Instruções de serviço
MESSKO® ZT-F2.1. Transmissor de temperatura

10851779/00 PT

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

Índice

1 Introdução 5
1.1 Fabricante 5
1.2 Integridade 6
1.3 Local de conservação 7
1.4 Convenções de representação 7
1.4.1 Sistema de advertência 7
1.4.2 Sistema de informação 8
1.4.3 Conceito de manuseio 8
1.4.4 Convenções tipográficas 9

2 Segurança 10
2.1 Utilização apropriada 10
2.2 Informações básicas de segurança 11
2.3 Qualificação do pessoal 13
2.4 Equipamento de proteção pessoal 14

3 Descrição do produto 16
3.1 Material fornecido 16
3.2 Descrição do funcionamento 16
3.3 Estrutura 18
3.4 Placa de características 19

4 Embalagem, transporte e armazenagem 20
4.1 Utilização 20
4.2 Aceitação, montagem e fabricação 20
4.3 Marcações 21
4.4 Transporte, recebimento e tratamento de envios 21
4.5 Armazenagem de material enviado 23
4.6 Transporte subsequente 23

5 Montagem 24
5.1 Condições de montagem 25
5.2 Teste de funcionamento 25
5.3 Montar o transmissor de temperatura 26
5.4 Montar o sensor de temperatura do termômetro de ponteiro 26
5.5 Montar o sensor de reposição 27

5.6 Conexão elétrica ... 27
5.6.1 Conexão do transformador de corrente ... 29
5.6.2 Conexão do resistor de medição Pt100 ... 30
5.6.3 Conexão da saída analógica 4...20 mA (opcional) ... 32

6 Colocação em funcionamento ... 35
6.1 Ajustar o gradiente do ponto quente ... 35
6.1.1 Ajuste para corrente nominal CT = 2 A ... 35
6.1.2 Ajuste para corrente nominal CT ≠ 2 A ... 36
6.2 Controle de indicação ... 36
6.3 Proteção contra sobretensão ... 37

7 Manutenção, inspeção e cuidados ... 38

8 Eliminação ... 39
8.1 Informações sobre SVHC de acordo com o Regulamento REACH ... 39

9 Dados técnicos ... 40

10 Desenhos ... 42
10.1 SED-10835732 ... 43
10.2 SED-10839027 ... 44

11 Anexo ... 45
11.1 Gradientes de ponto quente para corrente nominal CT de 2 A ... 45
11.2 Diagrama de gradientes de ponto quente ... 53

Glossário ... 54

1 Introdução

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

O público-alvo desta documentação técnica é exclusivamente o pessoal técnico autorizado e especialmente treinado.

1.1 Fabricante

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

Portal do Cliente

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

1.2 Integridade

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

– Confirmação do pedido

1.3 Local de conservação

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

1.4 Convenções de representação

Este parágrafo contém um resumo dos símbolos e realces de texto utilizados.

1.4.1 Sistema de advertência

Nesta documentação técnica, os avisos de advertência estão representados da seguinte forma.

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

Em função do produto, podem ser usadas as seguintes palavras de sinalização:

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).
1. 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
Itálico	Mensagens de sistema, mensagens de erro, sinais	O alarme *Monitoramento de funcionamento* disparou
[► número da página]	Referência cruzada	[► página 41].
Sublinhado pontilhado	Entrada de glossário, abreviaturas, definições etc.	Entrada de

Tabela 2: Convenções tipográficas utilizadas nesta documentação técnica

2 Segurança

Leia esta documentação técnica com atenção para conhecer bem o produto. Esta documentação técnica é parte integrante do produto.
- Leia e observe especialmente as informações de segurança deste capítulo.
- Observe os avisos de advertência nesta 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 transmissor de temperatura representa a temperatura de ponto quente no transformador. O transmissor de temperatura é adequado para utilização com um termômetro de ponteiro da série MESSKO® MT-ST TRASY2 ou um sensor de reposição (que pode ser encomendado como acessório junto à Maschinenfabrik Reinhausen GmbH).

O produto é destinado exclusivamente à utilização em grandes instalações permanentes.

Com a utilização apropriada do produto e o respeito aos requisitos e condições mencionadas nesta documentação técnica, assim como aos avisos de advertência contidos nesta documentação técnica e afixados no produto, não há perigo de ferimentos, danos materiais ou ambientais. Isso se aplica a toda a vida útil, desde a entrega, passando pela montagem e operação, e terminando na desmontagem e eliminação.

Os seguintes usos são considerados apropriados:
- Utilize o produto exclusivamente para o transformador referente ao pedido.
- 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 em instalações e equipamentos de energia elétrica.
- Opere o produto exclusivamente em áreas industriais.
- Observe as instruções desta documentação técnica relativas à compatibilidade eletromagnética e aos dados técnicos.

2.2 Informações básicas de segurança

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

Equipamento de proteção pessoal

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

- Usar todos os aparelhos e os equipamentos de proteção pessoal necessários para as respectivas atividades, por exemplo capacete, botas de segurança, etc. Observar a seção "Equipamento de proteção pessoal" [▶ Parágrafo 2.4, Página 14].
- 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 e falhas no funcionamento.

- Manter a área de trabalho limpa e organizada.
- Garantir a boa iluminação da área de trabalho.
- O aparelho, as ferramentas e materiais de montagem devem estar limpos e secos.
- Observar a legislação nacional aplicável para a prevenção de acidente.

Grau de impurezas

Umidade, poeira, suor ou outras impurezas condutoras de eletricidade podem causar falhas no funcionamento do aparelho. Para garantir o grau de impurezas 2, observe o seguinte:

- Utilizar luvas para montagem.
- Quando o aparelho estiver aberto, impedir a entrada de sujeira ou de umidade.
- Fechar o aparelho após a montagem.

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. As sinalizações de segurança são apresentadas e descritas no capítulo "Descrição do produto".

- Observar todas as sinalizações de segurança no produto.
- Manter todas as sinalizações de segurança no produto completas e legíveis.
- Substituir as sinalizações de segurança danificadas ou não mais disponíveis.

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.

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.
- Executar com regularidade os trabalhos de inspeção descritos nesta documentação técnica.

2.3 Qualificação do pessoal

A pessoa responsável pela montagem, colocação em funcionamento, operação e inspeção deve ter uma das qualificações a seguir.

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.

Assistência técnica

É altamente recomendável que todos reparos e reequipamentos sejam executados pelo nosso serviço técnico. Desse modo fica garantida a execução profissional de todos os trabalhos. Se um trabalho de reparo não for realizado pela nossa assistência técnica, é preciso que o pessoal encarregado tenha sido instruído e autorizado pela Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

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

2.4 Equipamento de proteção pessoal

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

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

Roupa de proteção de trabalho	Roupa de trabalho justa ao corpo com resistência mínima a rasgos, com mangas justas e sem partes suspensas. A roupa de trabalho destina-se principalmente a evitar que o trabalhador seja agarrado por peças móveis.
Calçados de segurança	Para proteção contra peças pesadas que possam cair e contra escorregões em pisos escorregadios.
Óculos de proteção	Para proteger os olhos de partículas lançadas ao ar e jatos de líquidos.

Protetor facial	Para proteção do rosto de partículas lançadas ao ar e jatos de líquidos ou outras substâncias perigosas.
Capacete de proteção	Para proteção contra peças e materiais que possam cair ou partículas lançadas ao ar.
Proteção auricular	Para proteção contra danos ao ouvido.
Luvas de proteção	Para a proteção contra perigos mecânicos, térmicos e elétricos.

Tabela 3: Equipamento de proteção pessoal

3 Descrição do produto

3.1 Material fornecido

O produto é embalado com proteção contra umidade e fornecido da seguinte maneira:
- Transmissor de temperatura com 1 x resistor de medição Pt100
- Documentação técnica

Opcional:
- Modelo com 2 x resistores de medição Pt100
- Modelo com até 2 x saídas analógicas 4...20 mA
- Modelo com 1 x resistor de medição Pt100 e 1 x saída analógica 4...20 mA

Observe o seguinte:
- Verificar se o material está completo, de acordo com os documentos de expedição
- Armazenar as peças em local seco até a instalação
- Deixar o produto embalado e só retirá-lo da embalagem imediatamente antes da montagem.

