparelho utiliza sempre um dos valores de referência ajustados. Com o parâmetro "Comutação do ajuste remoto do valor de referência", é possível definir o valor de referência que deve ser usado para a regulagem. Você pode definir até três valores de referência.

Ajustar o valor de referência 1...3

Este parâmetro permite ajustar o valor de referência.

1. Selecionar o item de menu **Ajustes > Parâmetros > Comutador de derivação em carga > Regulagem de tensão > Valor de referência**.
2. Inserir o valor de referência.
3. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro modificado.

Comutar ajuste remoto do valor de referência

Este parâmetro permite selecionar o tipo de ajuste remoto do valor de referência para regulagem do aparelho. É possível selecionar entre as seguintes opções:

- Ajuste remoto do valor de referência através de três valores de referência digitais
 - Para isso, as entradas digitais correspondentes devem estar conectadas.
- Ajuste remoto do valor de referência através de valores de referência analógicos
 - Para isso, a entrada analógica correspondente deve estar conectada.
- Ajuste remoto do valor de referência via TDSC

1. Selecionar o item de menu **Ajustes > Parâmetros > Comutador de derivação em carga > Regulagem de tensão > Comutação do ajuste remoto do valor de referência**.
2. Selecionar na lista a opção desejada.
3. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro modificado.

Selecionar valor de referência

Este parâmetro permite selecionar o valor de referência a ser usado para a regulagem. Você pode selecionar entre valor de referência 1, valor de referência 2 e valor de referência 3.

✓ Tipo do ajuste remoto do valor de referência [▶ Página 81] selecionado.

1. Selecionar o item de menu **Ajustes > Parâmetros > Comutador de derivação em carga > Regulagem de tensão > Valor de referência**.
2. Selecionar na lista o valor de referência desejado.
3. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro modificado.

9.3.1.1.1 Especificação do valor de referência analógico

Na especificação do valor de referência analógico é possível adaptar o valor de referência para a regulação de tensão de forma variável por meio de um sinal (p. ex. 4...20 mA).

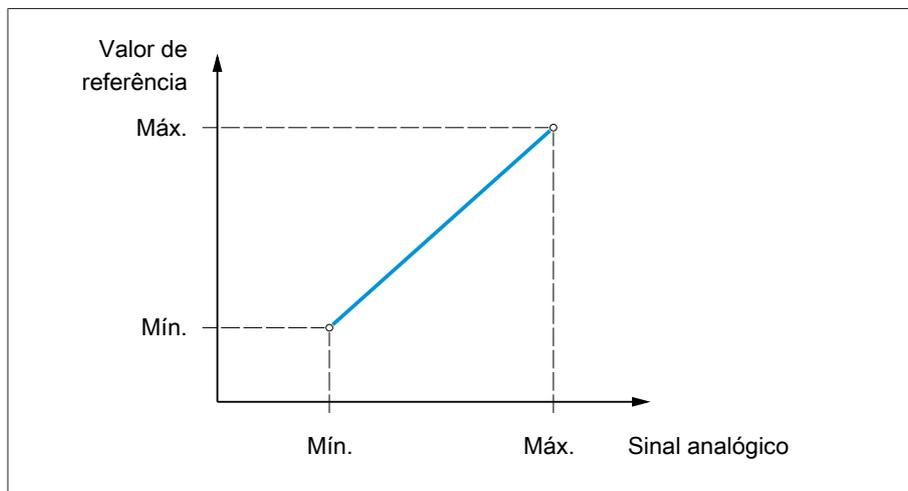


Figura 52: Especificação do valor de referência analógico

Para a configuração da especificação do valor de referência analógico, é possível ajustar os parâmetros descritos a seguir.

Para atribuir o valor de referência por meio de um sinal analógico, é necessário criar um sinal na entrada *Validação da especificação de valor de referência*. Caso contrário, o aparelho utiliza o valor de referência 1 ajustado.

Você deve ajustar os parâmetros tanto para enrolamento 1 (E1) quanto para o enrolamento 2 (E2).

Ajustar o valor de referência 1

1. Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Regulador de tensão > Regulagem > Valor de referência 1**.
2. Inserir o valor de referência.
3. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro modificado.

Ajustar especificação do valor de referência máx.

Com este parâmetro é possível ajustar o valor de referência que corresponde ao nível máximo do sinal analógico (p. ex. 20 mA com sinal 4...20 mA).

1. Selecionar o item de menu **Ajustes > Parâmetros > Regulagem > Especificação de valor de ref. máx.**
2. Inserir o valor de referência.
3. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro modificado.

Ajustar especificação do valor de referência mín.

Com este parâmetro é possível ajustar o valor de referência que corresponde ao nível mínimo do sinal analógico (p. ex. 4 mA com sinal 4...20 mA).

1. Selecionar o item de menu **Ajustes > Parâmetros > Regulagem > Especificação de valor de ref. mín.**
2. Inserir o valor de referência.
3. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro modificado.

9.3.1.1.2 Adaptação do valor de referência da tensão em função da potência ativa

A função TAPCON® Dynamic Setpoint Control (TDSC) permite adaptar o valor de referência em função da potência ativa medida. Com isso, é possível 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 (ver exemplo na ilustração seguinte).

Parâmetros	Funcionamento	Ajustes (ver ilustração seguinte)
$U_{m\acute{a}x}$: valor de referência máximo	O valor de referência máximo ajustado é ativado, se $P_{m\acute{a}x}$ for ultrapassado.	103,0 V
$U_{m\acute{i}n}$: valor de referência mínimo	O valor de referência mínimo ajustado é ativado, se $P_{m\acute{i}n}$ não for atingido.	99,0 V
U_0 : valor de referência com potência ativa 0	O valor de referência ajustado é ativado se a potência ativa medida for 0 MW.	100,00 V
$P_{m\acute{a}x}$: potência ativa com valor de referência máx.	Valor de potência ativa máximo ajustado, a partir do qual o valor de referência dependente da potência deverá alcançar o valor máximo $U_{m\acute{a}x}$.	20,0 MW
$P_{m\acute{i}n}$: potência ativa com valor de referência mín.	Valor de potência ativa mínimo ajustado, a partir do qual o valor de referência dependente da potência deverá alcançar o valor mínimo $U_{m\acute{i}n}$.	-20,0 MW

Tabela 36: Parâmetros a ajustar para uma adaptação condicionada à potência ativa do valor de referência da tensão

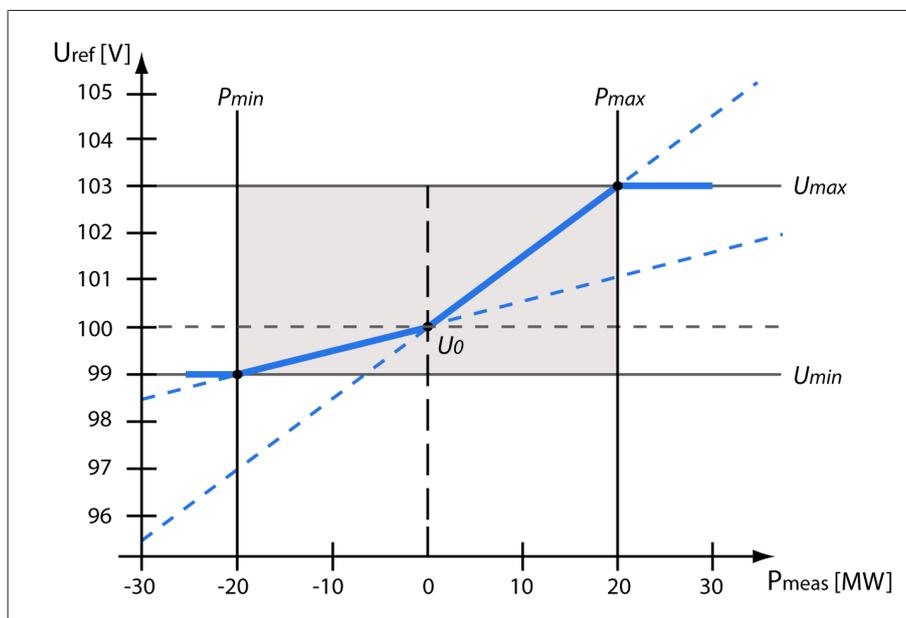


Figura 53: Adaptação do valor de referência da tensão em função da potência ativa

U_{ref}	Valor de referência	$U_{m\acute{i}n}$	Valor de referência mínimo
P_{med}	Potência ativa medida	$U_{m\acute{a}x}$	Valor de referência máximo
$P_{m\acute{i}n}$	Potência ativa com valor de referência mínimo	U_0	Valor de referência ajustado com uma potência ativa medida = 0
$P_{m\acute{a}x}$	Potência ativa com valor de referência máximo		

Comportamento no caso de ultrapassagem da potência ativa $P_{m\acute{a}x}$

Se a potência ativa medida P_{med} ultrapassar o parâmetro $P_{m\acute{a}x}$ ajustado, o valor $U_{m\acute{a}x}$ será aceito como valor de referência.

$$U_{ref} = U_{m\acute{a}x}$$

Comportamento no caso de não ser alcançada a potência ativa $P_{m\acute{i}n}$

Se a potência ativa medida P_{med} não alcançar o parâmetro $P_{m\acute{i}n}$ ajustado, o valor $U_{m\acute{i}n}$ será aceito como valor de referência.

$$U_{ref} = U_{m\acute{i}n}$$

Comportamento no caso de uma potência ativa medida $P_{med} = 0$ MW:

Se a potência ativa medida $P_{med} = 0$, o parâmetro ajustado U_0 será aplicado.

$$U_{ref} = U_0$$

Dependência linear com potência ativa negativa:

Se a potência ativa medida $P_{m\acute{i}n} \leq P_{med} \leq 0$, o valor de referência será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$U_{ref} = \frac{U_0 - U_{m\acute{i}n}}{0 - P_{m\acute{i}n}} \times P_{meas} + U_0$$

Dependência linear com potência ativa positiva:

Se a potência ativa medida $0 \leq P_{med} \leq P_{m\acute{a}x}$, o valor de referência será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$U_{ref} = \frac{U_{m\acute{a}x} - U_0}{P_{m\acute{a}x}} \times P_{meas} + U_0$$

Para ativar a adaptação em função da potência ativa, é necessário ajustar os seguintes parâmetros:

Ativar TDSC

A função TDSC apenas está ativa se o aparelho puder calcular a potência ativa (medição correta de corrente e medição de tensão) e os parâmetros obrigatórios. Caso contrário, a regulação de tensão é feita pelo Valor de referência ajustado. É possível ativar ou desativar a adaptação do valor de referência de tensão em função da potência do seguinte modo:

- Parâmetros
- Entradas digitais *TDSC lig.* e *TDSC desl.*



Ativando a TDSC, a função compensação de linha (compensação R-X ou compensação Z) será desativada.

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

1. Selecionar o item de menu **Ajustes > Parâmetros > Regulagem > Ativar TDSC**.
2. Selecionar a opção desejada.
3. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro modificado.

TDSC $U_{m\acute{a}x}/U_{m\acute{i}n}$

Estes parâmetros permitem ajustar o valor de referência máximo e mínimo. O valor de referência máximo ou mínimo é ativado quando a potência ativa medida alcança a potência ativa mínima ou máxima ajustada.

1. Selecionar o item de menu **Ajustes > Parâmetros > Regulagem > TDSC $U_{m\acute{a}x}/U_{m\acute{i}n}$** .
2. Inserir o valor de referência máximo/mínimo.
3. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro modificado.

TDSC U0

Este parâmetro permite ajustar o valor de referência que deverá ser utilizado se a potência ativa medida for 0.

1. Selecionar o item de menu **Ajustes > Parâmetros > Regulagem > TDSC U0**.
2. Inserir o valor de referência se a potência ativa for 0.
3. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro modificado.

TDSC Pmáx/Pmín

Estes parâmetros permitem ajustar os valores máximo e mínimo da potência ativa com os quais devem ser utilizados os valores de referência máximo e mínimo em função da potência ativa para a regulagem.

1. Selecionar o item de menu **Ajustes > Parâmetros > Regulagem > TDSC Pmáx/Pmín**.
2. Inserir a potência ativa para o valor de referência máximo/mínimo.
3. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro modificado.

Faixa de operação

Este parâmetro permite ajustar o desvio máximo admissível da tensão de medição U_{real} do valor de referência U_{ref} .

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

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

$$B \geq 0,6 \times \frac{U_{n-1} - U_n}{U_N} \times 100\%$$

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



Para determinar a faixa de operação mínima, são utilizados os seguintes valores característicos do transformador:

Tensão nominal $U_N = 11000 V$

Tensão de tap na posição de tap 4 $U_{Pos4} = 11275 V$

Tensão de tap na posição de tap 5 $U_{Pos5} = 11000 V$

$$[\pm B\%] \geq 0,6 \cdot \frac{U_{Step4} - U_{Step5}}{U_{nom}} \cdot 100\%$$

$$[\pm B\%] \geq 0,6 \cdot \frac{11275 V - 11000 V}{11000 V} \cdot 100\%$$

$$[\pm B\%] \geq 1,5\%$$

Tempo de retardamento T1

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

Comportamento com tempo de retardamento T1

Caso a variável controlada **5** esteja situada dentro da faixa de operação ajustada **6**, não são emitidas instruções de comando ao acionamento motorizado para o procedimento de comutação. Também não são emitidas ordens de comando ao acionamento motorizado se, ainda dentro do tempo de

retardamento T1 ajustado **4**, a variável controlada retornar à área da faixa de operação **6**. No entanto, se a variável controlada sair da faixa de operação ajustada por um período mais longo **C**, após o término do tempo de retardamento T1 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.

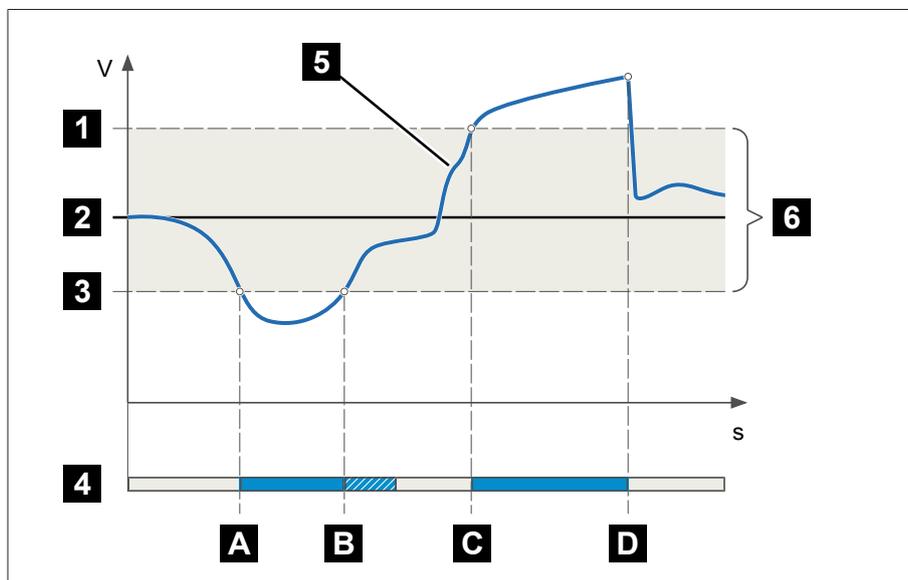


Figura 54: Comportamento da função de regulação com tempo de retardamento T1

1	Limite superior da faixa de operação	4	Tempo de retardamento ajustado T1
2	Valor de referência	5	Valor medido da variável controlada
3	Limite inferior da faixa de operação	6	Área da faixa de operação
A	A variável controlada está fora da faixa de operação. O tempo de retardamento T1 começa a decorrer.	B	A variável controlada voltou à área da faixa de operação antes que se esgotasse o tempo de retardamento T1.
C	A variável controlada está fora da faixa de operação. O tempo de retardamento T1 começa a decorrer.	D	A variável controlada ainda está fora da faixa de operação até terminar o tempo de retardamento T1. É emitido um comando de procedimento de comutação.

