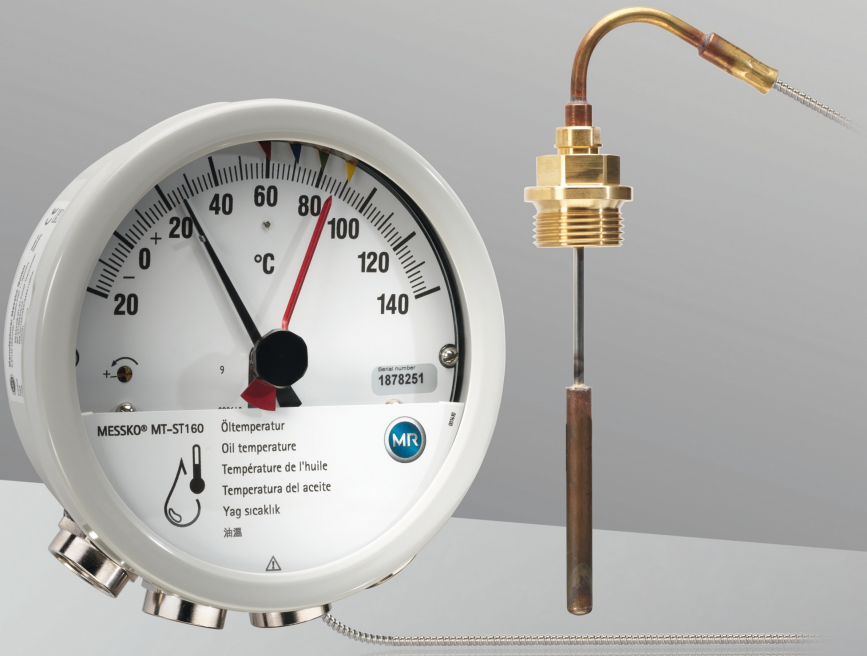
Termômetro de ponteiro
MESSKO® COMPACT
Instruções de serviço

5831400/02 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.

Os infratores serão obrigados a prestar indenização. 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.

As instruções de serviço originais foram redigidas em alemão.