3.2 Descrição do funcionamento

O transmissor de temperatura representa a temperatura de ponto quente no transformador. O transmissor de temperatura é adequado para utilização com um termômetro de ponteiro da série MESSKO® MT-ST TRASY2 ou um sensor de reposição (que pode ser encomendado como acessório junto à Maschinenfabrik Reinhausen GmbH).

A temperatura de enrolamento é medida indiretamente. O salto de temperatura entre o líquido isolante e o enrolamento depende, entre outras coisas, da corrente no enrolamento. A corrente secundária do transformador é proporcional à corrente no enrolamento do transformador. A corrente secundária do transformador alimenta um resistor de aquecimento no transmissor de temperatura o qual, com isso, provoca um aumento correspondente à carga do transformador na indicação da temperatura de óleo efetivamente medida (temperatura de transição).

A temperatura do enrolamento é simulada no transmissor de temperatura. O gradiente da temperatura de ponto quente para a temperatura do nível mais alto do óleo com carga nominal é ajustado pelos interruptores DIP. Para a indicação mecânica da temperatura do enrolamento, o sensor de temperatura de um termômetro de ponteiro é acoplado ao transmissor de temperatura ou, caso não seja utilizado um termômetro de ponteiro, é acoplado um sensor de reposição (acessório) ao transmissor de temperatura.

Dependendo do modelo do aparelho, o valor de medição pode ser transmitido pelo resistor de medição acoplado Pt100 ou por uma saída analógica opcional de 4...20 mA, por exemplo, para um visor de medidor de bobina móvel ou um visor digital.

3.3 Estrutura

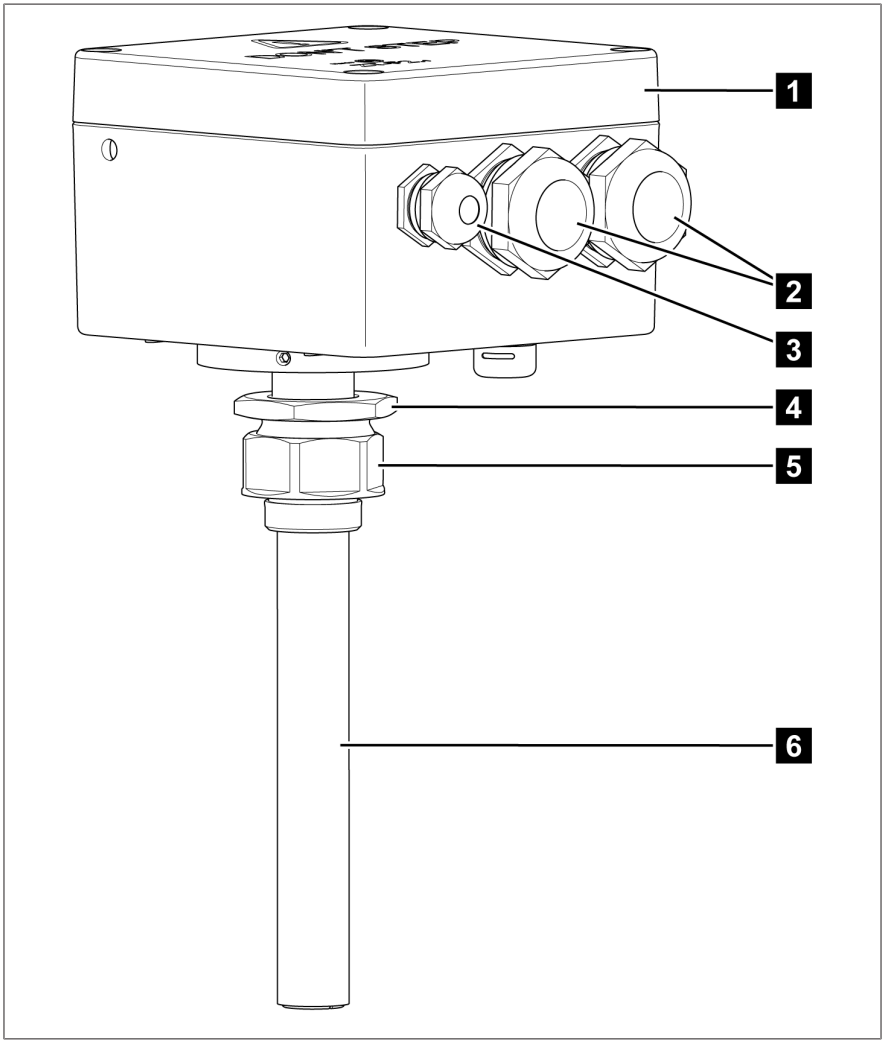


Figura 1: Transmissor de temperatura

1	Tampa	2	2 x prensa-cabos M25x1,5 para conexão elétrica
3	Prensa-cabo M16x1,5 para sensor de temperatura	4	Porca superior da união roscada dupla
5	Porca inferior da união roscada dupla	6	Tubo de imersão

3.4 Placa de características

A placa de características encontra-se na lateral do dispositivo.

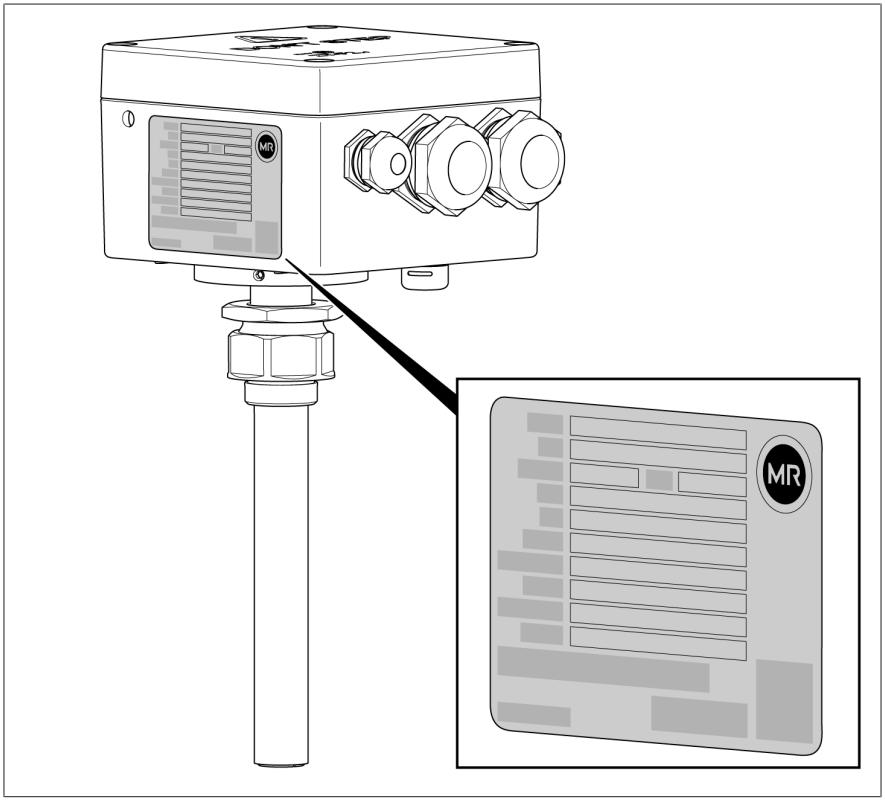


Figura 2: Placa de características

4 Embalagem, transporte e armazenagem

4.1 Utilização

A embalagem tem a finalidade de proteger o produto embalado durante o transporte, carga, descarga e durante os períodos de armazenamento para que esse não sofra nenhum dano. A embalagem deve proteger o produto contra os efeitos normais de transporte como vibrações, golpes, umidade (chuva, neve, água de condensação).

A embalagem impede também uma mudança de posição indesejada do material embalado dentro da embalagem.

4.2 Aceitação, montagem e fabricação

O material é acondicionado em uma embalagem feita com uma caixa de papelão resistente ou em uma caixa de madeira resistente. Essas embalagens garantem que o envio do produto na posição de transporte prevista de seja seguro e que nenhuma das peças toque a área de carga do meio de transporte ou no piso após o descarregamento.

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

4.3 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.

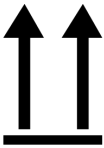
				
Proteger contra a umidade	Este lado para cima	Frágil	Suspender por aqui	Centro de gravidade

Tabela 4: Símbolos válidos para o envio

4.4 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 embalagem tombe ou caia livremente, ocorrem danos independentemente do peso.