Comportamento de tempo T1

Este parâmetro permite ajustar o comportamento do tempo de retardamento T1. É possível selecionar as seguintes opções:

- Comportamento de tempo linear
- Comportamento de tempo integral

Comportamento de tempo linear No caso do comportamento de tempo linear, o aparelho reage independentemente do desvio de regulação com um tempo de retardamento constante.

Comportamento de tempo integral No caso de comportamento de tempo integral, o aparelho reage conforme o desvio de regulação com um tempo de retardamento variável. Quanto maior for o desvio de regulação (ΔU) com relação à faixa de operação (B) ajustada, mais

curto será o tempo de retardamento. Com isso, o aparelho reage com mais rapidez a alterações significativas de tensão na rede. Desse modo a precisão de regulagem aumenta, ao passo que a frequência das comutações diminui.

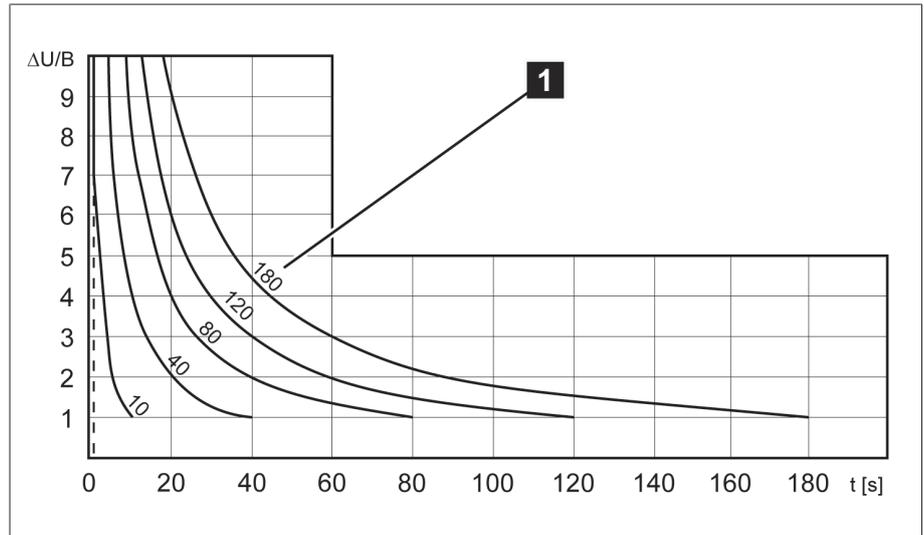


Figura 55: Diagrama para comportamento de tempo integral

$\Delta U/B$	Desvio de regulação " ΔU " em % do valor de referência em relação à faixa de operação "B" ajustada em % do valor de referência
1	Parâmetro "Tempo de retardamento T1"

Tempo de retardamento T2

Este parâmetro permite ajustar o tempo de retardamento T2. O tempo de retardamento T2 serve para compensar grandes desvios de regulagem com rapidez.

O tempo de retardamento T2 somente se torna ativo quando é necessária mais de uma comutação de tap para corrigir o desvio de regulagem. O primeiro impulso de saída ocorre depois do tempo de retardamento T1 ajustado. Após o término do atraso de comutação T2 ajustado, ocorrem novos impulsos para corrigir o desvio de regulagem existente.

Para ajustar o tempo de retardamento T2, é necessário observar as seguintes condições:

- O valor do tempo de retardamento T2 deve ser maior que a duração de impulso de comutação.
- O valor do tempo de retardamento T2 deve ser maior que o tempo máximo de funcionamento do acionamento motorizado.
- O valor do tempo de retardamento T2 deve ser menor que o valor ajustado para o tempo de retardamento T1.

Comportamento com tempo de retardamento T1 e T2

Se a variável controlada **5** sair da faixa de operação por um período mais longo **A**, é emitido um impulso de comando após o término do tempo de retardamento T1 ajustado para o acionamento motorizado **B**. Se a variável regulada continuar fora da faixa de operação, começa a decorrer o tempo de retardamento T2 **B**. Após o término do tempo de retardamento T2, é

novamente emitido um impulso de comando para o procedimento de comutação ao acionamento motorizado **C** para regressar à área da faixa de operação.

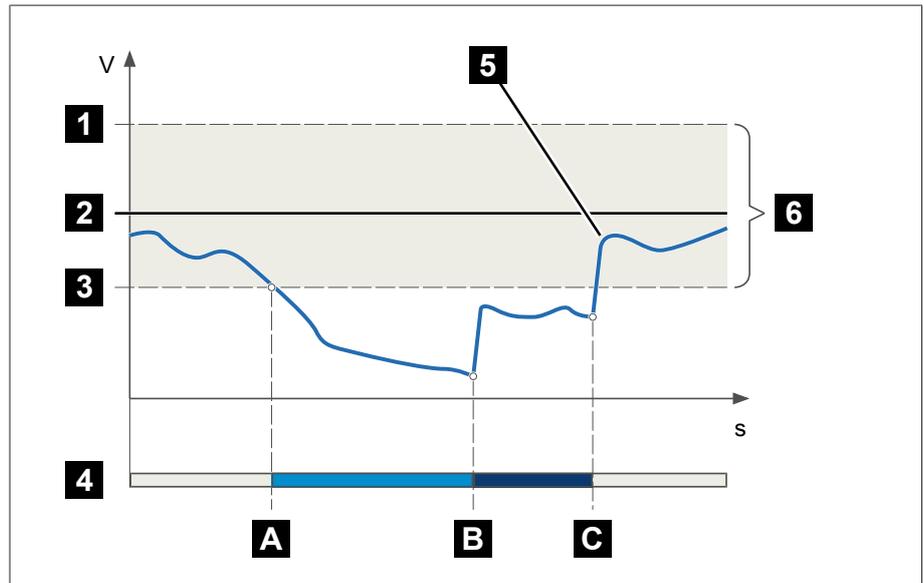


Figura 56: Comportamento da função de regulação com tempo de retardamento T1 e T2

1	Limite superior da faixa de operação	4	Tempo de retardamento T1 e tempo de retardamento T2 ajustados.
2	Valor de referência	5	Valor medido da variável controlada
3	Limite inferior da faixa de operação	6	Área da faixa de operação
A	A variável controlada está fora da faixa de operação. O tempo de retardamento T1 começa a decorrer.	B	Tempo de retardamento T1 decorrido. Procedimento de comutação desencadeado.
C	Tempo de retardamento T2 decorrido. Procedimento de comutação desencadeado.		

Ativar tempo de retardamento T2

Este parâmetro permite ativar ou desativar o tempo de retardamento T2.

9.3.2 Compensação de linha

A função de compensação permite compensar a queda de tensão dependente da carga entre o transformador e o consumidor. Para isso, o aparelho disponibiliza 2 métodos de compensação:

- Compensação R-X
- Compensação Z

9.3.2.1 Compensação R-X

A compensação R-X pode compensar as perdas de tensão nas linhas, garantindo assim a tensão correta no consumidor. Para isso, são necessários os dados precisos da linha. Após inseridos todos os dados da linha, o aparelho calcula automaticamente as quedas de tensão ôhmica e indutiva, considerando-as na regulação de tensão automática.

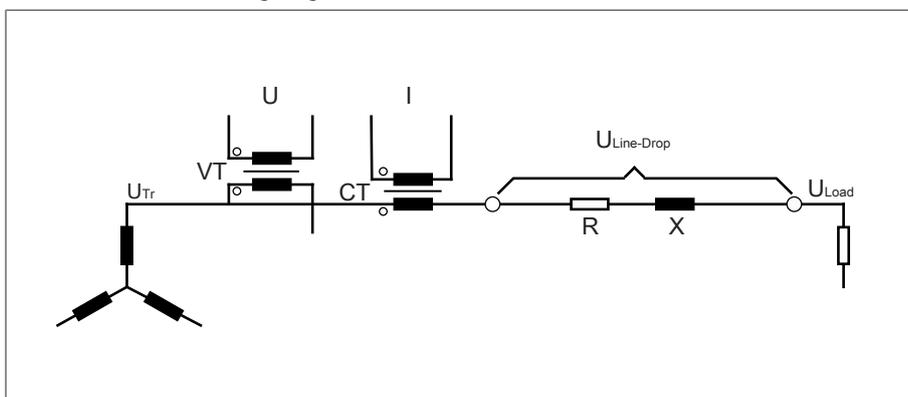


Figura 57: Circuito equivalente da compensação R-X

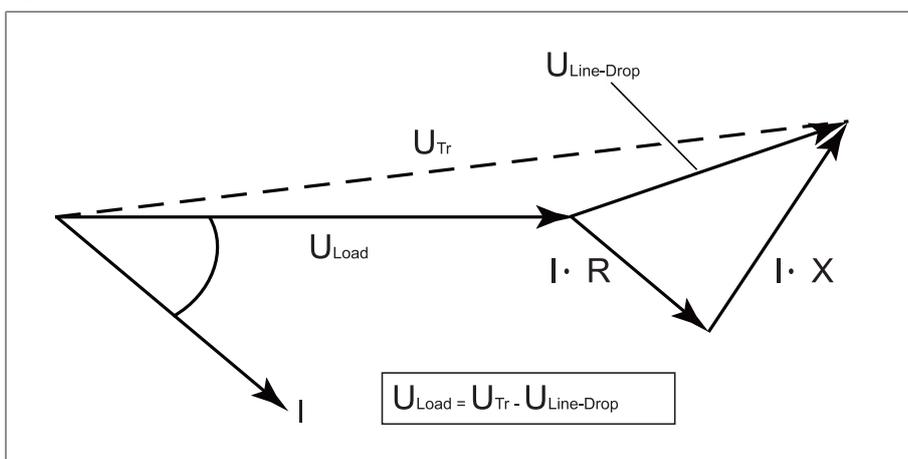


Figura 58: Representação do ponteiro da compensação R-X

Para utilizar a compensação R-X, insira os seguintes dados da linha:

- Carga de resistência ôhmica em $m\Omega/m$
- Carga de resistência indutiva em $m\Omega/m$
- Comprimento da linha em km
- > Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Regulador de tensão > Compensação.**

Carga de resistência ôhmica

Este parâmetro permite ajustar a carga de resistência ôhmica.

Carga de resistência indutiva

Este parâmetro permite ajustar carga de resistência indutiva.

Comprimento da linha

Este parâmetro permite ajustar o comprimento da linha.

9.3.2.2 Compensação Z

Para manter a tensão constante no consumidor através da compensação Z é possível ativar um aumento de tensão vinculado à corrente. Além disso, é possível definir um valor-limite para evitar tensões altas demais no transformador.

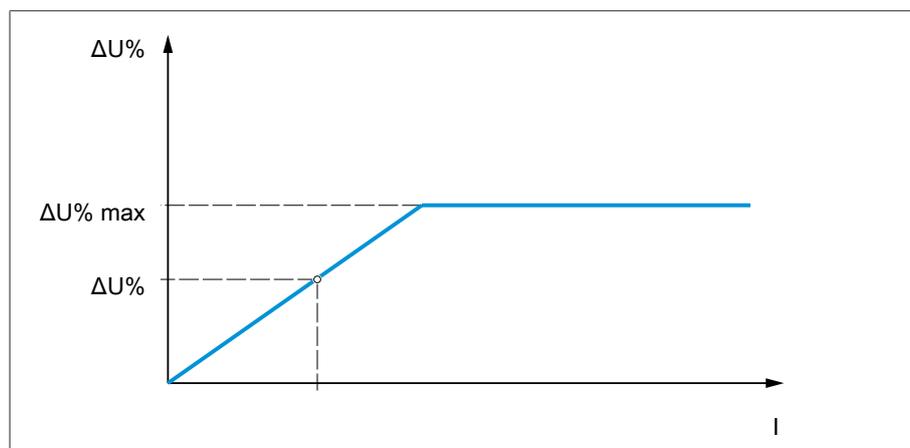


Figura 59: Compensação Z

Para utilizar a compensação Z, é necessário calcular o aumento de tensão (ΔU) considerando a corrente. Para isso, utilize a fórmula seguinte:

$$\Delta U = \frac{U_{Tr} - U_{Load} \times \frac{I_N \times k_{CT}}{I}}{U_{Load}} \times 100\%$$

ΔU	Aumento de tensão	I	Corrente de carga em A
U _{Tr}	Tensão do transformador com corrente I	I _N	Corrente nominal da conexão do transformador de corrente em A
U _{Load}	Tensão no fim da linha com corrente I e a mesma posição de serviço do comutador de derivação em carga	k _{CT}	Relação de transformação do transformador de corrente



Exemplo de cálculo: U_{Tr} = 100,1 V, U_{Load} = 100,0 V, I_N = 5 A, k_{CT} = 200 A/5 A, I = 100 A
Obtém-se um aumento de tensão ΔU de 0,2 %

- > Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Regulador de tensão > Compensação**.

Aumento de tensão

Este parâmetro permite ajustar o aumento de tensão dependente da tensão ΔU.

Valor-limite de tensão

Este parâmetro permite definir o aumento de tensão máximo admissível para evitar uma tensão alta demais no transformador.

9.3.3 Operação em paralelo

A operação em paralelo de transformadores serve para aumentar a capacidade de fornecimento ou a capacidade de curto-circuito em um local. O aparelho disponibiliza funções específicas para a regulação de transformadores.

Condições para a operação em paralelo

Para a operação em paralelo de transformadores é necessário que sejam satisfeitas as seguintes condições geralmente aplicáveis:

- Tensões nominais iguais
- Relação da potência do transformador ($< 3 : 1$)
- Desvio máximo das tensões de curto-circuito ($U_{\%}$) dos transformadores ligados em paralelo $< 10 \%$
- Igual quantidade de grupos de taps
- No caso de operação em paralelo com comunicação por CAN: em todos os aparelhos com operação em paralelo os transformadores de corrente devem ser utilizados com os mesmos valores de conexão

9.3.3.1 Métodos de operação em paralelo

É possível executar a operação em paralelo com diferentes métodos de operação em paralelo.

9.3.3.1.1 Sincronização de taps

No método de operação em paralelo **Sincronização de taps**, um regulador de tensão opera como mestre e todos os demais reguladores de tensão operam como escravos.