Índice

1 Introdução ... 7

1.1 Fabricante ... 7

1.2 Integridade ... 7

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 ... 9

1.4.3 Conceito de manuseio ... 9

1.4.4 Convenções tipográficas ... 10

2 Segurança ... 11

2.1 Utilização apropriada ... 11

2.2 Informações básicas de segurança ... 12

2.3 Qualificação do pessoal ... 14

2.4 Equipamento de proteção pessoal ... 15

3 Segurança de TI ... 16

4 Descrição do produto ... 17

4.1 Material fornecido ... 17

4.2 Descrição do funcionamento ... 17

4.3 Estrutura ... 20

4.3.1 Visão geral do Compact Standard ... 20

4.3.2 Visão geral Compact RM ... 21

4.3.3 Prensa-cabos/redutores ... 22

4.3.4 Ventilação ... 23

4.3.5 Sensor de temperatura Compact – Visão geral ... 23

4.4 Modelos de aparelho ... 24

4.5 Marcas de segurança ... 27

4.6 Placa de características ... 28

Índice

5 Embalagem, transporte e armazenagem 29

5.1 Utilização 29

5.2 Aceitação, montagem e fabricação 29

5.3 Marcações 29

5.4 Transporte, recebimento e tratamento de envios 29

5.5 Armazenagem de material enviado 31

5.6 Transporte subsequente 31

6 Montagem e colocação em funcionamento 33

6.1 Transporte no estado montado 34

6.2 Verificar os valores medidos da temperatura 34

6.3 Montar o termômetro de ponteiro 35

6.3.1 Prender o termômetro de ponteiro no transformador 35

6.3.2 Prender o tubo capilar 39

6.3.3 Instalar o sensor de temperatura 39

6.3.4 Instalar o sensor de temperatura nº 7 RM 42

6.3.5 Prender o protetor contra impactos (opcional) 43

6.4 Conexão elétrica 44

6.4.1 Preparação 45

6.4.2 Remover o anel de fecho tipo baioneta 49

6.4.3 Abrir a placa de cobertura 50

6.4.4 Prensa-cabos e redutores 52

6.4.5 Conectar o condutor de proteção 62

6.4.6 Conectar interfaces (opcional) 65

6.4.7 Conectar os microinterruptores 70

6.4.8 Conectar os prensa-cabos/redutores NPT 77

6.5 Verificar os microinterruptores 78

6.5.1 Microinterruptor à direita do ponteiro 78

6.5.2 Microinterruptor à esquerda do ponteiro 80

6.6 Ajustar os gradientes de temperatura (temperatura do enrolamento) 81
6.6.1 Ajuste de gradiente através de corrente de aquecimento (W) 82
6.6.2 Ajuste de gradiente através de valor de resistor (WR) 86
6.7 Conectar o transformador de corrente (temperatura do enrolamento) 90
6.8 Configurar o Modbus (tipo TTM) 92
6.9 Fechar a placa de cobertura 94
6.10 Instalar o anel de fecho tipo baioneta 95

7 Operação 96
7.1 Reposicionar o ponteiro de arrasto 96

8 Manutenção, inspeção e cuidados 97

9 Resolução de falhas 98
9.1 Falhas gerais (tipo TT) 99
9.2 Falhas gerais (tipo TTM) 100
9.3 Falhas no sinal analógico de 4…20 mA (tipo TT e tipo TTM) 101
9.4 Falhas na comunicação de Modbus (tipo TTM) 102
9.5 Autodiagnóstico/ponto de dados ESTADO DO APARELHO (tipo TTM) 103

10 Eliminação 106
10.1 Informações sobre SVHC de acordo com o Regulamento REACH ... 106

11 Dados técnicos 107
11.1 Condições ambientais 107
11.2 Dados técnicos 107
11.3 Microinterruptor 109
11.4 Modbus RTU 112

Índice

12 Apêndice 116

12.1 Dimensões do termômetro de ponteiro Compact 116

12.2 Dimensões do termômetro de ponteiro Compact RM 117

12.3 Sensor de temperatura 118

12.4 Protetor contra impactos 119

12.5 Placa de amortecimento de vibrações/placa de fixação 120

12.6 Medidas do prensa-cabo 121

Glossário 125

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

Tel.: +49 941 4090-0
E-mail: sales@reinhausen.com
Internet: www.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 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).

► 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

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 termômetro de ponteiro mede a temperatura em transformadores, indutores e equipamentos semelhantes.

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 15].
- 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.

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.

Serviço técnico

Recomendamos com ênfase que todos reparos e reequipamentos sejam executados pelo nosso serviço técnico. Desse modo fica garantida a execução profissional de todos os trabalhos. Se um 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

Telefone: +49 941 4090-0

E-mail: service@reinhausen.com
Internet: www.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 Segurança de TI

Observe as seguintes recomendações para a operação segura do produto:

- Permita o acesso ao aparelho somente a pessoas autorizadas.
- O aparelho deve ser operado exclusivamente por pessoal treinado e conscientizado quanto à segurança de TI.
- Caso um sistema baseado em rede (p. ex., Ethernet) tiver acesso ao barramento mestre, observe as regras de segurança do sistema utilizado.

4.1 Material fornecido

O produto é embalado com proteção contra umidade e fornecido da seguinte maneira:

- Termômetro de ponteiro com sensor de temperatura
- Documentação técnica

Opcional:

- Saída analógica passiva de 4...20 mA
- Saída analógica ativa 4...20 mA e interface Modbus RTU
- Prensa-cabos padrão M25x1,5 (latão), prensa-cabos WADI (latão ou aço inoxidável) ou prensa-cabos (aço inoxidável) ou prensa-cabos duplo com EMC
- Redutores 1/2"-14NPT
- Redutores 3/4"-14NPT
- Conector ANSI ou M
- Protetor contra impactos (apenas acompanhado do sensor nº 6 VA e sensor nº 7)

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.

4.2 Descrição do funcionamento

Dependendo do modelo do aparelho, o termômetro de ponteiro mede a temperatura do óleo ou determina a temperatura do enrolamento em transformadores de potência, transformadores distribuidores ou reatores. O sensor de temperatura do termômetro de ponteiro está situado no compartimento do termômetro da caldeira do transformador. O valor de medição é exibido diretamente no termômetro de ponteiro.