Antes da aceitação (confirmação de recebimento), o destinatário deve verificar cada entrega quanto a:
- integridade do material de acordo com a nota de expedição
- danos exteriores de qualquer tipo.

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

Danos visíveis

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

- Descreva imediatamente nos documentos de expedição os danos causados pelo transporte constatados e exija a assinatura do responsável pela entrega.
- No caso de danos graves, perda total e altos custos de reparação, entre em contato imediatamente com o setor de vendas da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH e com a seguradora responsável.
- Após a constatação do dano, não altere o respectivo estado e mantenha o material de embalagem até que tenha sido decidida a realização de uma vistoria por parte da empresa de transporte ou da seguradora.
- Registre no local o dano com as empresas de transporte responsáveis. Isso é indispensável para um pedido de indenização!
- Se possível, fotografe os danos na embalagem e no produto. Isso também se aplica a danos por corrosão no material de embalagem pela infiltração 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.

4.5 Armazenagem de material enviado

Na seleção e preparação do local de armazenamento, é obrigatório:
- Armazenar o produto e os acessórios na embalagem original até a montagem.
- Proteger o material armazenado contra umidade (chuva, 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 de papelão e de madeira sobre paletes, caibros ou 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.

4.6 Transporte subsequente

Durante os transportes subsequentes, use a embalagem original do produto.

Ao transportar o produto no estado montado para o local definitivo, observe as seguintes instruções para proteger o produto contra danos mecânicos por ação externa.

Requisito da embalagem de transporte
- Selecionar a embalagem de acordo com a duração do transporte ou duração de armazenamento considerando as condições climáticas.
- A embalagem deverá oferecer proteção ao produto contra vibrações ou golpes durante o transporte.
- A embalagem deverá oferecer proteção ao produto contra umidade causada por chuva, neve ou água de condensação.
- A embalagem deverá oferecer circulação de ar suficiente para evitar a formação de água de condensação.

5 Montagem

Este capítulo descreve como montar e conectar o aparelho corretamente. Antes de abrir o aparelho, observe as seguintes informações de segurança:

⚠ 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.

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.

5.1 Condições de montagem

- O transmissor de temperatura é apropriado para a montagem no compartimento de termômetro conforme DIN EN 50216-4 tipo A1. Outras uniões roscadas podem ser obtidas como opcionais.
- O local de montagem do compartimento para termômetro na tampa do transformador deve estar na área do fluxo de óleo mais intenso para garantir uma boa troca de calor entre o líquido de refrigeração, o compartimento de termômetro e os sensores de temperatura do respectivo transmissor.
- Para a transmissão correta da temperatura, o compartimento de termômetro deve estar preenchido com aprox. 50 ml de óleo à temperatura ambiente (não usar papel alumínio ou similares).
- Caso o transmissor de temperatura deva ser testado antes da montagem no transformador, para a preparação do teste é obrigatório que as condições sejam semelhantes às do transformador (ver capítulo Teste de funcionamento).

5.2 Teste de funcionamento

Antes de montar o transmissor de temperatura, você pode executar um teste de funcionamento. Na preparação para o teste de funcionamento é preciso que existam condições semelhantes às do transformador:

- O banho de óleo está regulado e foi agitado. Recomenda-se utilizar o banho de calibragem MZT1650 MESSKO® oferecido pela Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- O compartimento do termômetro está montado no banho de óleo.
- O compartimento do termômetro está preenchido com aprox. 50 ml de óleo à temperatura ambiente.
- O transmissor de temperatura está montado no compartimento do termômetro.
- A saída Pt100 ou 4...20 mA (opcional) está conectada (ver capítulo Conexão do resistor de medição Pt100 ou o capítulo Conexão da saída analógica 4...20 mA (opcional)).
- O sensor de temperatura está inserido até o batente (aprox. 215 mm/ 8,46 pol. de profundidade).

- A temperatura do banho de óleo pode ser 30 °C no máximo, senão a radiação de calor pela união roscada dupla adultera as condições.
- A adaptação à temperatura do banho de óleo deve ser de pelo menos 30 minutos.
- O ciclo de medição até que seja atingido o gradiente ajustado dever ser de pelo menos 20 minutos.

5.3 Montar o transmissor de temperatura

✓ Utilizar o compartimento de termômetro adequado segundo a norma DIN EN 50216-4 tipo A1.

1. Preencher o compartimento do termômetro com aprox. 50 ml de óleo à temperatura ambiente.
2. Soltar a porca inferior da união roscada dupla e rosqueá-la no compartimento de termômetro.
3. *AVISO!* Danos ao aparelho! Antes de alinhar ou alterar o alinhamento do transmissor de temperatura, verificar se a união roscada dupla está solta. Inserir o tubo de imersão do transmissor de temperatura no compartimento do termômetro, alinhar e fixá-lo com porca superior da união roscada.

5.4 Montar o sensor de temperatura do termômetro de ponteiro

Se for utilizado um termômetro de ponteiro para a indicação mecânica da temperatura do enrolamento, primeiramente monte o termômetro de ponteiro de acordo com as respectivas instruções de serviço. Em seguida monte o sensor de temperatura do termômetro de ponteiro no transmissor de temperatura:

✓ O sensor de temperatura do termômetro de ponteiro utilizado tem uma diâmetro de 9,5 mm (0,37 pol.).

1. Rosquear a tampa do transmissor de temperatura.
2. Abrir o prensa-cabo M16x1,5.

3. *AVISO!* Danos ao tubo capilar! O contato de blindagem do prensa-cabo pode dificultar a remoção do tubo capilar ou o tubo capilar pode ser danificado durante essa operação. Retirar o contato de blindagem do prensa-cabo do sensor de temperatura.
4. Empurrar a porca de pressão e a vedação pelo sensor de temperatura e o tubo capilar.
5. Passar o sensor de temperatura pelo prensa-cabo e empurrar por 50 cm (19,69 pol.).
6. Empurrar o sensor de temperatura até o batente (aprox. 215 mm/8,46 pol. de profundidade) na manga do sensor de temperatura do transmissor de temperatura.
7. Puxar o tubo capilar e instalá-lo evitando que se dobre.
8. Fechar o prensa-cabos.

5.5 Montar o sensor de reposição

Se não for utilizado um termômetro de ponteiro para a indicação mecânica da temperatura do enrolamento, monta o sensor de reposição no transmissor de temperatura:

1. Rosquear a tampa do transmissor de temperatura.
2. Empurrar o sensor de reposição até o batente (aprox. 215 mm/8,46 pol. de profundidade) na manga do sensor de temperatura do transmissor de temperatura.
3. *AVISO!* Para garantir o grau de proteção IP do aparelho, fechar o prensa-cabo não utilizado M16x1,5 com vedação.

5.6 Conexão elétrica

Este capítulo contém uma descrição de como fazer a conexão do aparelho corretamente. Observe os esquemas de ligação aplicáveis. Antes de abrir o aparelho, observe as seguintes informações de segurança:

⚠ 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.

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.

5.6.1 Conexão do transformador de corrente

A corrente secundária deve ter o valor nominal de 1,5...2 A. No caso de outras intensidades de corrente, deve-se utilizar um balastro em função dos gradientes de ponto quente.

1. Abrir um dos prensa-cabos M25x1,5.
2. Passar o cabo de conexão pelo prensa-cabos e conectar o transformador de corrente pelos terminais 1 e 2.