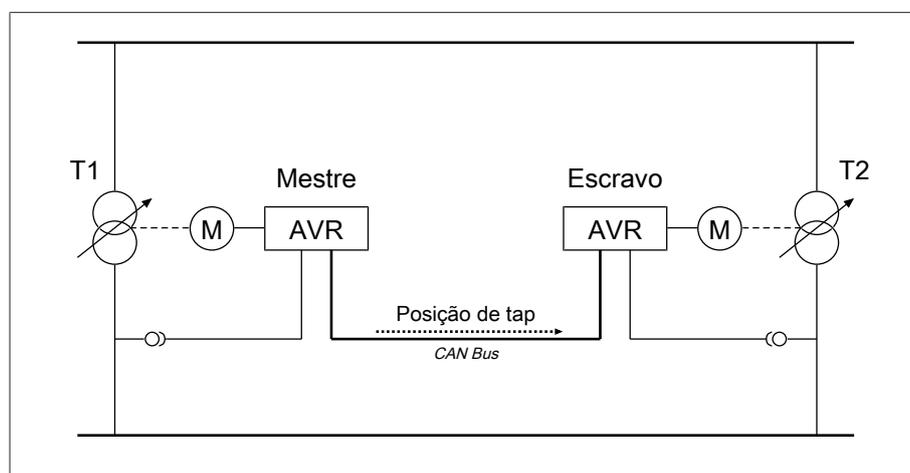


Figura 60: Sincronização de taps

O mestre assume a regulação de tensão e envia através do CAN Bus suas posições de taps atuais para todos os escravos. Os escravos comparam a posição de tap recebida com a posição de tap própria. No caso de posições de tap desiguais, os escravos comutam para a posição de tap recebida pelo mestre. Desse modo, os transformadores que operam em paralelo estão sempre na mesma posição de tap.

É possível ajustar se o mestre transfere ao escravo a alteração de ajuste de posição de tap antes ou depois da própria comutação de tap. Desse modo os aparelhos comutam de modo sequencial (primeiro o mestre, em seguida o escravo) ou síncrono (mestre e escravo simultaneamente).

No caso de uma diferença de taps entre mestre e escravo, o mestre não emite nenhum comando de controle ao acionamento motorizado até que todos os escravos tenham atingido a mesma posição de tap. Se diferença de taps persiste por mais tempo que o tempo de retardamento ajustado para mensagens de erro de operação em paralelo, o mestre dispara o evento *Diferença de taps com relação ao escravo*.

É possível determinar o regulador de tensão explicitamente como mestre e escravo ou ajustar uma determinação automática com base no endereço de CAN bus.

Para o método de operação em paralelo sincronização de taps, é necessário ajustar os seguintes parâmetros:

Parâmetros	Auto	Mestre	Escravo
Ativar a operação em paralelo	Sim		
Método de operação em paralelo	Sincronização de taps automática	Mestre	Escravo
Endereço de CAN Bus	Sim		
Limite de bloqueio de corrente ativa circulante	Opcional quando o bloqueio de corrente mestre/escravo está ativo		
Bloqueio de corrente mestre/escravo	Sim		
Comportamento de comutação do mestre/escravo	Sim		
Diferença de taps máxima	Sim (se escravo)	Não	Sim
Erro quando não há comunicação	Sim		
Comportamento quando não há comunicação	Sim		
Tempo de retardamento de erro de operação em paralelo	Sim		

Tabela 37: Parâmetros

9.3.3.1.2 Minimização da corrente reativa circulante com comunicação de CAN Bus

No método de operação em paralelo **Corrente reativa circulante**, a operação em paralelo será executada de acordo com o método da minimização da corrente reativa circulante.

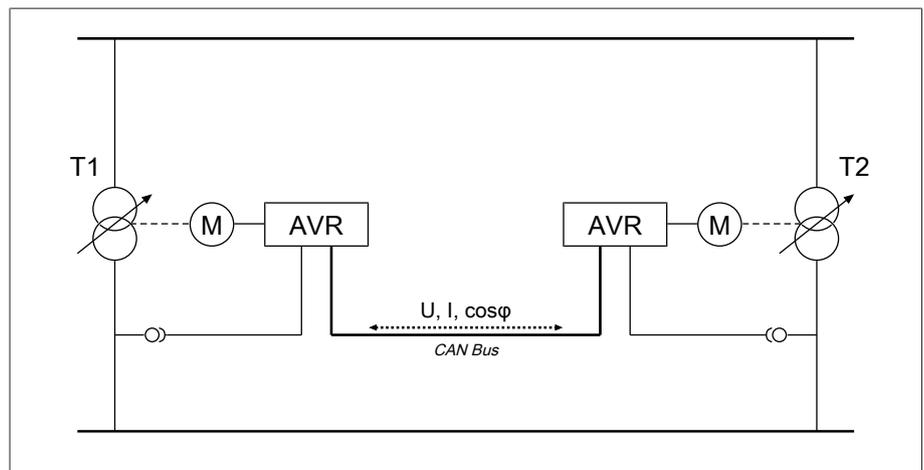


Figura 61: Minimização da corrente reativa circulante com comunicação de CAN Bus

A corrente reativa circulante é calculada a partir das correntes do transformador e de seus ângulos de fase. Os reguladores de tensão do grupo de operação em paralelo trocam essas informações sobre o CAN Bus. Um desvio de regulação adicional proporcional à corrente reativa circulante é adicionado aos reguladores de tensão que regulam de modo independente como correção para

o desvio de regulação que deve ser determinado com base na tensão de medição. Esse desvio de regulação adicional pode ser reduzido ou aumentado com o parâmetro sensibilidade da corrente reativa circulante.

O método de corrente reativa circulante é adequado para transformadores ligados em paralelo com potência nominal comparável e tensão de curto-circuito U_K , assim como para grupos de comutação com tensão de tap igual e desigual. Desse modo, não são necessárias informações sobre a posição de tap. Note que, com relação ao método de operação em paralelo "minimização da corrente reativa circulante", é preciso atender às seguintes pré-condições:

- Em todos os transformadores com operação em paralelo é necessário utilizar transformadores de corrente com os mesmos valores de conexão.
- Para executar a operação em paralelo com aparelhos existentes, é necessário ativar o parâmetro Retrofit TAPCON® 2xx.

Para o método de operação em paralelo minimização da corrente reativa circulante com comunicação CAN, é necessário ajustar os seguintes parâmetros:

- Ativar a operação em paralelo
- Método de operação em paralelo: corrente reativa circulante
- Endereço de CAN Bus
- Sensibilidade da corrente reativa circulante
- Limite de bloqueio de corrente ativa circulante
- Erro quando não há comunicação
- Comportamento quando não há comunicação
- Tempo de retardamento de operação em paralelo

9.3.3.1.3 Minimização da corrente reativa circulante sem comunicação de CAN Bus

Neste método é possível operar vários reguladores de tensão sem conexão de comunicação (CAN Bus) na operação em paralelo com minimização da corrente reativa circulante.

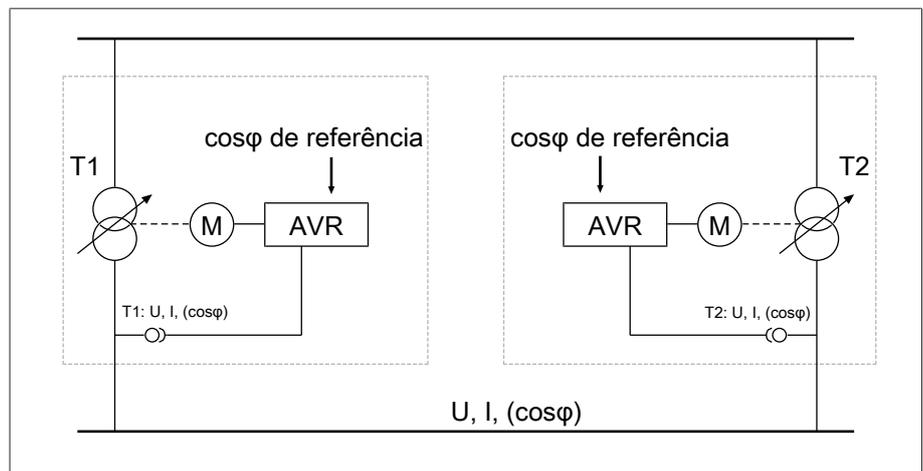


Figura 62: Minimização da corrente reativa circulante sem comunicação de CAN Bus

A corrente reativa circulante é calculada por meio dos dois parâmetros fator de potência de referência e natureza de carga de referência, além da corrente medida do transformador. Um desvio de regulação adicional proporcional à corrente reativa circulante é adicionado aos reguladores de tensão que regulam de modo independente como correção para o desvio de regulação que deve ser determinado com base na tensão de medição. O desvio de regulação adicional depende do desvio de regulação do fator de potência medido do fator de potência de referência.

Para o método de fator de potência é necessário conhecer as condições da sua rede para ajustar os parâmetros do aparelho.

O método de fator de potência é adequado para transformadores ligados em paralelo com potência nominal e tensão de curto-circuito U_k equiparáveis, assim como para grupos de comutação com tensão de tap igual e desigual. Desse modo, não são necessárias informações sobre a posição de tap.

Para o método de operação em paralelo minimização da corrente reativa circulante sem comunicação de CAN, é necessário ajustar os seguintes parâmetros:

- Ativar a operação em paralelo
- Método de operação em paralelo: fator de potência
- Sensibilidade da corrente reativa circulante
- Limite de bloqueio de corrente ativa circulante
- Fator de potência de referência
- Natureza da carga de referência
- Tempo de retardamento de operação em paralelo

• Note que os parâmetros "Erro quando não há comunicação" e "Comportamento quando não há comunicação" não têm função no método de operação em paralelo minimização da corrente reativa circulante sem comunicação de CAN.

9.3.3.2 Configurar a operação em paralelo

O item do menu **Operação em paralelo** permite ajustar os parâmetros necessários para a operação em paralelo de transformadores.

> Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Regulador de tensão > Operação em paralelo**.

9.3.3.2.1 Ativar a operação em paralelo

Este parâmetro permite ativar ou desativar a operação em paralelo.

9.3.3.2.2 Ajustar o método de operação em paralelo

Este parâmetro permite ajustar um método de operação em paralelo. Você pode selecionar as seguintes opções:

• Altere o método de operação em paralelo apenas se os comutadores de derivação em carga não executam nenhuma comutação de tap.

Opção	Descrição	
Mestre	O aparelho é definido como mestre.	Método de operação em paralelo sincronização de taps
Escravo	O aparelho é definido como escravo.	
Sincronização automática de taps	Atribuição automática de mestre e escravo. Se não for reconhecido nenhum mestre, será automaticamente definido como mestre o aparelho com o endereço de CAN Bus mais baixo. Todos os demais aparelhos serão definidos como escravos.	

Opção	Descrição
Corrente reativa circulante	Método de operação em paralelo Minimização da corrente reativa circulante com comunicação de CAN Bus
Fator de potência	Método de operação em paralelo Minimização da corrente reativa circulante sem comunicação de CAN Bus

Tabela 38: Ajustar o método de operação em paralelo

9.3.3.2.3 Atribuir o endereço de CAN Bus

Com este parâmetro é possível atribuir ao aparelho um endereço de CAN Bus. Para que todos os aparelhos possam se comunicar através do CAN Bus, é necessário que cada aparelho tenha a sua própria identificação. Se o valor for ajustado como 0, não ocorrerá comunicação.

9.3.3.2.4 Ajustar a sensibilidade da corrente reativa circulante

Este parâmetro permite ajustar a influência da corrente reativa circulante no cálculo do desvio de regulação. Quanto maior o valor ajustado, maior é o desvio de regulação calculado em decorrência da corrente reativa circulante.

Para a determinação da sensibilidade da corrente reativa circulante ideal, observe a seção no capítulo Colocação em funcionamento.

9.3.3.2.5 Ajustar o limite de bloqueio de corrente ativa circulante

Este parâmetro permite ajustar o valor-limite para a corrente reativa circulante máxima admissível. Este valor refere-se à corrente nominal do transformador de corrente. Se a corrente reativa circulante ultrapassar o valor-limite ajustado durante a operação em paralelo, o aparelho emitirá o evento *Limite de bloqueio de corrente ativa circulante ultrapassado*. Todos os aparelhos que se encontram no grupo de operação em paralelo serão bloqueados.

Fator de potência de referência

Este parâmetro permite ajustar o fator de potência que o transformador tem sob condições normais de operação. Se o fator de potência for diferente do fator de potência de referência, o aparelho calcula um valor de correção que é adicionado ao desvio de regulação.

• Forneça um fator de potência de referência diferente de 0. Se for fornecido um fator de potência de referência igual a 0, o aparelho não poderá calcular a correção de potência.

Natureza da carga de referência

Este parâmetro permite ajustar a natureza da carga que o transformador tem sob condições normais de operação.

A natureza da carga de referência pode ser determinada com por meio da diferença de ângulo de fase entre a tensão e a corrente. Calcule a diferença de ângulo de fase da seguinte maneira:

$$\varphi_{UI} = \varphi_U - \varphi_I$$

φ_{UI}	Diferença de ângulo de fase entre tensão e corrente
φ_U	Ângulo de fase da tensão
φ_I	Ângulo de fase da corrente

De acordo com a diferença de ângulo de fase calculada, é necessário selecionar a seguinte opção:

- $\varphi_{UI} > 0$: Indutiva
- $\varphi_{UI} < 0$: Capacitativa

9.3.3.2.6 Ajustar o bloqueio de corrente mestre/escravo

Este parâmetro permite ativar o limite de bloqueio de corrente ativa circulante para o método de operação em paralelo sincronização de taps. Com isso o aparelho calcula e monitora a corrente reativa circulante da mesma forma que no método de operação em paralelo de minimização da corrente reativa circulante e disponibiliza a função de segurança do bloqueio da corrente reativa circulante. Ajustar o valor-limite com o parâmetro bloqueio da corrente reativa circulante.

9.3.3.2.7 Ajustar o comportamento de comutação do mestre/escravo

Este parâmetro permite ajustar o comportamento de comutação para o método de operação em paralelo se sincronização de taps. Você pode selecionar as seguintes opções:

- Sequencial: em uma comutação de tap o mestre transmite a sua nova posição de tap através do CAN Bus ao escravo, assim que o mestre terminar a sua comutação de tap. Com isso as comutações de tap do mestre e do escravo ocorrem uma depois da outra (sequencialmente).
- Síncrono: em uma comutação de tap o mestre transmite ao escravo sua nova posição de tap através do CAN Bus quando a comutação do mestre termina. Com isso as comutações de tap do mestre e do escravo ocorrem quase simultaneamente (de modo síncrono).

9.3.3.2.8 Ajustar a diferença de taps máxima

Este parâmetro permite ajustar no escravo a diferença de taps máxima permitida entre escravo e mestre.

Se a diferença de taps for maior que a diferença de taps máxima ajustada em relação ao mestre, o escravo bloqueia e não procura mais atingir a posição de tap do mestre. Após o tempo de retardamento ajustado para mensagens de erro de operação em paralelo, o escravo emite a mensagem *Diferença de taps admissível em relação ao mestre ultrapassada*.

9.3.3.2.9 Ajustar Erro quando não há comunicação

Este parâmetro permite ajustar se é erro quando o aparelho não recebe nenhuma mensagem pelo CAN Bus ou quando nenhum outro participante de CAN Bus está no mesmo grupo de operação em paralelo.

9.3.3.2.10 Ajustar comportamento quando não há comunicação

Este parâmetro permite ajustar o comportamento do regulador de tensão quando a comunicação pelo CAN-Bus não é possível.



O ajuste deste parâmetro somente tem efeito quando, no parâmetro **Erro quando não há comunicação**, tiver sido escolhida a opção **Erro**.