4 Descrição do produto

Dependendo do modelo do aparelho, é possível usar as seguintes interfaces para transmitir o valor de medição:

- Tipo TT: saída analógica passiva 4…20°mA
- Tipo TTM (alimentação de tensão de 24 VDC necessária):
  - Saída analógica ativa 4…20°mA
  - Interface RS485 para Modbus RTU

Além disso, se forem ultrapassados os valores de limiar, os contatos dos microinterruptores comutam.

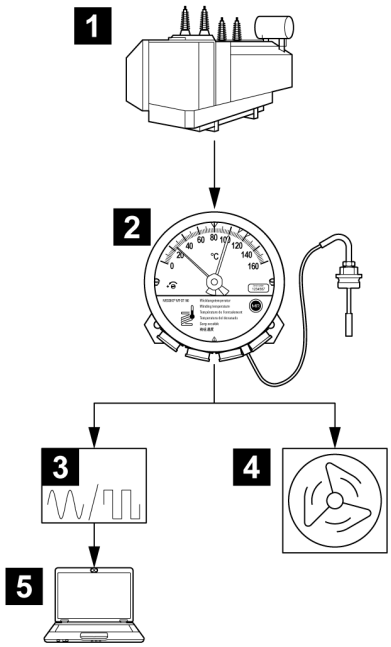


Figura 1: Exemplo de medição e de indicação de temperatura

1	Transformador	2	Termômetro de ponteiro para a temperatura do enrolamento (ou temperatura do óleo)
3	Indicação digital/analógica	4	Comando do ventilador do transformador
5	SCADA		

4 Descrição do produto

4.3 Estrutura

4.3.1 Visão geral do Compact Standard

Conforme o pedido, o termômetro de ponteiro dispõe de prensa-cabos ou de redutores NPT.

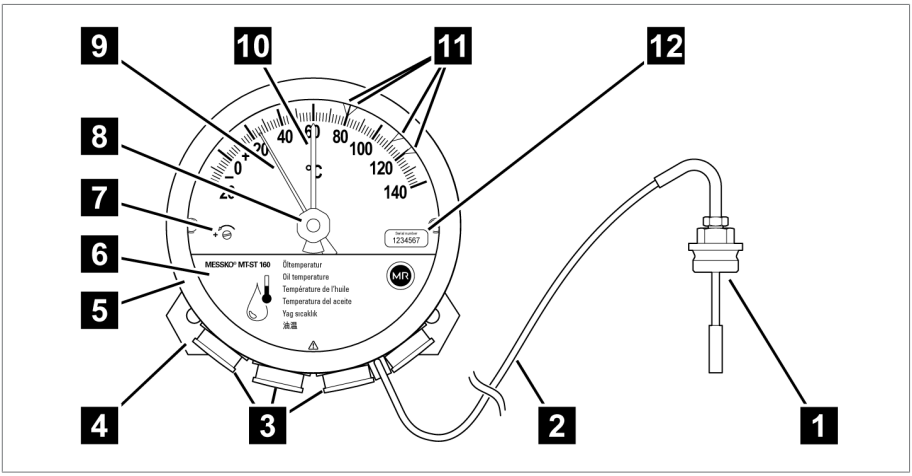


Figura 2: Termômetro de ponteiro

1	Sensor de temperatura	2	Tubo capilar
3	Prensa-cabos/redutores	4	Placa de amortecimento de vibrações
5	Anel de fecho tipo baioneta, chapa de vidro e vedação	6	Placa de cobertura
7	Parafuso de calibragem	8	Reposicionador do ponteiro de arrasto
9	Ponteiro	10	Ponteiro de arrasto
11	Microinterruptor ajustável	12	Etiqueta com número de série

O termômetro de ponteiro é calibrado de fábrica. Não alterar a posição do parafuso de calibragem **7**, caso contrário a garantia do aparelho é anulada!

4.3.2 Visão geral Compact RM

Dependendo da sua encomenda, o termômetro de ponteiro dispõe de um conector ANSI ou M, prensa-cabos ou redutores NPT.