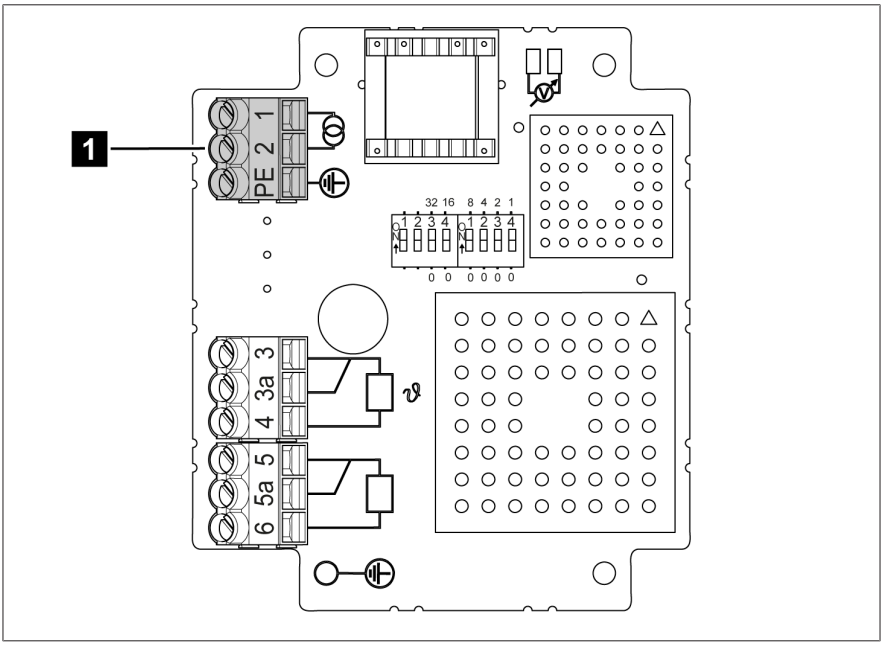


Figura 3: Terminais de conexão do transformador de corrente e aterramento

1	Terminais 1, 2 e PE		

3. Conectar o cabo de aterramento pelo terminal PE.
4. Fechar o prensa-cabos.

5.6.2 Conexão do resistor de medição Pt100

O aparelho é equipado com um resistor de mediação Pt100 conforme IEC 751. O aparelho é apropriado para a conexão de um instrumento de indicação com técnica de três condutores. No caso do instrumento de indicação, existem também um modelo com técnica de dois condutores ou de quatro condutores.

Comprimento do condutor de ligação

O comprimento dos condutores de ligação varia conforme as especificações do transdutor de medição conectado ou do aparelho de indicação (por exemplo, Pt-MU 100 Ω por condutor). Em geral, na técnica de três condutores não pode ser ultrapassado um comprimento de 50 m do condutor. No caso de técnica de três ou de quatro condutores, é preciso observar que os fios flexíveis devem ser idênticos (mesmo comprimento e mesmo diâmetro). Caso contrário, podem ocorrer desvios por causa de uma compensação incorreta das resistências dos condutores.

Técnica de três condutores (dois condutores de medição, um condutor de compensação)

1. Abrir um dos prensa-cabos M25x1,5.
2. Passar o cabo de conexão pelo prensa-cabos.

3. Conectar um condutor ao terminal 3.

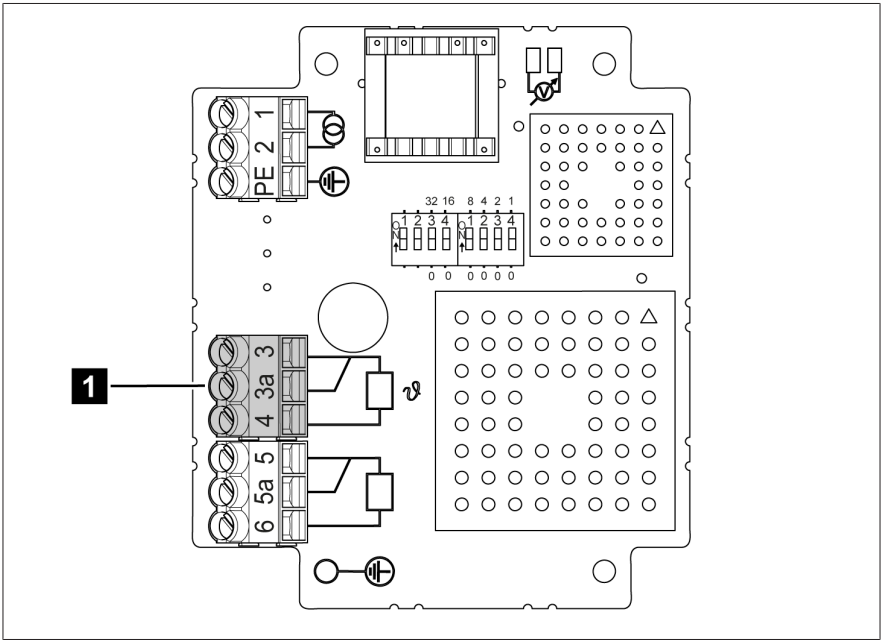


Figura 4: Terminais de conexão do resistor de medição Pt100

1	Terminais 3, 3a e 4		

4. Conectar o segundo condutor de medição ao terminal 4.
5. Conectar o conector de compensação ao terminal 3a.
6. Fechar o prensa-cabos.

Técnica de dois condutores (dois condutores de medição)

1. Abrir um dos prensa-cabos M25x1,5.
2. Passar o cabo de conexão pelo prensa-cabos.
3. Conectar um condutor ao terminal 3.
4. Conectar o segundo condutor de medição ao terminal 4.
5. Fechar o prensa-cabos.

Técnica de quatro condutores (dois condutores de medição, dois condutores de compensação)

1. Abrir um dos prensa-cabos M25x1,5.
2. Passar o cabo de conexão pelo prensa-cabos.
3. Conectar um condutor ao terminal 3.
4. Conectar o segundo condutor de medição e um condutor de compensação ao terminal 4.
5. Conectar o segundo conector de compensação ao terminal 3a.
6. Fechar o prensa-cabos.

Resistor de medição adicional Pt100 (opcional)

Se o aparelho for dotado de um resistor de medição adicional Pt100, é possível conectar mais um instrumento de indicação aos terminais 5, 5a e 6. O aparelho é apropriado para a conexão de um instrumento de indicação com técnica de três condutores. No caso do instrumento de indicação, existem também um modelo com técnica de dois condutores ou de quatro condutores.

5.6.3 Conexão da saída analógica 4...20 mA (opcional)

Opcionalmente, o transmissor de temperatura pode ser equipado com uma saída analógica de 4...20 mA em vez de um resistor de medição Pt100. A conexão é feita com a técnica de dois condutores (R/L máx. 750 Ω com 24 VDC).

1. Abrir um dos prensa-cabos M25x1,5.
2. Passar o cabo de conexão pelo prensa-cabos.

3. Conectar os cabos de medição pelos terminais 3 e 3a.

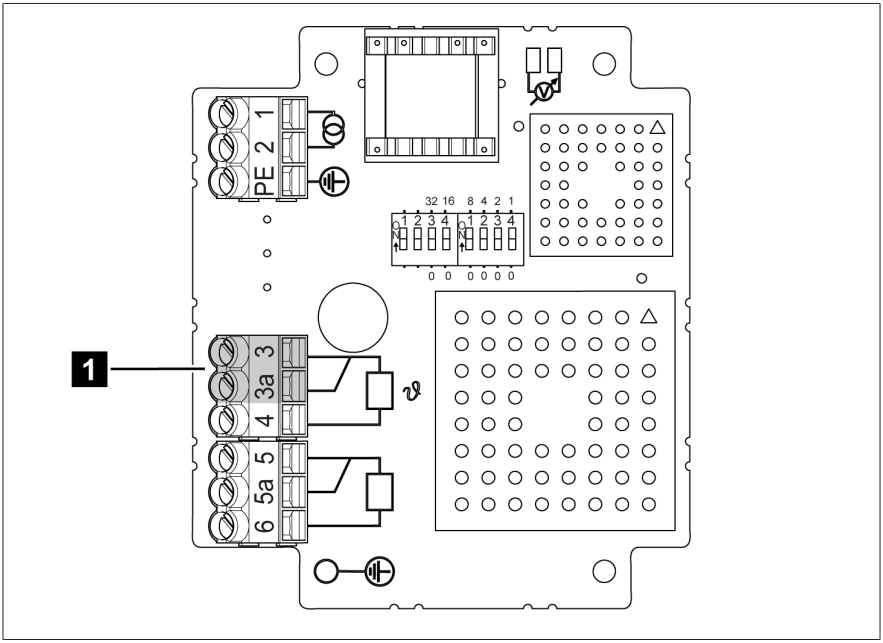


Figura 5: Terminais de conexão da saída analógica 4...20 mA

1	Terminais 3 e 3a		

4. Fechar o prensa-cabos.

Laço de corrente I_1 como saída analógica passiva

O aparelho opera como um resistor regulado, que regula o fluxo de corrente de 4...20 mA como grandeza representada da temperatura medida com uma tensão de alimentação de 10...30 VDC.