Você pode selecionar as seguintes opções:

Opção	Descrição
Regulagem independente	O aparelho muda da operação em paralelo para a regulagem de tensão automática normal.
Bloqueio automático	A regulagem de tensão automática está bloqueada.
Interpolação de $\cos\phi$	Continuação da operação em paralelo com valores interpolados (possível somente com o método de operação em paralelo corrente reativa circulante)
Fator de potência	Método de operação em paralelo Minimização da corrente reativa circulante sem comunicação de CAN Bus

Tabela 39: Comportamento quando não há comunicação

9.3.3.2.11 Ajustar o tempo de retardamento de mensagens de erro de operação em paralelo

Este parâmetro permite ajustar o tempo de retardamento para uma mensagem de erro de operação em paralelo para não receber uma mensagem de falha temporária no caso de tempos de funcionamento diferentes dos acionamentos motorizados que participam da operação em paralelo.

9.3.3.3 Operação em paralelo

O menu Operação em paralelo permite exibir informações sobre os aparelhos conectados via CAN Bus.

	Descrição
	Estado de operação em paralelo: <ul style="list-style-type: none"> - - = Operação individual - ✓ = A operação em paralelo está ativa - = Erro de operação em paralelo
CAN	Endereço de CAN Bus
Grp.	Grupo de operação em paralelo
Método	Método ativo de operação em paralelo
Tap	Posição de tap atual
U	Tensão
I_p	Corrente ativa
I_q	Corrente reativa
Blq.	Bloqueio: <ul style="list-style-type: none"> - Cinza: operação em paralelo não bloqueada - Vermelho: operação em paralelo bloqueada

Tabela 40: Informações sobre a operação em paralelo

> Selecionar o item de menu **Informação > Operação em paralelo**.

9.3.4 Monitoramento faixa de operação U

Através do monitoramento da faixa de operação são monitorados os seguintes valores-limite. Para isso, será utilizada a faixa de operação [► Página 85] (em cima/embaixo) da regulagem de tensão que foi ajustada.

Comportamento Se o valor de medição for maior que o limite superior ou menor que o limite inferior, o aparelho emite a mensagem *Valor-limite da faixa de operação acima/ Valor-limite da faixa de operação abaixo*.

A função "Monitoramento de funcionamento" serve para reconhecer o fato de a faixa de operação ser ultrapassada ou não ser atingida por longo tempo. O fato de a faixa de operação ser ultrapassada ou não ser atingida por longo tempo indica um problema com a função do aparelho, já que o aparelho não pode corrigir o desvio de regulação.

Se a faixa de operação [► Página 85] ajustada não for atingida ou for ultrapassada, o evento *Monitoramento de funcionamento* será emitido após esgotado o tempo de retardamento ajustado para o monitoramento de funcionamento. O evento é confirmado automaticamente assim que o valor de medição voltar novamente à faixa de operação ajustada.

Para ajustar o monitoramento de funcionamento, os seguintes parâmetros estão disponíveis:

- Monitoramento de funcionamento
- Histerese
- Tempo de retardamento

> Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Regulador de tensão > Monitoramento faixa de operação U**.

Monitoramento de funcionamento

Este parâmetro permite ativar o monitoramento de funcionamento. É possível selecionar as seguintes opções:

Ajuste	Comportamento
Desativar	O monitoramento de funcionamento está desativado.
Somente automático	O monitoramento de funcionamento está ativo somente na operação AVR AUTO.
Automático e manual	O monitoramento de funcionamento está ativo nas operações AVR AUTO e AVR MANUAL.

Tabela 41: Ativar o monitoramento de funcionamento

Histerese

Este parâmetro permite ajustar a histerese. Se o valor de medição oscilar em torno de um limiar, é possível evitar assim mensagens geradas desnecessariamente.

Tempo de retardamento

Este parâmetro permite ajustar o tempo de retardamento para retardar o aviso de evento.

9.4 Comutador de derivação em carga

9.4.1 Monitoramento da posição de tap

Para o monitoramento da posição de tap é possível ajustar valores-limite de parâmetros:

- > Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Regulagem de tensão > Monitoramento da posição de tap.**

Tempo de retardamento

Este parâmetro permite ajustar o tempo de retardamento para retardar o aviso de evento.

Comportamento do valor-limite

Este parâmetro permite definir o comportamento do aparelho quando um aviso de evento sofre retardamento. É possível selecionar as seguintes opções:

Ajuste	Comportamento
Desativado	O monitoramento da posição de tap está desativado.
Bloqueio automático tap+	A regulagem automática não executa nenhuma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais alta (tap+). Na operação manual, é possível continuar a executar uma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais alta (tap+)
Bloqueio automático tap-	A regulagem automática não executa nenhuma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais baixa (tap-). Na operação manual, é possível continuar a executar uma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais baixa (tap-)
Bloqueio automático e manual tap+	A regulagem automática não executa nenhuma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais alta (tap+). Na operação manual, não é possível executar nenhuma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais alta (tap+)
Bloqueio automático e manual tap-	A regulagem automática não executa nenhuma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais baixa (tap-). Na operação manual, não é possível executar nenhuma comutação de tap na direção de uma posição de tap mais baixa (tap-).

Contador de comutações

O contador de comutações do aparelho é comutado para cima automaticamente em cada comutação de tap. Este parâmetro permite ajustar a quantidade das comutações de tap para, por exemplo, executar uma equiparação com o contador de comutação do acionamento motorizado.

9.4.2 Método de detecção da posição de tap

A posição de tap atual do comutador de derivação em carga é transferida para o aparelho pelo acionamento motorizado. Este parâmetro permite selecionar o tipo de detecção da posição de tap.



Para garantir uma perfeita detecção da posição de tap, as entradas do método de detecção da posição de tap correspondente devem ser ativadas e cabeadas corretamente.

- > Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Comutador deriv. em carga > Monitoramento da posição de tap > Monitoramento da posição de tap.**

A posição de tap será transmitida através de uma das seguintes variantes:

9.4.2.1 Detecção digital da posição de tap

É possível transmitir a posição de tap como sinal digital do acionamento motorizado ao aparelho. As seguintes variantes estão disponíveis:

- BCD
- Código Dual
- Código Gray
- Coroa de contatos de trabalho

9.4.2.2 Detecção analógica da posição de tap

É possível transmitir a posição de tap como sinal analógico do acionamento motorizado ao aparelho. As seguintes variantes estão disponíveis:

9.4.2.2.1 Corrente impressa (0/4...20 mA)

Para a detecção analógica da posição de tap, é necessário ajustar quais posições de tap correspondem ao sinal analógico mínimo e ao sinal analógico máximo.

Posição com sinal analógico máximo

Este parâmetro permite ajustar a posição de tap do comutador de derivação em carga que corresponde ao nível máximo do sinal analógico (por exemplo, 20 mA com sinal de 4...20 mA).

1. Selecionar o item de menu **Ajustes > Detecção analógica da posição de tap > Posição com sinal analógico máximo.**
2. Ajustar a posição de tap.
3. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro modificado

Posição com sinal analógico mínimo

Este parâmetro permite ajustar a posição de tap do comutador de derivação em carga que corresponde ao nível mínimo do sinal analógico (por exemplo, 4 mA com sinal de 4...20 mA).

1. Selecionar o item de menu **Ajustes > Detecção analógica da posição de tap > Posição com sinal analógico mínimo.**
2. Ajustar a posição de tap.
3. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro modificado

9.4.2.2.2 Coroa potenciométrica



Execute a calibragem com uma temperatura ambiente que corresponda às condições normais de operação. Desse modo você pode reduzir erros de medição devidos a oscilações de temperatura.

Para detectar as posições de tap por meio da coroa potenciométrica, você deve executar uma calibragem. Para isso você deve ajustar as posições de tap do comutador de derivação em carga que correspondam aos níveis máximo e mínimo do sinal analógico. Em seguida, você deve executar comutações de derivação em carga por toda a faixa de posições de tap. A calibração completa é executada por meio de um assistente.

1. Selecionar o item de menu **Ajustes > Calibrar hardware > Calibrar WKR.**
2. Selecionar o parâmetro **Posição com sinal analógico máx..**
3. Ajustar a posição de tap.
4. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro modificado.
5. Selecionar o parâmetro **Posição com sinal analógico mín..**

6. Ajustar a posição de tap.
7. Selecionar o botão **Aplicar** para salvar o parâmetro modificado.
8. Selecionar o botão **Início**.
 - » É iniciado o assistente para a calibração.
9. Selecionar o botão **Avançar**.
10. Passo 1: Comutar o comutador de derivação em carga manualmente para a posição de tap mais alta.
11. Selecionar o botão **Avançar**.
 - ð Passo 2: O aparelho calibra a saída de corrente e, após a conclusão, passa para o passo 3.
12. Passo 3: Comutar o comutador de derivação em carga manualmente para a posição de tap mais baixa.
 - ð Passo 4: O aparelho determina a diferença e, após a conclusão, passa para o passo 5.
13. Passo 5: Selecionar o botão **Avançar** para concluir a calibração.
 - » A calibração da detecção da posição de tap por meio da coroa potenciométrica é concluída com êxito.

Configurar mensagem de posição de tap

Se a detecção da posição de tap for alterada, em seguida é preciso verificar se a faixa de valores da saída analógica configurada corresponde ao valor da faixa do parâmetro Configuração AIO [►Parágrafo 9.1.6, Página 61]. Caso contrário, a posição de tap não será indicada corretamente.

9.4.3 Operação de tap de destino

Com a operação de posição de tap ativada, o aparelho comuta automaticamente para esse tap de destino.

- > Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Comutador deriv. em carga > Mover p/ taps de destino defin..**

Tap de destino

Este parâmetro permite definir um tap de destino.

9.4.4 Informações sobre o comutador de derivação em carga.

O item de menu "OLTC" permite exibir informações sobre o comutador de derivação em carga:

- Posição de tap atual
- Total de comutações (contador de comutações)

- > Selecionar o item de menu **Informação > Comutador deriv. em carga > OLTC.**

9.5 Acionamento motorizado e armário de controle

9.5.1 Comando do acionamento motorizado

9.5.1.1 Ajustar o impulso de comutação para o comando do acionamento motorizado

Os parâmetros tipo de impulso de comutação, duração de impulso de comutação e pausa de impulso de comutação permitem ajustar o impulso de comutação do aparelho às exigências do comando do acionamento motorizado.

> Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Motor e armário de controle > Comando do motor.**

Tipo de impulso de comutação

Este parâmetro permite alternar o tipo de impulso de comutação entre impulso permanente e impulso de comutação de comando por tempo.

Impulso permanente Ao selecionar a opção "Impulso permanente", o aparelho emite, no modo de operação AVR Auto, o impulso de comutação até que o valor de medição se encontre novamente dentro da faixa de operação. No modo de operação AVR Manual, o aparelho emite o impulso de comutação enquanto a tecla  ou  for acionada. Se o aparelho é usado como escravo na operação em paralelo, o regulador de tensão emite o impulso de comutação até que um dos seguintes requisitos seja satisfeito:

- Tempo de funcionamento do motor ajustado alcançado
- O sinal *Motor em funcionamento* muda do estado 1 para 0
- A posição de tap especificada do mestre foi alcançada

Após cada impulso de comutação é forçada uma pausa antes que mais um impulso de comutação seja emitido.

Impulso de comutação de comando por tempo Ao selecionar a opção "Impulso de comutação de comando por tempo", o aparelho emite o impulso de comutação por uma duração ajustável. Após cada impulso de comutação **1** é forçada uma pausa **2** antes que mais um impulso de comutação seja emitido.



Ao utilizar um acionamento motorizado da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH, deverá selecionar a opção "Impulso de comutação comandado a tempo".

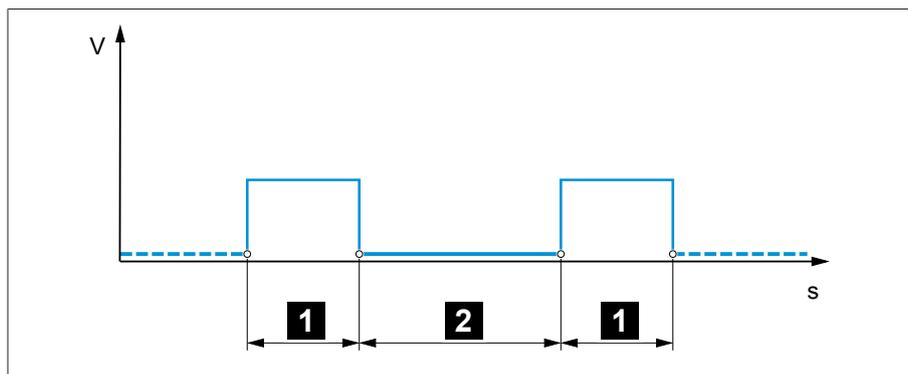


Figura 63: Duração de impulso de comutação e pausa de impulso de comutação

1	Duração de impulso de comutação	2	Pausa de impulso de comutação
---	---------------------------------	---	-------------------------------

Duração de impulso de comutação

Este parâmetro permite ajustar a duração máxima do impulso de comutação. O impulso de comutação será zerado após esgotada a duração de impulso de comutação ou quando o aparelho receber primeiro o sinal *Motor em funcionamento* ou quando ocorrer uma alteração da posição de tap.

Pausa de impulso de comutação

Este parâmetro permite ajustar a pausa de impulso de comutação entre dois impulsos de comutação. Somente após terminada a pausa de impulso de comutação, o aparelho poderá emitir outro impulso de comutação.

9.5.1.2 Ajustar o tempo de monitoramento de funcionamento do motor

O tempo de funcionamento do acionamento motorizado pode ser monitorado pelo aparelho. Esta função serve para identificar falhas no funcionamento do acionamento motorizado durante a comutação e, se necessário, desencadear ações.

Comportamento Durante o procedimento de comutação, o acionamento motorizado emite o sinal *Acionamento motorizado em funcionamento*. Esse sinal permanece até que o procedimento de comutação esteja concluído. O aparelho compara a duração desse sinal com o tempo de funcionamento do motor ajustado. Se for ultrapassado o tempo de funcionamento do motor ajustado, são desencadeadas as seguintes ações pelo aparelho:

1. Evento *Tempo de funcionamento do motor ultrapassado*.
2. Sinal de impulso através do relé de saída *Disparar disjuntor do motor*



Observe que acionamentos motorizados com configurações de funcionamento contínuo ou acionamentos motorizados sem comportamento de comutação de passo funcionam por mais tempo sob certas condições. Nesse caso, ajuste um tempo de funcionamento do motor mais longo.

> Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Motor e armário de controle > Comando do motor**.

Limite de monitoramento de tempo de funcionamento do motor

Este parâmetro permite ajustar o limite de tempo do monitoramento de tempo de funcionamento do motor.

Monitoramento de tempo de funcionamento do motor

Este parâmetro permite ativar/desativar o monitoramento de tempo de funcionamento do motor.

9.5.1.3 Ajustar a direção de comutação

É possível ajustar a direção de comutação do acionamento motorizado.

- > Selecionar o item de menu **Configurações > Parâmetros > Motor e armário de controle > Comando do motor.**

Monitoramento da direção de comutação

Este parâmetro permite ajustar o monitoramento da direção de comutação .