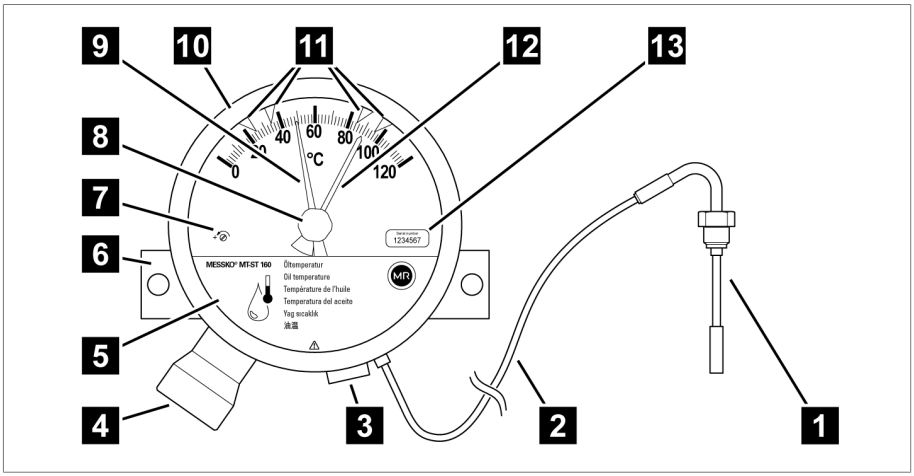


Figura 3: Termômetro de ponteiro

1	Sensor de temperatura	2	Tubo capilar
3	Redutor	4	Plugue de conexão
5	Placa de cobertura	6	Placa de fixação
7	Parafuso de calibragem	8	Botão de reposição do ponteiro de arraste
9	Ponteiro	10	Anel de fecho tipo baioneta
11	Microinterruptor	12	Ponteiro de arraste
13	Etiqueta com número de série		

O termômetro de ponteiro é calibrado de fábrica. Não alterar a posição do parafuso de calibragem **7**, caso contrário a garantia do aparelho é anulada!

4.3.3 Prensa-cabos/redutores

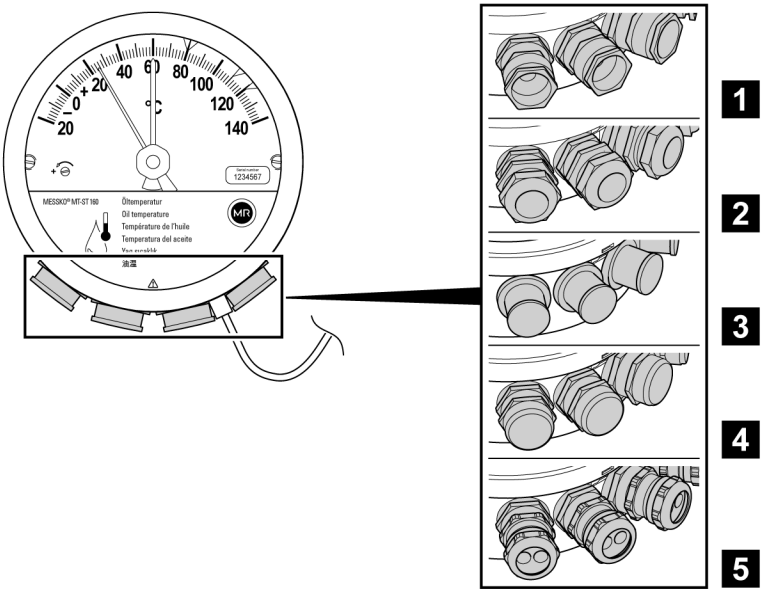


Figura 4: Prensa-cabos

1	Prensa-cabos padrão	2	Prensa-cabo WADI
3	Redutor 1/2"-14NPT	4	Redutor 3/4"-14NPT
5	Prensa-cabos duplo com EMC, que pode ser obtido como acessório: número de material 10173481		

4.3.4 Ventilação

O termômetro de ponteiro dispõe de ventilação para evitar a formação de condensação de água.