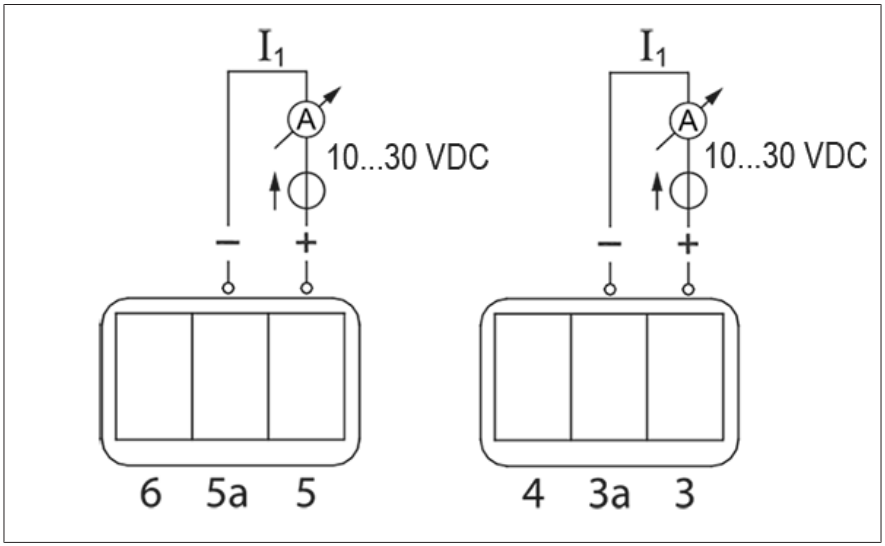


Figura 6: Saída analógica passiva

Modelo com duas saídas analógicas ou saída analógica e resistor de medição (opcional)

Opcionalmente, é possível equipar o aparelho com duas saídas analógicas 4...20 mA ou com uma saída analógica 4...20 mA e um resistor de medição Pt100.

Modelo	Terminais de conexão da saída analógica 1	Terminais de conexão da saída analógica 2	Terminais de conexão do resistor de medição Pt100
2 x saídas analógicas 4...20 mA	3, 3a	5, 5a	-
1 x saída analógica 4...20 mA e 1 x resistor de medição Pt100	5, 5a	-	3, 3a, 4

Tabela 5: Terminais de conexão

6 Colocação em funcionamento

6.1 Ajustar o gradiente do ponto quente

6.1.1 Ajuste para corrente nominal CT = 2 A

Com carga nominal os gradientes de ponto quente podem ser ajustar pode meio dos dois interruptores DIP S1 e S2 situados da placa. Os gradientes de ponto quente podem ser ajustados de 4 K até 50 K, em incrementos de 1 K.

1. Determinar a posição dos interruptores DIP S1 e S2 para os gradientes de ponto quente desejado na tabela do capítulo Gradientes de ponto quente para corrente CT nominal de 2 A (ver anexo).
2. Ajustar os interruptores DIP S1 e S2 na placa de acordo com a tabela.

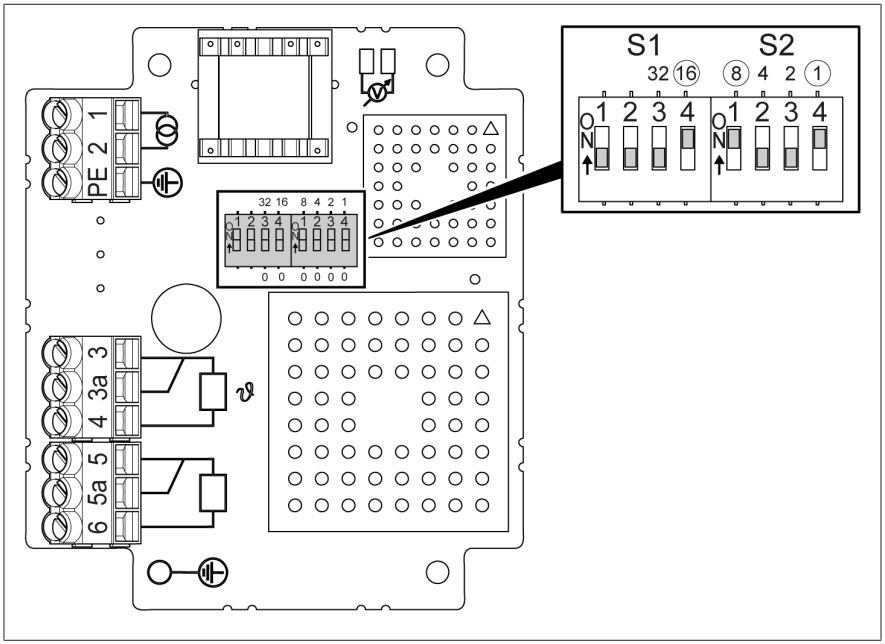


Figura 7: Ajuste dos interruptores S1 e S2 (ajuste de exemplo para o gradiente de ponto quente de 25 K)

6.1.2 Ajuste para corrente nominal CT ≠ 2 A

Se a corrente nominal CT for maior ou menor que 2 A, os gradientes de ponto quente poderão ser calculados pela seguinte fórmula:

$Hg[K] = Hg_N \times 4\ A^2 / CT_N^2$
onde N = corrente nominal

Exemplo:

$Hg_N = 16\ K$
$CT_N = 1{,}6\ A$
$Hg[K] = 16\ K \times 4\ A^2 / (1{,}6\ A)^2 = 25\ K$ com corrente nominal CT de 2 A

Por meio da tabela do capítulo Gradientes de ponto quente para corrente CT nominal de 2 A (ver anexo), determine a posição dos interruptores DIP S1 e S2 para os gradientes de ponto quente calculados. Se necessário arredonde o valor calculado para um número inteiro, pois o valor que deve se ajustado entre 4 K a 50 K apenas pode ser ajustado em incrementos de 1 K.

Como alternativa, o ajuste podem ser determinado pelo diagrama que consta do capítulo Diagrama de gradientes de ponto quente (ver anexo). Se o ponto de interseção de corrente nominal CR e gradiente de ponto quente nominal estiver entre duas curvas no diagrama, é preciso interpolar as curvas necessárias ou calcular o valor que deve ser ajustado com a fórmula apresentada acima.

6.2 Controle de indicação

1. Após um período de aquecimento de 30 minutos, a indicação do termômetro de ponteiro e da indicação eletrônica se igualam.

» As indicações dos dois aparelhos devem estar dentro da respectiva faixa de tolerância.

A tabela seguinte traz medidas de solução de problemas, caso a indicação de gradiente seja alta demais ou baixa demais. Se as medidas indicadas não surtirem efeito, entre em contato com o MR Service & Complaint.

Indicação de gradiente	Medida
Indicação de gradiente alta demais	Verificar se no compartimento do termômetro existe exclusivamente óleo.
Indicação de gradiente no termômetro baixa demais	Verifique se o sensor de temperatura mecânico foi empurrado até o batente. Alternativamente, verificar se o compartimento de termômetro foi abastecido com óleo suficiente.

Tabela 6: Indicação de gradiente alta demais ou baixa demais

Se necessário, é possível corrigir desvios dos visores causada por condições especiais de operação alterando as posição dos interruptores DIP.

6.3 Proteção contra sobretensão

Todas as entradas e saídas dispõem de um circuito de proteção para desviar correntes de falha causadas, por exemplo, por raios ou eventos de conexão.

No caso de um teste de alta tensão > 300 V AC entre a caixa e as saídas ou entradas, podem ser desviadas correntes de falha mais intensas que a corrente de falha permitida.

7 Manutenção, inspeção e cuidados

Manutenção

O aparelho dispensa manutenção.

Inspeção e cuidados

Dependendo das condições de utilização do aparelho e das determinações nacionais no respectivo país de utilização, os fabricantes de transformadores podem estipular intervalos de inspeção diferentes.

> Observar os intervalos de inspeção definidos na publicação nº 445 da CIGRE "Guide for Transformer Maintenance" ou os intervalos de inspeção do fabricante do transformador.

Teste e limpe o aparelho em cada inspeção do transformador, da seguinte maneira:

1. Se necessário, limpar a caixa do aparelho com um pano umedecido e com um produto de limpeza suave.
2. A ventilação deve estar livre de impurezas e depósitos.
3. Verificar o estado externo do aparelho quanto a danos.