Essa função monitora se uma comutação de tap foi executada na direção errada (p. ex. por causa de um erro de cabeamento).

Se for detectada uma comutação de tap para a direção errada, o aparelho emite o aviso de evento *Monitoramento da direção de comutação* e bloqueia a regulação automática. A regulação automática continuará bloqueada até a confirmação do evento.



O monitoramento de direção de comutação não estará ativo o acionamento motorizado for comandado com um impulso permanente [►Parágrafo 9.5.1.1, Página 102].

Veja também

- 📖 Ajustar o impulso de comutação para o comando do acionamento motorizado [► 102]

Direção de comutação U

Este parâmetro permite ajustar a direção de comutação da regulação de tensão. Desse modo é possível adaptar o comportamento do aparelho de acordo com a configuração do comutador de derivação em carga e acionamento motorizado. É possível selecionar as seguintes opções:

Ajuste	Significado
Padrão	O aparelho emite um sinal através da saída <i>Subir</i> para aumentar a tensão. O aparelho emite um sinal através da saída <i>Baixar</i> para reduzir a tensão.
Invertida	O aparelho emite um sinal através da saída <i>Baixar</i> para aumentar a tensão. O aparelho emite um sinal através da saída <i>Subir</i> para reduzir a tensão.

Tabela 42: Comportamento

10 Manutenção e cuidados

10.1 Limpar o aparelho

É possível limpar o aparelho com um pano seco.

10.2 Atualizar o software de aplicativo

AVISO

Danos ao aparelho causados por cabeamento e configuração não compatíveis entre si.

Se, por causa da atualização do software de aplicativo, a configuração das entradas e saídas do aparelho for alterada, o aparelho pode ser danificado por um cabeamento não compatível àquela configuração.

- > Antes da atualização do software de aplicativo, fazer o cabeamento do aparelho de acordo com o esquema de ligação atualizado.

Se desejar executar o software por meio de uma visualização baseada na web, faça o seguinte:

1. Copiar o software de aplicativo no PC [▶ Parágrafo 10.2.1, Página 105].
2. Criar uma conexão à visualização [▶ Parágrafo 10.2.2, Página 106].
3. Atualizar o software de aplicativo [▶ Parágrafo 10.2.3, Página 107].

10.2.1 Copiar o software de aplicativo no PC



Antes de fazer o download, verifique qual versão de software está atualmente instalada no seu aparelho (item de menu **Informação > Sistema > Software**). Em seguida, baixe o pacote de atualização para a sua versão do software como descrito a seguir.

É possível baixar a versão mais atual do software de aplicativo pelo portal do cliente da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH. Para isso, faça o seguinte:

1. Abrir a página web www.reinhausen.com.
2. Selecionar o botão **Customer Portal**.
3. Fazer login com os seus dados ou registrar-se.
4. Na área **Transformator**, no bloco **My Devices**, selecionar o botão **Open**.
5. Caso o aparelho não apareça na lista, selecionar o botão **Add device** e inserir os dados do aparelho (número de série, designação, local, etc.).
6. Selecionar o aparelho desejado na lista.
7. Na guia **Firmware**, selecionar o aparelho e na entrada **MR Versions** da versão desejada, selecionar o botão **Create Firmware**. Se o firmware não puder ser gerado automaticamente, será exibido o botão **Request** que permite criar uma consulta destinada à Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
 - » O firmware é gerado. Você receberá um e-mail quando o firmware estiver disponível para download.
8. Selecionar o botão **Download** para salvar o firmware no PC.
9. Selecionar o botão ... para exibir o valor de hash para verificação do download.
10. Calcular no seu PC o valor hash do arquivo zip baixado e compará-lo com o valor de hash exibido no portal do cliente. Se os dois valores forem idênticos, o arquivo foi baixado corretamente.



Dependendo do sistema operacional, é possível calcular o valor de hash do arquivo de maneiras diferentes. Se o PC tiver o Windows 10, é possível calcular o valor de hash na linha de comando com o seguinte comando:
`certutil -hashfile <nome do arquivo>.zip sha256`

- 11. Descompactar o arquivo zip no PC.
 - » O software de aplicativo foi baixado corretamente.

10.2.2 Criar conexão à visualização

É possível criar uma conexão para visualização por meio de duas interfaces:

- Interface frontal (para o acesso no local)
- Opcional: interface X3 na parte posterior do aparelho (para o acesso por meio de visor separado, sistema de controle etc.)

Requisitos do sistema

Para acessar a visualização baseada na Web, é necessário um PC com navegador compatível com HTML5. A exibição é otimizada para os seguintes navegadores:

- Microsoft Edge
- Google Chrome™

Criar conexão através da interface frontal

- 1. Remover a tampa da interface na parte frontal do aparelho.
- 2. Interligar as interfaces COM-X2 e CPU-X3 com o cabo patch fornecido.

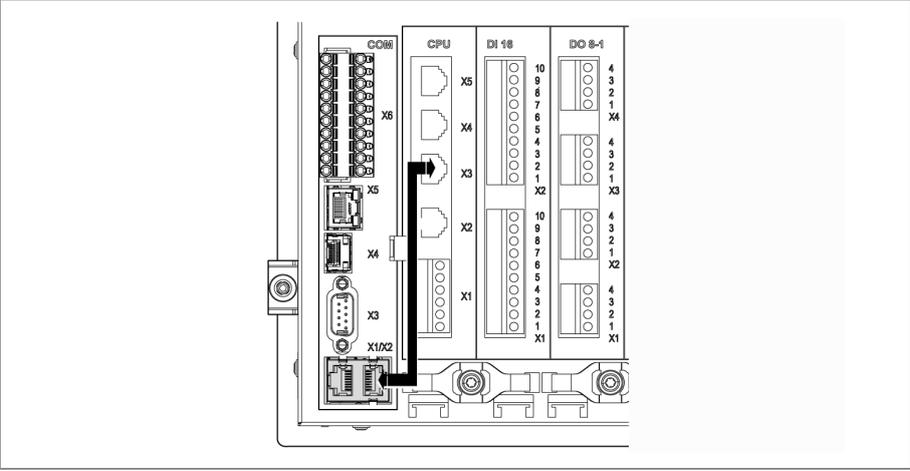


Figura 64: Cabo patch na parte posterior

- 3. Conectar o PC e o aparelho por meio de cabo Ethernet (conector RJ45) através da interface frontal.

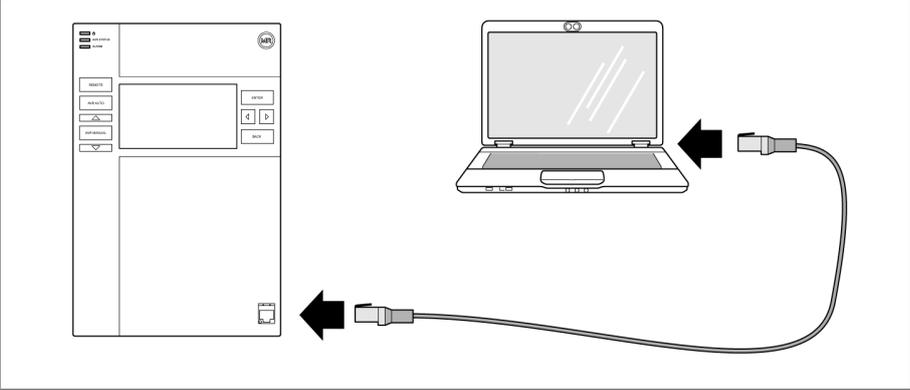


Figura 65: Criar uma conexão através da interface frontal

4. Atribuir ao PC um endereço IP exclusivo que se encontre na mesma sub-rede que o aparelho (por exemplo 192.168.165.100).
5. Inserir o endereço IP da visualização `http://192.168.165.1` ou, no caso de criptografia SSL ativa, `https://192.168.165.1`, no navegador no PC.
» A visualização é ativada.

Criar uma conexão através da interface traseira CPU-X3

1. Conectar o PC e o aparelho por meio de um cabo patch pré-montado através da interface traseira CPU-X3.
2. No aparelho, selecionar o item de menu **Comunicação** para exibir o respectivo endereço IP.
3. Atribuir ao PC um endereço IP exclusivo que se encontre na mesma sub-rede que o aparelho (por exemplo 192.0.1.100).
4. Inserir o endereço IP da visualização (por exemplo `http://192.0.1.230` ou, para criptografia SSL ativa, `https://192.0.1.230`), no navegador no PC.
» A visualização é ativada.

10.2.3 Atualizar o software de aplicativo

AVISO

Danos ao sistema de arquivos!

O sistema de arquivos pode sofrer danos devido a uma transmissão de dados defeituosa. Um sistema de dados danificado pode levar à perda de capacidade de operação do aparelho.

- > Durante a importação, não desligue o aparelho da alimentação de eletricidade.

No estado de fornecimento você pode se conectar como administrador do seguinte modo:

- Nome de usuário: `admin`
- Senha: `admin`

Para executar o software de aplicativo, faça o seguinte:

1. Selecionar o botão **LOGIN** e fazer login como usuário com a função de parametrizador ou administrador.
2. Selecionar o item de menu **Informação > Software** e tomar nota da versão do software de aplicação.
3. Selecionar o item de menu **Ajustes > Exportar > Imagem do sistema** para exportar uma cópia de segurança do sistema atual.
4. Selecionar a opção **com histórico** e o botão **Iniciar exportação** para iniciar a exportação.
5. Selecionar o item de menu **Ajustes > Importação**.
6. Selecionar o botão **Procurar** para selecionar o software de aplicativo (arquivo `rhp`) para importar e, sem seguida, selecionar o botão **Iniciar upload**.
» O arquivo é verificado.
7. Selecionar as opções **Dados históricos mantidos**, **Configurações do usuário mantidas** e **Configuração do aparelho mantida**.
8. Selecionar o botão **Iniciar atualização** para iniciar a importação.
» O software de aplicativo é atualizado.
9. Selecionar o botão **OK** para reiniciar o aparelho após a atualização bem-sucedida.
10. Selecionar o item de menu **Informação > Software** e comparar a versão do software de aplicação com a versão anteriormente anotada. O número da versão deve ser maior.

10.3 Extensão de funções (atualização)

O uso de um TAPCON® 230 Pro permite estender o alcance de funções do aparelho mediante uma atualização de software do alcance das funções do TAPCON® 230 Expert. Para isso, é necessário adquirir uma atualização de software junto à Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Depois de adquirir uma atualização de software para o seu aparelho, é possível importar [► Parágrafo 10.2, Página 105] o novo software para o aparelho.

11 Resolução de falhas

11.1 Falhas gerais

Ocorrência/detalhe	Causa	Solução
Sem função – O LED <i>Alimentação de corrente</i> não está aceso	Sem alimentação de corrente.	Verificar a alimentação de corrente.
	Fusível disparado.	Entrar em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
Sem função – LED <i>AVR STATUS</i> não acende	Erro de configuração	Entrar em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
Os relés chacoalham	Alta carga de EMC.	Utilizar cabos blindados ou filtros externos.
	Aterramento deficiente.	Verificar a ligação à terra funcional.

Tabela 43: Falhas gerais

11.2 Não ocorre regulagem no modo de operação AUTO

Ocorrência/detalhe	Causa	Solução
As ordens de comando do aparelho não têm nenhum efeito.	Interruptor Local/Remoto no acionamento motorizado na posição LOCAL.	Verificar o modo de operação. Corrigir, se necessário.
	Conexão não existente	Verificar o cabeamento de acordo com o esquema de ligação.
A regulagem de tensão automática está bloqueada. – O LED <i>ALARM</i> acende conforme a configuração do evento e está ocorrendo um evento correspondente.	Foi ultrapassado o valor-limite com comportamento de bloqueio automático ou bloqueio automático-manual.	Verificar parâmetros. Corrigir, se necessário.
	O monitoramento de direção de comutação detectou um funcionamento incorreto e disparou o evento correspondente.	Verificar a causa do evento e, em seguida, confirmar esse evento.
	O disjuntor do motor disparou. Está ocorrendo o evento "disjuntor do motor".	Verificar a causa do disparo do disjuntor do motor e, se necessário, armar o disjuntor do motor.
A regulagem de tensão automática está bloqueada.	Bloquear sinal na entrada "Regulagem de tensão automática".	Verificar a origem do sinal.
	Operação de tap de destino ativa	Verificar a configuração da função operação de tap de destino. Se necessário, resolver a causa.
	A função "Bloqueio" é vinculada a uma entrada digital ou a uma mensagem de sistema de controle.	Verificar a origem de sinal ou o sistema de controle. Se necessário, redefinir.

Ocorrência/detalhe	Causa	Solução
A regulagem de tensão automática está bloqueada. – Tensão de medição baixa demais (< 30 V)	Medição de tensão incorreta	Verificar medição de tensão.
Faixa de operação com ajuste muito alto	-	Determinar a faixa de operação recomendada.
Operação em paralelo ativa.	O aparelho é escravo na operação em paralelo.	Não é erro. Se necessário, desativar a operação em paralelo.
Queda na comunicação do CAN Bus	O comportamento "Bloqueio automático" está ajustado.	Verificar a configuração.

Tabela 44: Não ocorre regulagem no modo de operação AUTO

11.3 Comutação de taps não desejada

Ocorrência/detalhes	Causa	Solução
Compensação ativada	Ajuste: – Compensação R-X – Compensação Z	Verificar parâmetros. Corrigir, se necessário.

Tabela 45: Troca de taps sem motivo

11.4 Human-Machine-Interface

Ocorrência/detalhe	Causa	Solução
Visor – Sem indicação.	Alimentação de corrente interrompida.	Verificar a alimentação de corrente.
	Fusível com defeito.	Entrar em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen.
Não é possível estabelecer conexão para a visualização	Cabo de conexão defeituoso.	Verificar o cabo de conexão.
	Criptografia SSL ativa.	Aceitar o certificado SSL no navegador.
		Abrir o endereço IP com <code>https://</code> .
		Desativar a criptografia SSL.
	O PC não está na mesma sub-rede que a visualização.	Verificar a configuração dos endereços IP do aparelho e PC, se necessário, corrigi-los.
Exibição defeituosa da visualização no navegador da web.	Acesso à visualização pelo navegador da web depois de uma atualização de software.	Apagar o cache do navegador da web.

Tabela 46: Interface homem-máquina

11.5 Valores de medição incorretos

Ocorrência/detalhe	Causa	Solução
Tensão de medição – Nenhum valor de medição disponível.	A conexão não tem nenhum contato no terminal de encaixe.	Verificar o cabeamento e o terminal de encaixe.
	Isolamento emperrado.	
	O fio não está inserido com o comprimento suficiente.	
	Fusível automático disparado.	Verificar fusível.
Tensão de medição – Valor de medição baixo demais	Queda de tensão na linha de medição.	Verificar a tensão de medição.
Tensão de medição – O valor de medição oscila	Possíveis origens da falha: – Linhas dispostas em paralelo. – Comutações.	Verificar a tensão de medição.
		Aumentar a distância até a origem da falha.
		Se necessário, instalar um filtro.
Corrente medida – Sem valor de medição	Linha até o transformador de corrente interrompida.	Verificar o cabeamento.
	Ponte de curto-circuito não removida do transformador de corrente.	Remover a ponte de curto-circuito.
Corrente medida – Valor de medição alto demais – Valor de medição baixo demais	Transformador de corrente não parametrizado corretamente.	Corrigir a parametrização.