No caso de dúvidas ou anomalias, entre em contato com o Serviço Técnico:

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
MR Service & Complaint
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Alemanha

service@reinhausen.com

8 Eliminação

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

8.1 Informações sobre SVHC de acordo com o Regulamento REACH

Este produto corresponde às determinações do regulamento europeu 1907/2006/CE de 18 de dezembro de 2006 relativo ao registro, avaliação, autorização e restrição das substâncias químicas (REACH).

Os seguintes componentes do produto contêm > 0,1% [w/w] da substância SVHC chumbo (n.º CAS 7439-92-1):
- Liga de latão
- Elemento normalizado com classe de resistência mais baixa

9 Dados técnicos

Condições ambientais permitidas	
Local de utilização	Ambiente fechado e ao ar livre, resistente ao clima tropical
Temperatura ambiente do ar	-50...+85 °C
Temperatura de armazenamento	-50...+80 °C
Temperatura de operação	-40...+80 °C
Área de medição do termômetro	Correspondente ao termômetro instalado
Instalação	Compartimento de termômetro DIN EN 50216-4 tipo A1 ou similar
Local de montagem	de livre escolha
Grau de proteção	IP 66 conforme IEC 60529

Materiais	
Caixa/caixa de conexão	Alumínio Revestimento na classe de proteção contra corrosão C4H opcionalmente C5H, conforme DIN EN ISO 12944-9 RAL 7033 ou RAL 7038
Opção de modelo offshore	Prensa-cabos conforme EN 60423, ISO 965 Revestimento CX conforme DIN EN ISO 12944-9
União roscada dupla	União roscada dupla G1B, latão sem pintura União roscada dupla opcional M27x2; M27x1,5; G3/4B
Flange	Teflon

Caixa de conexão	
Prensa-cabos	1 x M16x1,5 WADI; 2 x M25x1,5 WADI
Alocação da caixa de terminais	Ver capítulo Montagem
Terminais de conexão	4 mm^2 unifilar
Ventilação	Por elemento de compensação

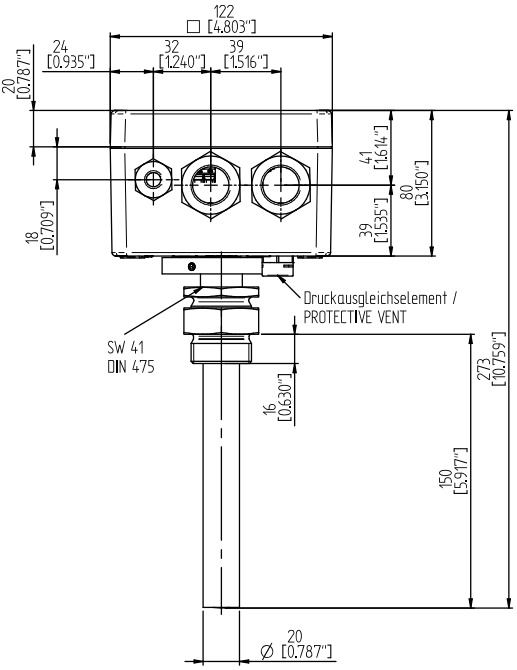
Dados característicos		
Corrente nominal CT	2 A do conversor	
Resistência a sobrecarga	Contínua máx. 3 A (corresponde à tensão nominal CT x 1,5) 12 A por 30 segundos	
Ajuste de gradiente	Por meio de interruptores DIP (ver anexo)	
Aquecimento	Integrado na luva do sensor de temperatura	
Potência CT	P [VA] = I^2_{CT} x 4,5 Ω	
Tensão nominal de isolamento	300 VAC, 50 Hz	
Sinal de saída analógica	Até 2 x Pt100/PT1000 ou 2 x 4...20 mA outros sob consulta	
Saída de corrente 4...20 mA	Tensão de alimentação	mín. 10 VDC...máx. 30 VDC
	Potência aparente	Máx. 750 Ω com 24 VDC

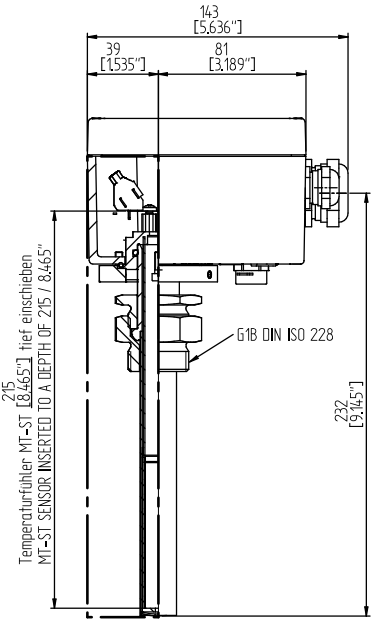
Dimensões e peso	
Dimensões	ver desenhos cotados
Peso	1,7 kg

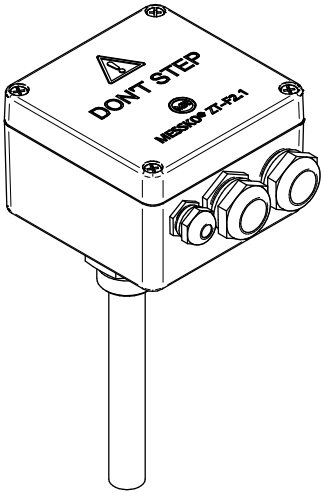
10 Desenhos

Após a conclusão da redação da presente documentação, podem ter ocorrido modificações no produto.

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







M16x1,5 WADI nach EN 60423
für Zeigerthermometer /
M16x1,5 WADI ACC. TO EN 60423
FOR POINTER THERMOMETER

M25x1,5 WADI nach EN 60423
für elektr. Anschluss /
M25x1,5 WADI ACC. TO EN 60423
FOR ELECTRICAL CONNECTION

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	22.05.2025	KAFFENBERGER	SED 10835732 000 00
EHKD.	23.05.2025	THIELEK	CHANGE NO. / SCALE
STAND	23.05.2025	THIELEK	1137063 / 12

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

Zubehör Transformator / ACC
MESSKO® ZT-F2.1
Maßzeichnung/DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 101894930M

SHEET 1 / 1

A3

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	22.05.2025	KAFFENBERGER	SED 10839027 000 00	
CHKD.	23.05.2025	THIELEK	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	23.05.2025	THIELEK	1137063	2:1

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

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

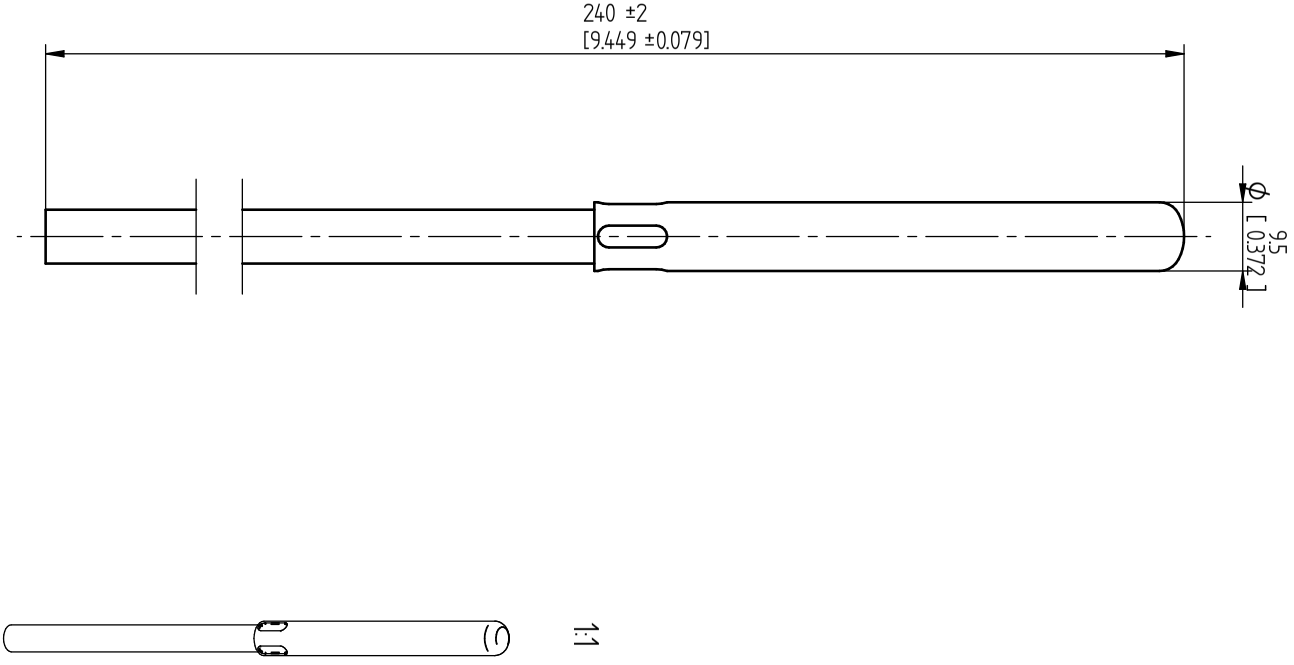
Zubehör Transformator / ACC
MESSKO® ZT-F2.1
Maßzeichnung/DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER
10189488OM

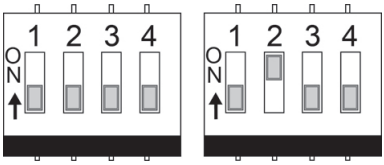
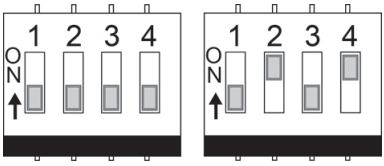
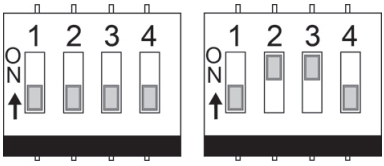
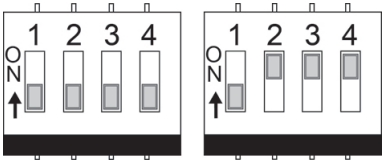
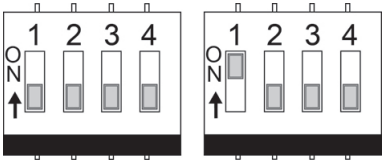
SHEET
1 / 1

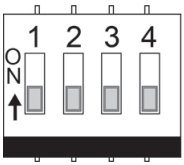
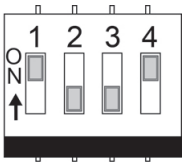
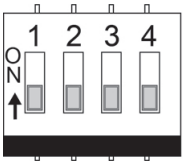
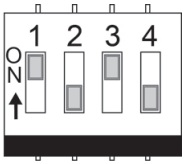
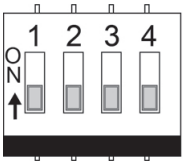
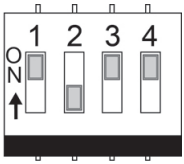
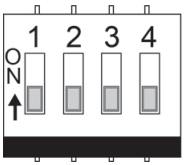
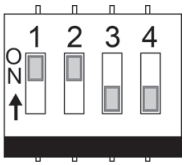
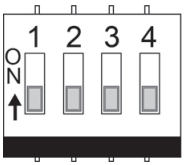
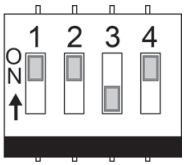
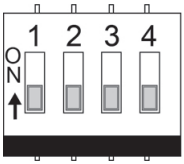
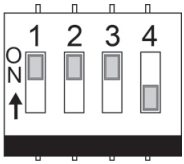
A3

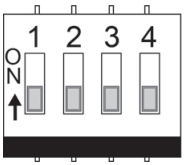
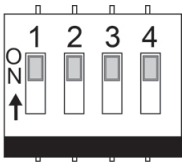
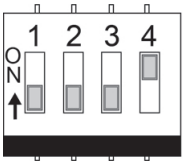
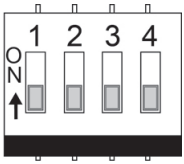
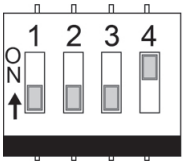
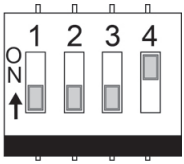
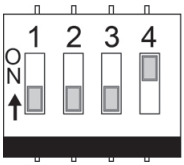
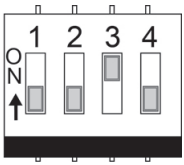
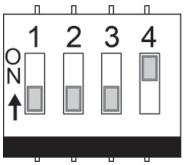
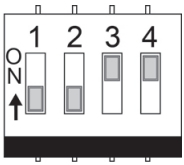
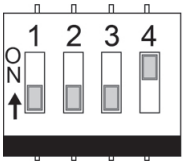
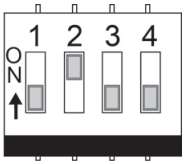


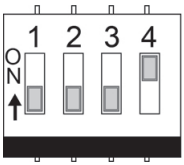
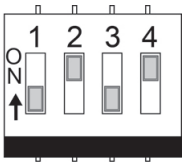
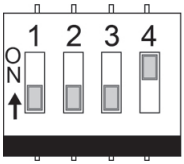
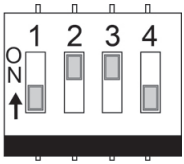
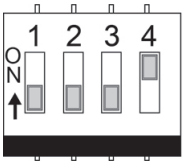
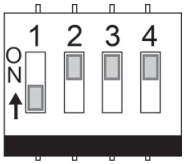
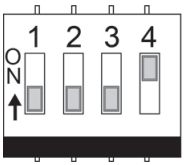
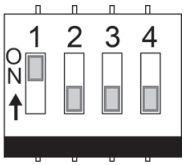
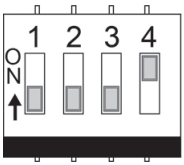
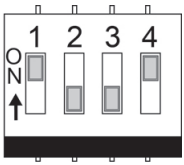
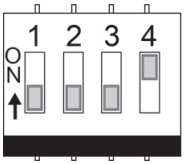
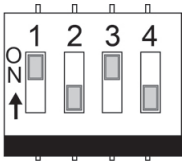
11 Anexo

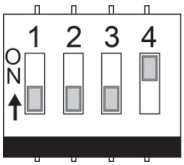
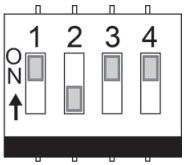
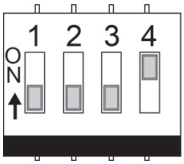
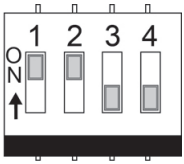
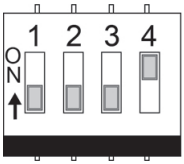
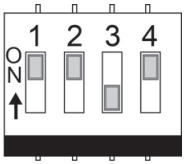
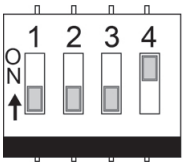
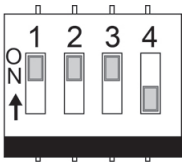
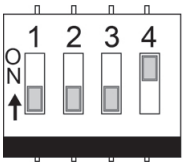
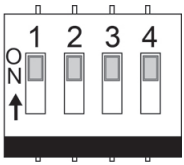
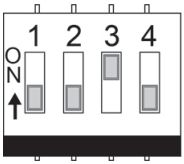
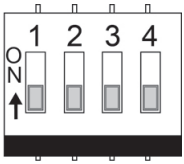
11.1 Gradientes de ponto quente para corrente nominal CT de 2 A

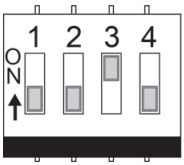
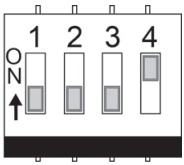
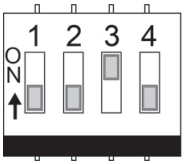
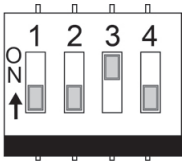
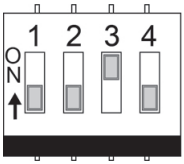
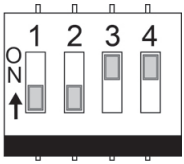
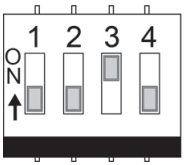
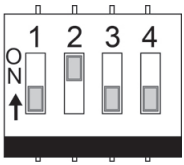
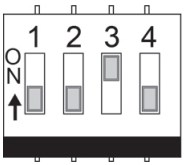
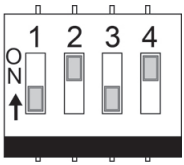
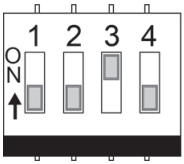
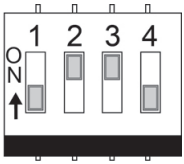
Gradiente	Interruptor DIP S1	Interruptor DIP S2
	32 16	8 4 2 1
4 K		
5 K		
6 K		
7 K		
8 K		