Tabela 47: Valores de medição incorretos

11.6 Falhas na operação em paralelo

Ocorrência/detalhes	Causa	Solução
Problema com o CAN Bus. – Aparelho não listado.	O aparelho não está conectado corretamente.	Verificar as conexões. Conectar conforme o esquema de ligação.
	Os endereços de CAN Bus dos aparelhos são iguais.	Ajustar endereços de CAN Bus diferentes.
	O endereço de CAN bus do aparelho está ajustado em "0".	Ajustar o endereço de CAN Bus (diferente de 0).
Operação em paralelo com falha.	Métodos de operação em paralelo diferentes definidos nos aparelhos no grupo de operação em paralelo.	Verificar a configuração.
Método de operação em paralelo mestre/escravo com falha.	Mais de um aparelho está configurado como mestre no grupo de operação em paralelo.	Verificar a configuração.
	Nenhum aparelho do grupo de operação em paralelo está configurado como mestre.	Verificar a configuração.
	Posição de tap inválida do mestre ou de um escravo.	Verificar a posição de tap. Verificar o cabeamento. Conectar conforme o esquema de ligação.

Ocorrência/detalhes	Causa	Solução
Método de operação em paralelo mestre/escravo com falha: – O comportamento de comutação mestre/escravo é "síncrono"	Posições de tap diferentes entre mestre e escravos.	Verificar a detecção da posição de tap ou a causa da comutação de tap não realizada (p. ex. defeito mecânico), em seguida, executar um dos seguintes passos: – Corrigir a posição de tap do mestre manualmente. – Reiniciar o mestre. – Ajustar o comportamento de comutação mestre/escravo em "sequencial". – Definir o aparelho mestre como escravo e definir outro aparelho como mestre.
Minimização da corrente reativa circulante do método de operação em paralelo com falha.	Não é possível calcular a corrente reativa circulante.	Verificar o cabeamento. Conectar conforme o esquema de ligação.
	Limite de bloqueio de corrente reativa circulante ultrapassado.	Verificar a configuração.

Tabela 48: Falhas na operação em paralelo

11.7 Detecção da posição de tap incorreta

Ocorrência/detalhe	Causa	Solução
A indicação de tap não está correta. – O sinal não está correto.	Cabeamento incorreto.	Verificar o cabeamento. Conectar conforme o esquema de ligação.
	O valor mínimo do sinal de entrada analógico não está parametrizado corretamente.	Verificar parâmetros.
A indicação de tap não está correta. – A indicação oscila.	Interferência.	Blindar a linha.
		Aumentar a distância até a origem da falha. Disponibilizar separadamente as linhas que causam interferência.
		Conduzir o sinal em linhas separadas (filtro, linhas blindadas).
Indicação de taps ausente. – "- " é exibido.	Sinal de medição não disponível. L- para entrada digital ausente.	Conectar o sinal conforme o esquema de ligação.
		Verificar o cabeamento. Conectar conforme o esquema de ligação.
Detecção incorreta da posição de tap pela coroa potenciométrica.	Calibragem incorreta.	Calibrar a detecção da posição de tap pela coroa potenciométrica.
	Resistências de contato da coroa potenciométrica alteradas (por exemplo, por intempéries, idade).	Calibrar a detecção da posição de tap pela coroa potenciométrica.

Tabela 49: Detecção da posição de tap

11.8 Outras falhas

Se não for possível encontrar uma solução para uma falha, entre em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen. Tenha à mão os seguintes dados:

- Número de série
 - Placa de características
- Versão do software [►Parágrafo 9.1.11, Página 68]

Prepare-se para responder às seguintes perguntas:

- Ocorreu uma atualização de software?
- Já houve problemas com esse aparelho anteriormente?
- Já houve contato com a Maschinenfabrik Reinhausen por esse motivo? Em caso afirmativo, com quem?

Assistência técnica

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Technischer Service
Postfach 12 03 60
93025 Regensburg
Alemanha
Telefone: +49 94140 90-0
E-mail: service@reinhausen.com
Internet: www.reinhausen.com

Uma visão geral dos serviços disponíveis para o produto pode ser encontrada do portal do cliente: <https://portal.reinhausen.com>

12 Eliminação

Observe os regulamentos nacionais de eliminação do país em o aparelho que for utilizado.

13 Dados técnicos

13.1 Elementos de indicação

Visor	Visor TFT a cores de 5"
LEDs	3 LEDs para indicação de operação e mensagens - FORÇA, ESTADO AVR, ALARME - SUBIR, BAIXAR, AUTO, MANUAL, REMOTO

13.2 Materiais

TAPCON® 230	
Frente	Alumínio, plástico
Cuba/parte posterior	Aço inoxidável
Caixa (opcional)	Plástico

13.3 Dimensões

TAPCON® 230 L x A x P	218 mm x 324 mm x 130 mm (8,58 pol. x 12,76 pol. x 5,12 pol.) (sem o contraconector) Contraconector 20 mm (0,79 pol.)
TAPCON® 230 com caixa (opcional) L x A x P	Total: 500 mm x 500 mm x 300 mm (19,69 pol. x 19,69 pol. x 11,81 pol.) Altura com suporte de parede: 521,3 mm (20,52 pol.)

13.4 Alimentação de corrente

Faixa de tensão permitida	85...265 VAC/VDC U_N : 100...240 VAC U_N : 100...240 VDC
Consumo de tensão nominal máximo	25 W
Faixa de frequência permitida	50/60 Hz
Categoria de sobretensão	OC III
Tensão de teste de choque	5 kV, 1,2 μ s/50 μ s (IEC 60255-27)
Fusível interno	250 VAC, 1,25 A, 5 x 20 mm, característica T (de ação lenta), capacidade de ruptura H (mín. 1500 A), temperatura de operação -30 °C...+100 °C)

Tabela 50: Alimentação de corrente

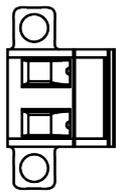
Interface	Pino	Descrição
	2	L
	1	N

Tabela 51: Conexão X9

Alimentação de corrente auxiliar AUX DC DI 110 V DC para entradas digitais



A alimentação de corrente auxiliar serve exclusivamente para a detecção de até 16 contatos sem potencial.

Tensão de saída	U_N : 110 V DC \pm 2 % (à prova de curto-circuito)
Potência máxima de saída	5 W
Categoria de sobretensão	OC III
Tensão de teste de choque	5 kV, 1,2 μ s/50 μ s (IEC 60255-27)
Fusível	250 VAC, 0,08 A, 5 x 20 mm, característica T (de ação super lenta), capacidade de ruptura L (mín. 35 A), temperatura de operação -30 °C...+85 °C)

Tabela 52: Alimentação de corrente auxiliar

Interface	Pino	Descrição
	2	L
	1	N

Tabela 53: Conexão X8

13.5 Medição de tensão e medição de corrente

Medição de tensão

Faixa de medição	20...197 VAC
Tensão nominal U_N	100 VAC
Precisão	$< \pm 0,3 \% \times U_N$ na faixa de temperatura de operação
Categoria de medição (IEC 61010-2-30)	CAT III a uma altitude de 3.000 m
Sobretensão permanente	550 VAC
Tensão de teste de choque	5 kV, 1,2 μ s/50 μ s (IEC 60255-27)

Medição de corrente

Frequência	45 Hz...65 Hz
Corrente nominal I_N	1 A ou 5 A (comutável)
Precisão	$< \pm 0,5 \% \times I_N$ na faixa de temperatura de operação
Potência aparente	$< 0,1 \text{ VA}$
Capacidade de sobrecarga permanente	20 A (IEC 60255-27)
Capacidade de sobrecarga breve	500 A / 1 s
Tensão de teste de choque	5 kV, 1,2 μs /50 μs (IEC 60255-27)

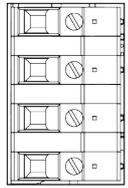
Interface	Pino	Descrição	
	4	N	Transformador de tensão (U_N : 100/230/400 V AC)
	3	L	Transformador de tensão
	2	I	CT
	1	k	CT

Tabela 54: Conexão UI:X7

13.6 Unidade central de processamento

Processador	Processador ARM Cortex A9 800 MHz
Memória de trabalho	512 MB
NVRAM (SRAM com bateria)	256 kB
Memória de aplicação	2 GB
Saídas digitais de relé	2; com isolamento galvânico
Tensão nominal	DC 24/48/60 V
Corrente constante máxima	1 A (carga resistiva)
Capacidade de comutação máxima	30 W
Tensão estipulada transitória	2,0 kV

Comportamento de resposta do relé watchdog e de erro:

	Relé de erro	Relé watchdog
Desligar	OFF	OFF
Inicialização	ON	OFF
Pronto (sem erro pendente)	OFF	ON
Pronto (erro pendente)	ON	ON

ON: o relé está ativado

OFF: o relé está desativado

Interfaces

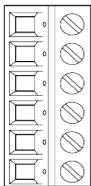
Interface	Pino	Descrição
	6	ER_NO
	5	ER_NC
	4	ER_COM
	3	WD_NO
	2	WD_NC
	1	WD_COM

Tabela 55: Terminal de encaixe CPU:X1

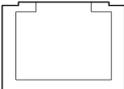
Interface X2, X3	Pino	Descrição
	8	NC
	7	NC
	6	RXD-
	5	NC
	4	NC
	3	RXD+
	2	TXD-
	1	TXD+

Tabela 56: Interface Ethernet CPU:X2/X3

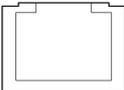
Interface X4	Pino	Descrição
	8	NC
	7	NC
	6	GND
	5	NC
	4	NC
	3	NC
	2	TXD+/RXD+
	1	TXD-/RXD-

Tabela 57: Interface serial RS485 CPU:X4

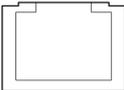
Interface X5	Pino	Descrição
	8	DTR (O)
	7	DCD (I)
	6	GND
	5	RXD (I)
	4	TXD (O)
	3	VCC/OUT 5V/12V
	2	RTS (O)
	1	CTS (I)

Tabela 58: Interface serial RS232 CPU:X5

13.7 Entradas digitais

	DI 16-110 V	DI 16-220 V
Entradas (isolamento galvânico por conector)	2 x 8	
Tensão nominal	110 VDC	220 VDC
Tensão operacional máx.	143 V DC	253 VDC 253 VAC
Lógico 0	≤ 55 VDC	≤ 110 V
Lógico 1	≥ 82,5 VDC	≥ 165 V
Corrente de entrada	0,9 mA	0,6 mA
Fator de simultaneidade (a 65 °C de temperatura ambiente)	Máx. 13 entradas	

Tabela 59: Dados técnicos de DI 16-110 V e DI 16-220 V

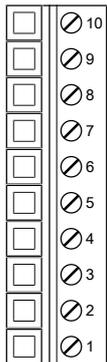
Interface	Pino	Descrição
	10	Referência comum (Common)
	9	Referência comum (Common)
	8	Entrada 7
	7	Entrada 6
	6	Entrada 5
	5	Entrada 4
	4	Entrada 3
	3	Entrada 2
	2	Entrada 1
	1	Entrada 0

Tabela 60: Conector X1 (grupo 0)

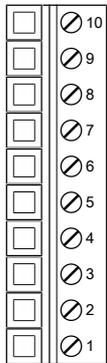
Interface	Pino	Descrição
	10	Referência comum (Common)
	9	Referência comum (Common)
	8	Entrada 17
	7	Entrada 16
	6	Entrada 15
	5	Entrada 14
	4	Entrada 13
	3	Entrada 12
	2	Entrada 11
	1	Entrada 10

Tabela 61: Conector X2 (grupo 1)

13.8 Saídas digitais

DO 8	
Saídas (isolamento galvânico por conector)	8 relés 4 grupos por módulo
Tensão de comutação	DC: 24 V, 48 V, 60 V, 110 V, 220 V AC: 110 V, 230 V
Capacidade de carga dos contatos	Mín.: 5 VDC, 10 mA Máx. DC: ver diagrama Máx. AC: 250 V; 3 A (8 saídas ativas) ou 5 A (4 saídas ativas)

Tabela 62: Dados técnicos do módulo DO 8

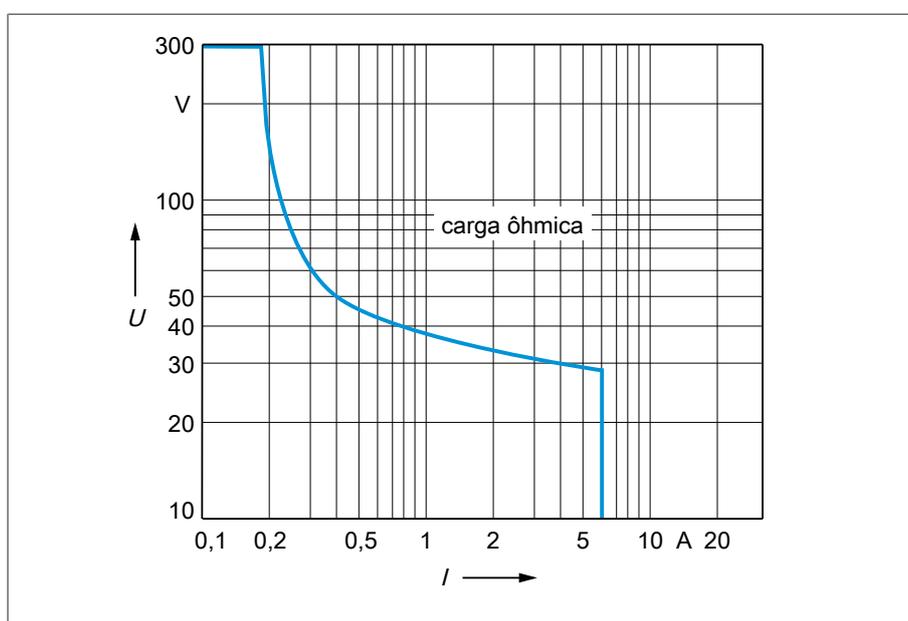


Figura 66: Capacidade de carga dos contatos das saídas digitais no caso de carga ôhmica

⚠ ATENÇÃO



Choque elétrico!

As saídas do módulo DO têm isolamento galvânico por conector. Uma mistura de áreas de tensão (p. ex. tensão baixa e extrabaixa) ou diferentes fases dentro de um conector pode provocar a diminuição da proteção contra choques elétricos.

- > Dentro de um conector, utilizar as mesmas faixas de tensão.
- > Dentro de um conector, utilizar a mesma fase.

Interface	Pino	Descrição
	4	Referência comum (Common) saída 1
	3	Referência comum (Common) saída 0
	2	Saída 1
	1	Saída 0

Tabela 63: Conector X1 (grupo 0)

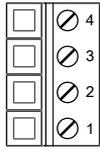
Interface	Pino	Descrição
	4	Referência comum (Common) saída 3
	3	Referência comum (Common) saída 2
	2	Saída 3
	1	Saída 2

Tabela 64: Conector X2 (grupo 1)

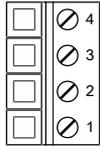
Interface	Pino	Descrição
	4	Referência comum (Common) saída 5
	3	Referência comum (Common) saída 4
	2	Saída 5
	1	Saída 4

Tabela 65: Conector X3 (grupo 2)

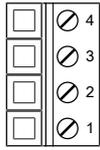
Interface	Pino	Descrição
	4	Referência comum (Common) saída 7
	3	Referência comum (Common) saída 6
	2	Saída 7
	1	Saída 6

Tabela 66: Conector X4 (grupo 3)

13.9 Entradas analógicas

	AI 4
Entradas (isolamento galvânico)	4 x 1
Faixa de medição	0 mA...20 mA, sobrecorrente aprox. 20 % 0 V...10 V, sobretensão aprox. 30 %
Precisão	0,15 % a 25 °C Corrente 0,2 % a 0 °C...50 °C 0,3 % a -20 °C...70 °C 0,4 % a -40 °C...70 °C Tensão 0,4 % a 0 °C...50 °C 0,5 % a -20 °C...70 °C 0,6 % a -40 °C...70 °C
Impedância de entrada	52 Ω a 0 mA...20 mA 20,5 kΩ a 0...10 V

Tabela 67: Dados técnicos do módulo AI 4

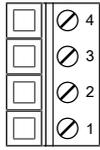
Interface	Pino	Descrição
	4	Entrada de tensão V0 U-
	3	Entrada de corrente V0 I-
	2	V0 I+ saída de corrente
	1	Saída de tensão V0 U+

Tabela 68: Conector X1 (grupo 0)

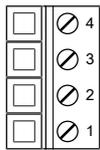
Interface	Pino	Descrição
	4	Entrada de tensão V1 U-
	3	Entrada de corrente V1 I-
	2	V1 I+ saída de corrente
	1	Saída de tensão V1 U+

Tabela 69: Conector X2 (grupo 1)

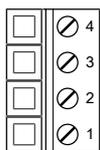
Interface	Pino	Descrição
	4	Entrada de tensão V2 U-
	3	Entrada de corrente V2 I-
	2	V2 I+ saída de corrente
	1	Saída de tensão V2 U+

Tabela 70: Conector X3 (grupo 2)

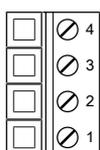
Interface	Pino	Descrição
	4	Entrada de tensão V3 U-
	3	Entrada de corrente V3 I-
	2	V3 I+ saída de corrente
	1	Saída de tensão V3 U+

Tabela 71: Conector X4 (grupo 3)

13.10 Interfaces de comunicação

Descrição	Módulo para a conversão das interfaces e mídias
Interfaces	1x RS232/RS485 (RJ45): COM-X1 2x Ethernet (RJ45): COM-X2, COM-X5 1x RS232 (DSub): COM-X3 1x duplex-LC (SFP): COM-X4 1x terminal de encaixe de 10 pinos: COM-X6
COM-X1	Interface interna de sistema para ligação da interface COM-X6 com à unidade central de processamento (CPU)

COM-X2	Interface interna de sistema para a ligação entre a interface central (CPU)
COM-X3	Sem função
COM-X4	Sem função
COM-X5	Sem função
COM-X6	Terminal de encaixe de 10 pinos <ul style="list-style-type: none"> - Detecção da posição de tap por meio da coroa potenciométrica - CAN Bus - Com isolamento galvânico

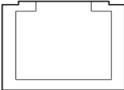
Interface	Pino	Descrição
	1	CTS (I) (RS232); TXD-/RXD- (RS485)
	2	RTS (O) (RS232); TXD+/RXD+ (RS485)
	3	VCC/OUT 5V/12V (RS232)
	4	TXD (O) (RS232)
	5	RXD (I) (RS232)
	6	GND
	7	DCD (I) (RS232)
	8	DTR (O) (RS232)

Tabela 72: COM-X1 (RS232/RS485)

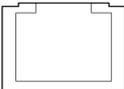
Interface	Pino	Descrição
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	4	NC
	5	NC
	6	RxD-
	7	NC
	8	NC

Tabela 73: COM-X2, COM-X5 (RJ45)

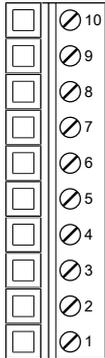
Interface	Pino	Descrição
	1	GND (coroa potenciométrica)
	2	I out (coroa potenciométrica)
	3	U+ in (coroa potenciométrica)
	4	U- in (coroa potenciométrica)
	5	Dados - (RS485)
	6	GND (RS485)
	7	Dados + (RS485)
	8	CAN-L (CAN Bus)
	9	CAN-GND (CAN Bus)
	10	CAN-H (CAN Bus)

Tabela 74: COM-X6

13.11 Calibrar a detecção da posição de tap por meio da coroa potenciométrica

Isolamento galvânico	Tensão de teste resistência à voltagem alternada: 500 V _{efi} ; 50 Hz; 1 min
Detecção da posição de tap	35 taps, 2000 Ohm

13.12 Condições ambientais

Temperatura de operação	-25 °C...+70 °C
Temperatura de armazenamento	-30 °C...+85 °C (com bateria)
Umidade relativa	5 %...95 % sem condensação
Grau de impurezas	2
Tipo de proteção	I
Grau de proteção	Parte frontal: IP54 Parte traseira: IP20 Com caixa opcional: IP56
Altitude máxima de utilização	3000 m acima do nível médio do mar
Distância mínima a outros aparelhos/armário de distribuição	Em cima/embaixo: 88,9 mm (3,5 pol.; corresponde a 2 HE), atrás 30 mm (1,2 pol.)

Tabela 75: Condições ambientais permitidas

13.13 Normas e diretrizes

Compatibilidade eletromagnética	IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, IEC 61000-6-5 EN 60255-26 KN 61000-6-2, KN 61000-6-4 FCC 47 CFR Part 15 B ICES-003
Segurança elétrica	IEC 61010-1 IEC 61010-2-201 IEC 61010-2-030 EN 61010-1 UL 61010-1 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1
Relés de medição e dispositivos de proteção	IEC 60255-1:2009 capítulos 6.10.1, 6.10.2 e 6.10.4 IEC 60255-27:2013 capítulos 10.6.4.2, 10.6.4.3, 10.6.4.4 e 10.6.5.3
Condições climáticas ambientais	IEC 60068-2-1 (-25 °C; 96 h) frio IEC 60068-2-2 (+70 °C; 96 h) calor seco IEC 60068-2-78 (+40 °C/93 % UR, 96 h) calor úmido, constante IEC 60068-2-30 (+55 °C, 6 ciclos 12 + 12 horas) calor úmido, cíclico
Teste de classe de proteção	IEC 60529
Testes de resistência ao ambiente	IEC 60255-21-1 oscilações classe 1 (3 ciclos, aceleração 0,5g, 1 oitava/minuto ou 60 ciclos, aceleração 1,0g, 1 oitava/minuto)
	IEC 60255-21-2 choques classe 1 (duração 11ms, aceleração de 5g ou 15g, nº de eixos 3)
	IEC 60255-21-3 terremotos classe 1 (frequência 1–35Hz, 3,5 mm/aceleração horiz. 1g, 1,5 mm/aceleração vert. 0,5g, 1 oitava/min, duração 10 min/eixo)
	IEC 60068-2-6 vibração sinusoidal
	IEC 60068-2-27 choque

Tabela 76: Normas e diretrizes

13.14 Esquemas de conexão

Veja também

-  TAPCON® 230 Pro (DI 16-110 V) [▶ 127]
-  TAPCON® 230 Pro (DI 16-220 V) [▶ 130]

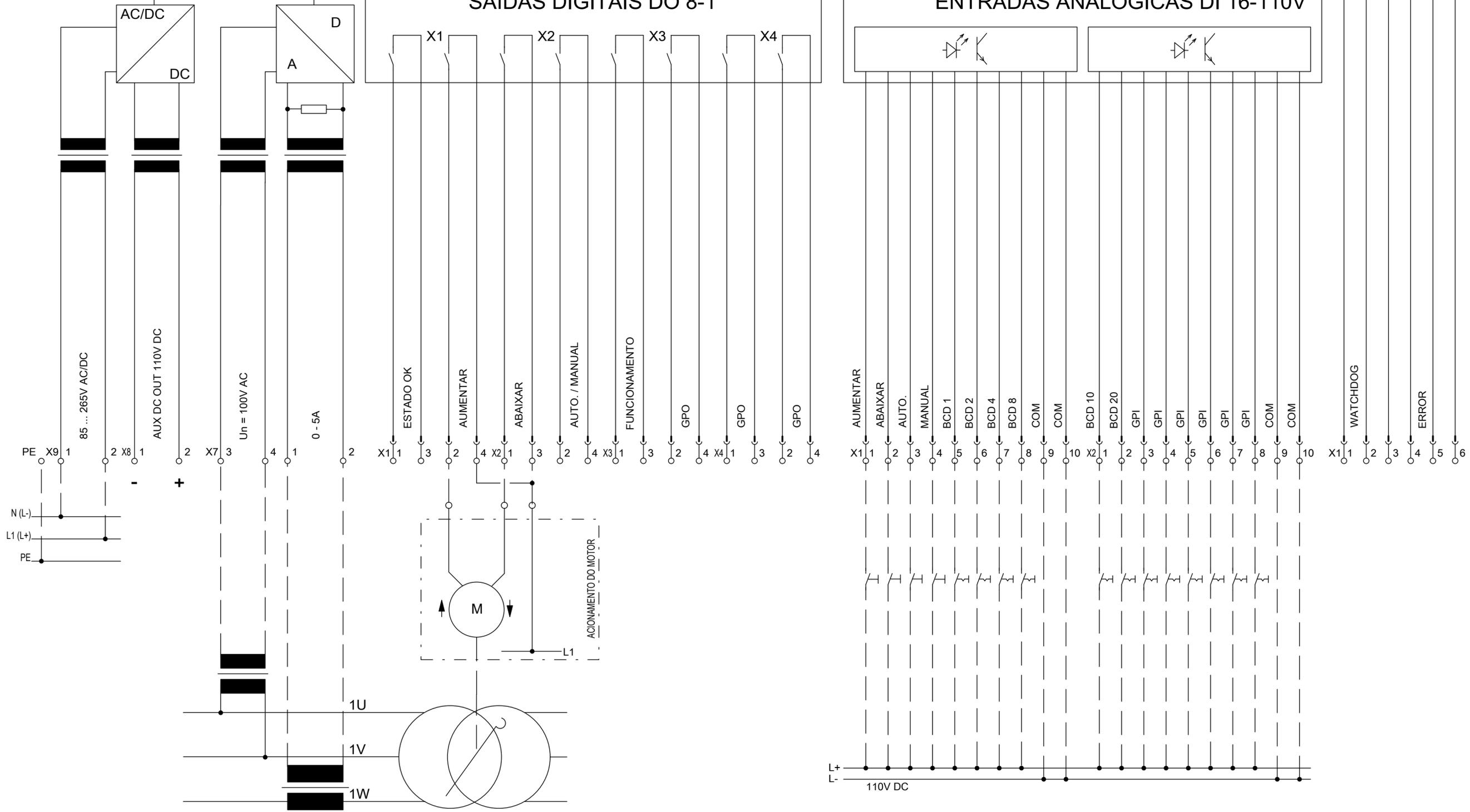
TAPCON® 230 - PRO

ALIMENTAÇÃO DE TENSÃO

UNIDADE CENTRAL DE PROCESSAMENTO

SAÍDAS DIGITAIS DO 8-1

ENTRADAS ANALÓGICAS DI 16-110V



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

DRAWING BY CAD
DO NOT MODIFY MANUALLY

02	X7, X1 connection	29.09.21	Lainer	DATE	22.01.2021
01	BCD signals	29.06.21	M Kahn	EXEC.	BECK
				VERIFIED	AP
NO.	MODIFICATION	DATE	NAME	STANDARD	



TAPCON® 230 PRO

LANGUAGE:
PT

PROJECT:
7870265_02

=	
+	
SHEET 1	
3 SH.	

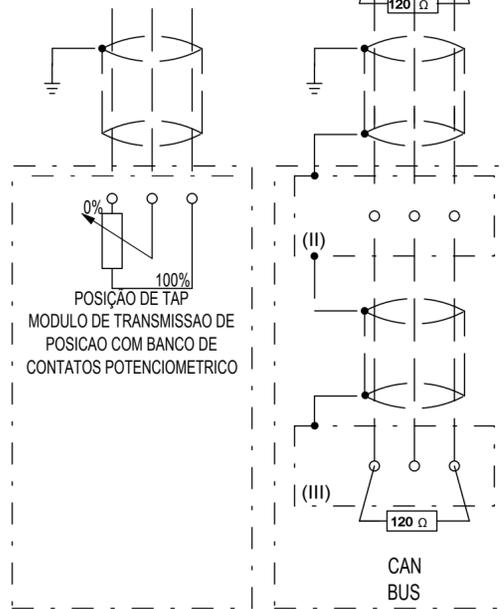
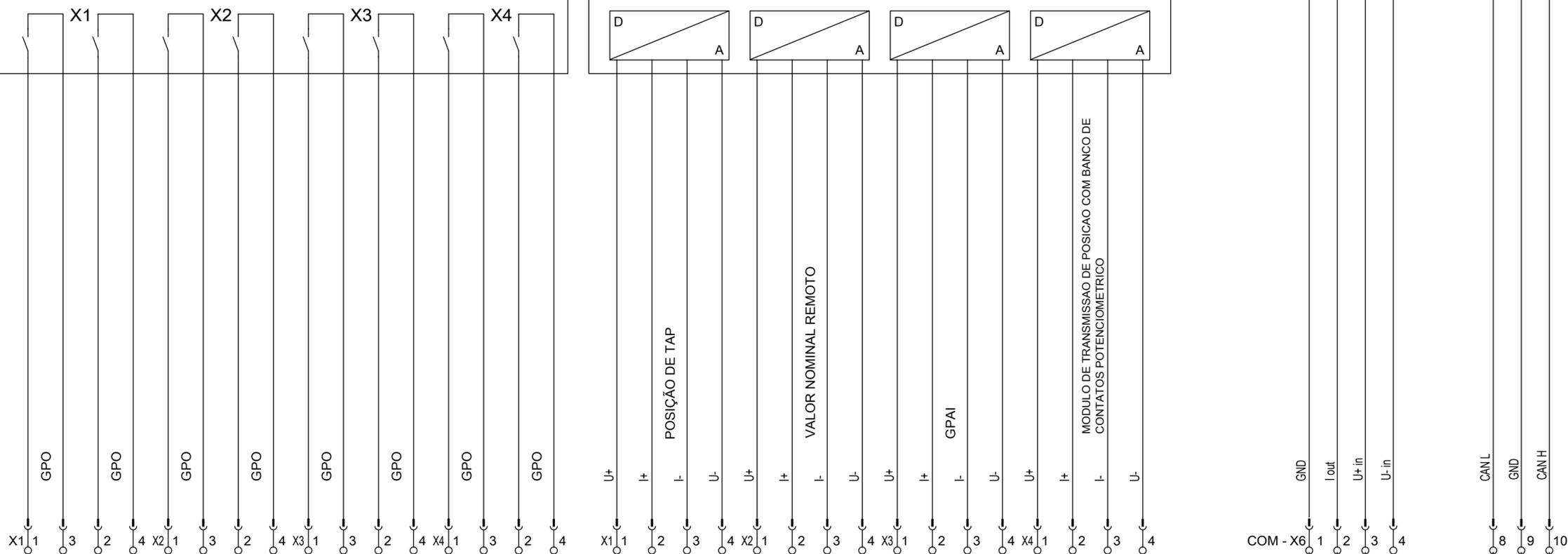
TAPCON® 230 - PRO

UNIDADE CENTRAL DE PROCESSAMENTO

COM

SAÍDAS DIGITAIS DO 8-2

ENTRADAS ANALÓGICAS AI 4



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

02	X7, X1 connection	29.09.21	Lainer	DATE	22.01.2021
01	BCD signals	29.06.21	M Kahn	EXEC.	BECK
				VERIFIED	AP
NO.	MODIFICATION	DATE	NAME	STANDARD	ORIGIN



TAPCON® 230 PRO

LANGUAGE:
PT

PROJECT:
7870265_02

=	
+	
	SHEET 2
	3 SH.