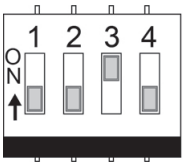
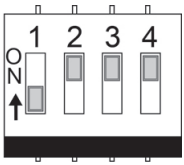
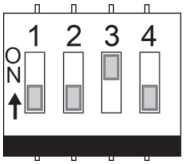
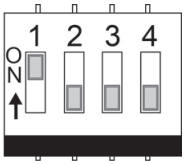
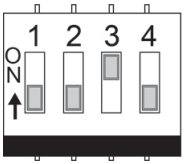
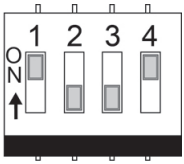
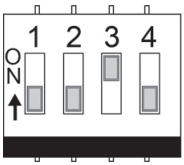
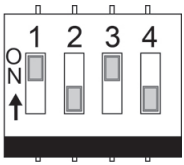
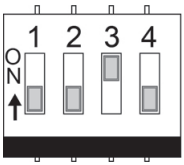
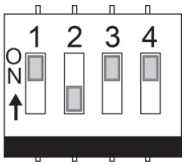
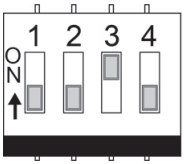
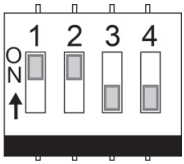
Gradiente	Interruptor DIP S1	Interruptor DIP S2
	32 16	8 4 2 1
9 K		
10 K		
11 K		
12 K		
13 K		
14 K		

Gradiente	Interruptor DIP S1	Interruptor DIP S2
	32 16	8 4 2 1
15 K		
16 K		
17 K		
18 K		
19 K		
20 K		

Gradiente	Interruptor DIP S1	Interruptor DIP S2
	32 16	8 4 2 1
21 K		
22 K		
23 K		
24 K		
25 K		
26 K		

Gradiente	Interruptor DIP S1	Interruptor DIP S2
	32 16	8 4 2 1
27 K		
28 K		
29 K		
30 K		
31 K		
32 K		

Gradiente	Interruptor DIP S1	Interruptor DIP S2
	32 16	8 4 2 1
33 K		
34 K		
35 K		
36 K		
37 K		
38 K		

Gradiente	Interruptor DIP S1	Interruptor DIP S2
	32 16	8 4 2 1
39 K		
40 K		
41 K		
42 K		
43 K		
44 K		

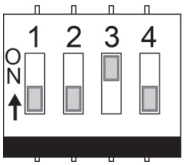
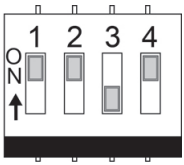
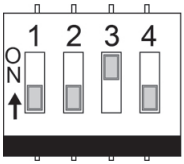
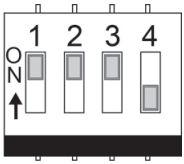
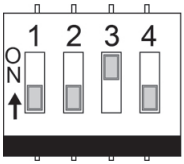
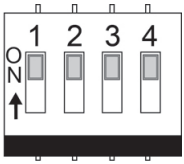
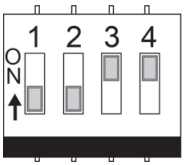
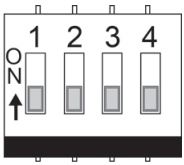
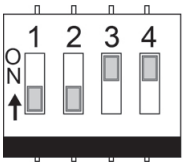
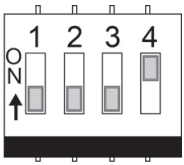
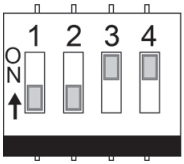
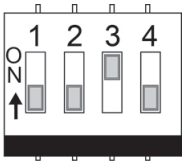
Gradiente	Interruptor DIP S1	Interruptor DIP S2
	32 16	8 4 2 1
45 K		
46 K		
47 K		
48 K		
49 K		
50 K		

Tabela 7: Gradientes de ponto quente para corrente nominal CT de 2 A

11.2 Diagrama de gradientes de ponto quente

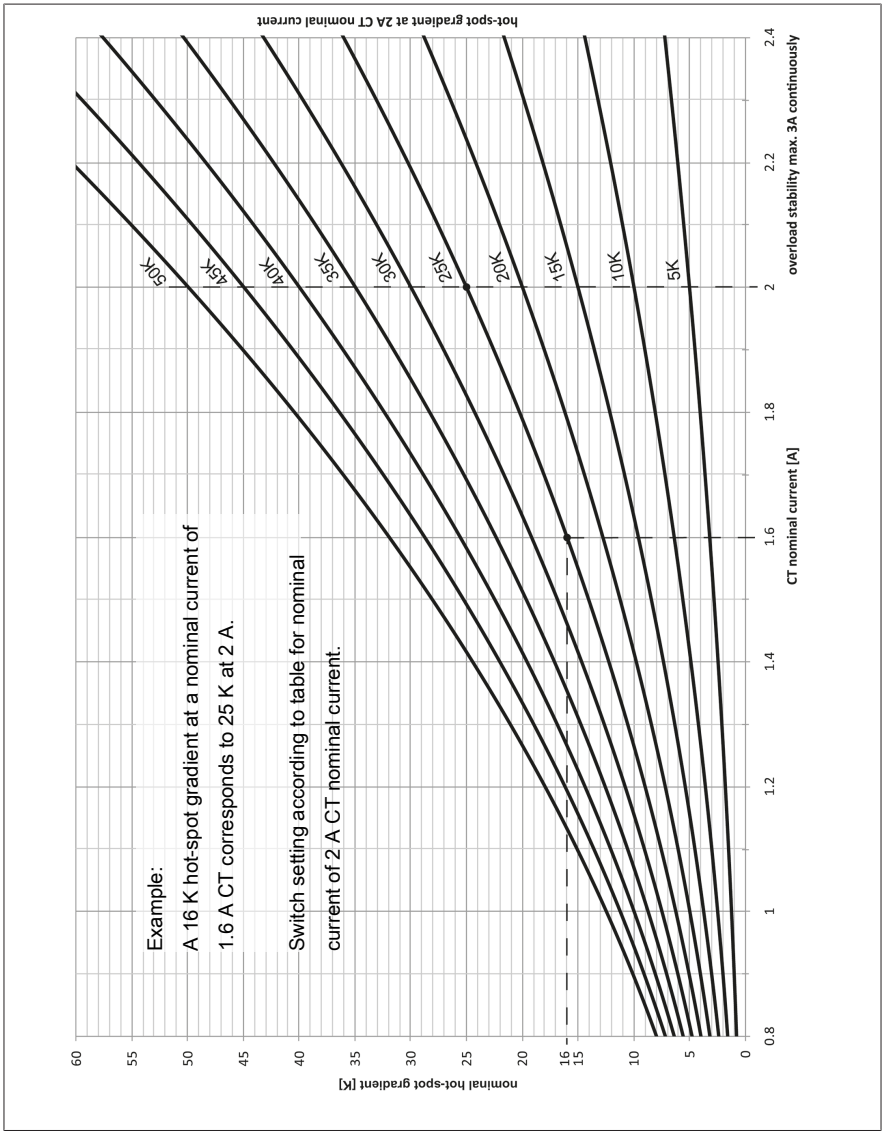


Figura 8: Diagrama de gradientes de ponto quente

Glossário

Temperatura ambiente do ar
Temperatura permitida do ar no ambiente do equipamento em operação no qual o aparelho está instalado.

Temperatura de armazenamento
Temperatura permitida para o armazenamento do aparelho no estado desmontado ou no estado montado, desde que o aparelho não esteja em funcionamento.

Temperatura de operação
Temperatura permitida nas proximidades imediatas do aparelho durante a operação sob consideração de influências do ambiente, por exemplo, pelo equipamento e pelo local de instalação.

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

Please note:
The data in our publications may differ from the data of the devices delivered. We reserve the right to make changes without notice.
10851779/00 PT - MESSKO® ZT-F2.1 Instruções de serviço - 07/25
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2025

THE POWER BEHIND POWER.