CUSTOMER

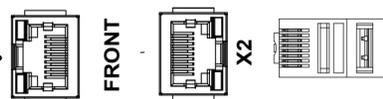
COM

CPU

VISU / SERVICE

RJ45

RJ45



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

02	X7,X1 connection	29.09.21	Lainer	EXEC.	BECK				
01	BCD signals	29.06.21	M Kahn	VERIFIED	AP				
NO.	MODIFICATION	DATE	NAME	STANDARD		ORIGIN	REPL	REPL BY	



TAPCON® 230 PRO

LANGUAGE:
PT

PROJECT:
7870265_02

=	
+	
SHEET	3
	3 SH.

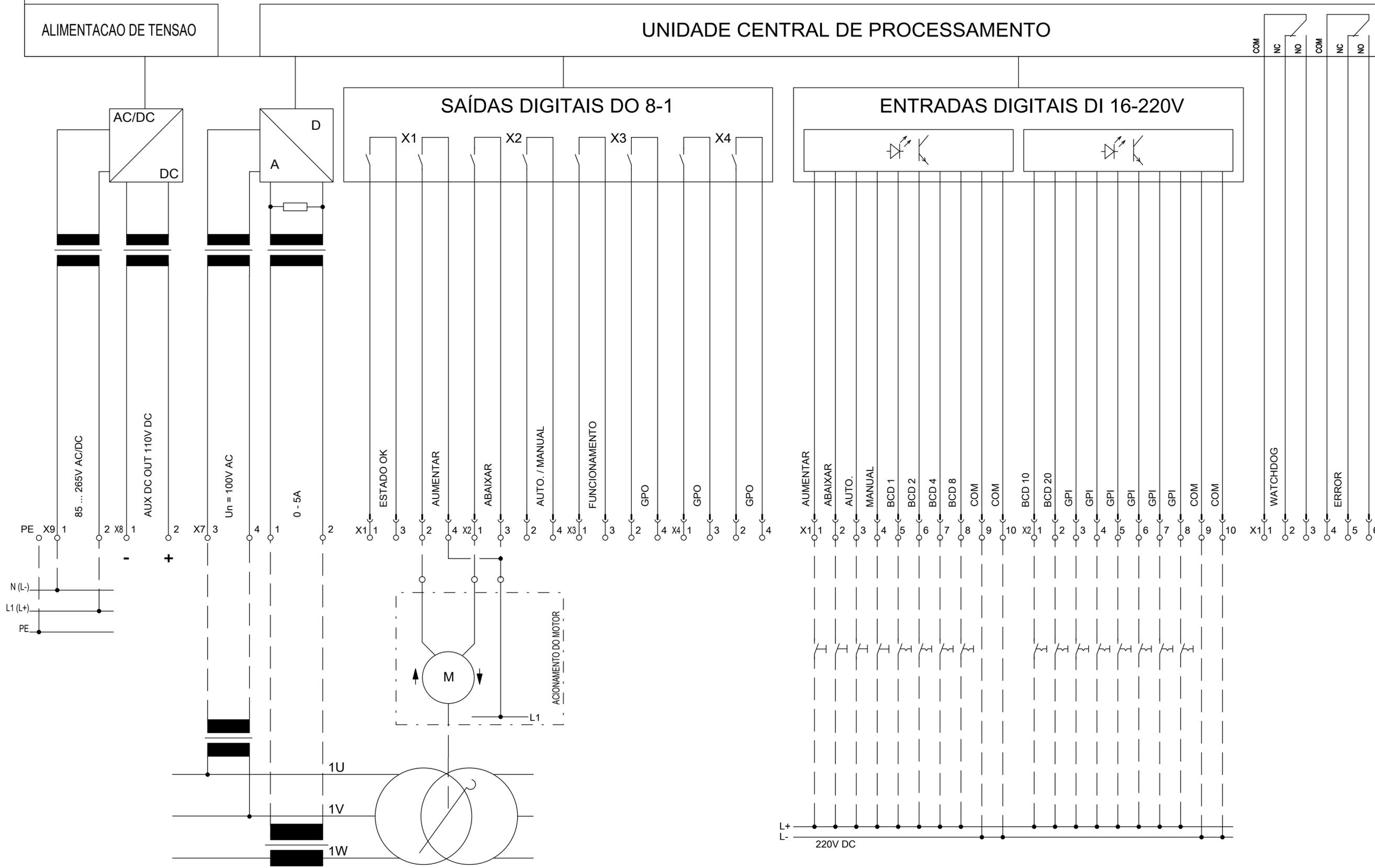
TAPCON® 230 - PRO

ALIMENTAÇÃO DE TENSÃO

UNIDADE CENTRAL DE PROCESSAMENTO

SAÍDAS DIGITAIS DO 8-1

ENTRADAS DIGITAIS DI 16-220V



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

DRAWING BY CAD
DO NOT MODIFY MANUALLY

DATE	06.09.2022						
EXEC.	BECK						
VERIFIED	AP						
NO.	MODIFICATION	DATE	NAME	STANDARD	ORIGIN	REPL	REPL BY



TAPCON® 230 PRO

LANGUAGE:
PT

PROJECT:
9008284_00

=	
+	
SHEET 1	
3 SH.	

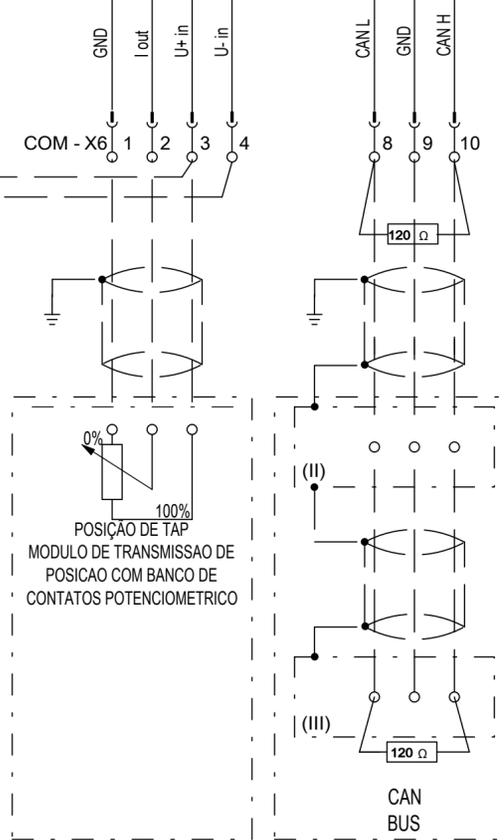
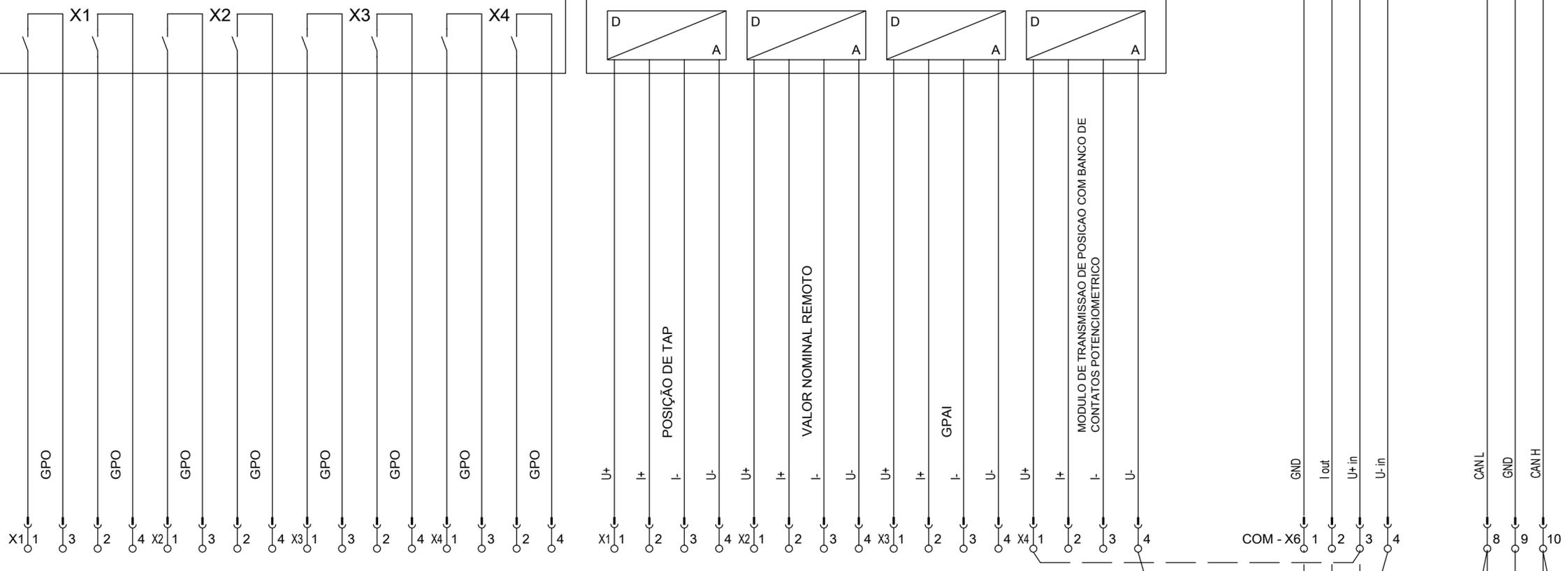
TAPCON® 230 - PRO

UNIDADE CENTRAL DE PROCESSAMENTO

COM

SAÍDAS DIGITAIS DO 8-2

ENTRADAS ANALÓGICAS AI 4



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	STANDARD	ORIGIN	REPL	REPL BY

DATE 06.09.2022

EXEC. BECK

VERIFIED AP

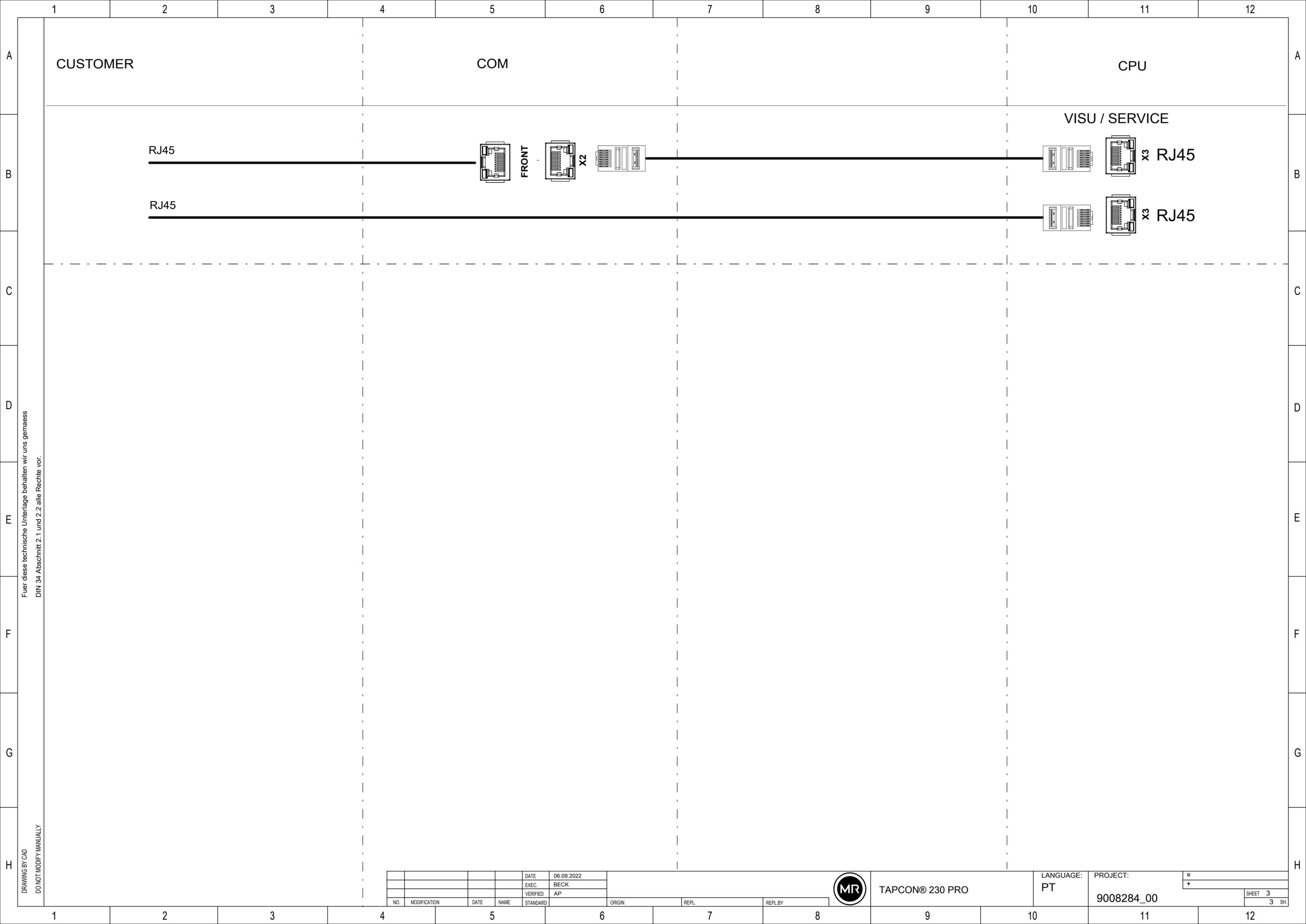


TAPCON® 230 PRO

LANGUAGE: PT

PROJECT: 9008284_00

=	
+	
	SHEET 2
	3 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

				DATE	06.09.2022		
				EXEC.	BECK		
				VERIFIED	AP		
NO.	MODIFICATION	DATE	NAME	STANDARD	ORIGIN	REPL	REPL BY



TAPCON® 230 PRO

LANGUAGE:
PT

PROJECT:
9008284_00

=
+
SHEET 3
3 SH.

Glossário

CEM

Compatibilidade eletromagnética

FO

Abreviatura de fibra óptica

GPI

General Purpose Input

GPO

General Purpose Output

SNTP

O NTP (Network Time Protocol) é um padrão para a sincronização de relógios em sistemas de computadores através de uma rede de comunicação baseada em pacotes. O SNTP (Simple Network Time Protocol) é uma versão simplificada do NTP.

TDSC

TAPCON® Dynamic Set Point Control

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
info@reinhausen.com
[reinhausen.com](https://www.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.
7817451/07 PT - TAPCON® 230 Pro Instruções de serviço -
01/24
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2024

THE POWER BEHIND POWER.