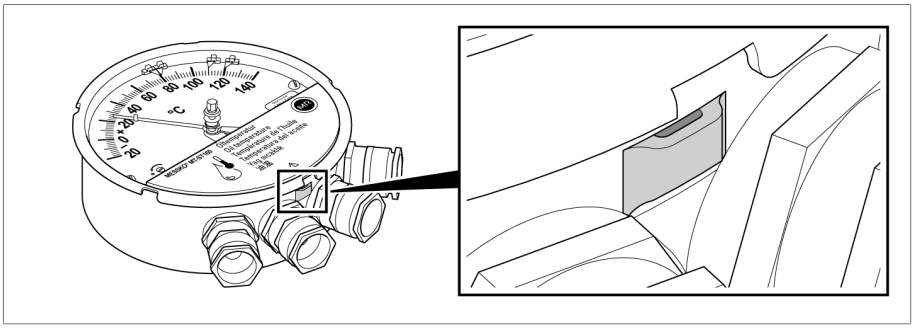


Figura 5: Ventilação

4.3.5 Sensor de temperatura Compact – Visão geral

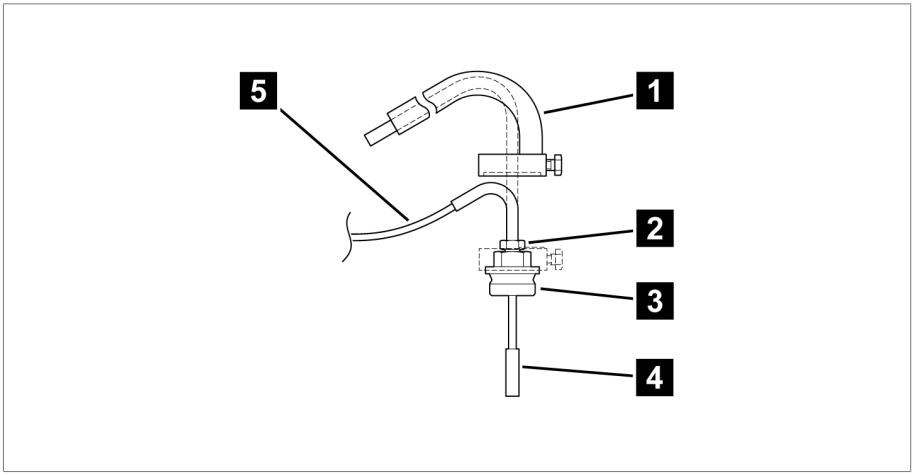


Figura 6: Sensor de temperatura

1	Protetor contra impactos (opcional) *	2	Prensa-cabos pequeno no sensor de temperatura
3	Prensa-cabos grande no sensor de temperatura	4	Sensor de temperatura
5	Tubo capilar		

*) apenas para os sensores nº 6 VA e nº 7 [▶ Parágrafo 12.3, Página 118]

4.4 Modelos de aparelho

Estas instruções de serviço aplicam-se aos modelos representados na seguinte visão geral do termômetro de ponteiro MESSKO® Compact. Estes modelos do aparelho estão disponíveis tanto para a variante MESSKO® Compact Standard (com prensa-cabos) como para a variante MESSKO® Compact RM (com conexão de encaixe).

Modelo do aparelho	Código do tipo	Significado
MESSKO® Compact Standard	MTST160…, sem “RM”	Com prensa-cabos
MESSKO® Compact RM	MTST160…RM	Com conexão de encaixe (p. ex., conector ANSI)
Mostrador de temperatura do óleo	MTST160SK/…(RM)	Sem interface
	MTST160SK/TT/…(RM)	Saída analógica passiva de 4...20 mA
	MTST160SK/TTM/…(RM)	Saída analógica ativa de 4...20 mA e Modbus RTU
Mostrador de temperatura do enrolamento	MTST160W…	Ajuste de gradiente através de corrente de aquecimento
	MTST160WR…	Ajuste de gradiente através de valor de resistor
	MTST160W(R)/…(RM)	Sem interface
	MTST160W(R)/TT/…(RM)	Saída analógica passiva de 4...20 mA
	MTST160W(R)/TTM/…(RM)	Saída analógica ativa de 4...20 mA e Modbus RTU

Tabela 4: Abreviaturas na designação do aparelho

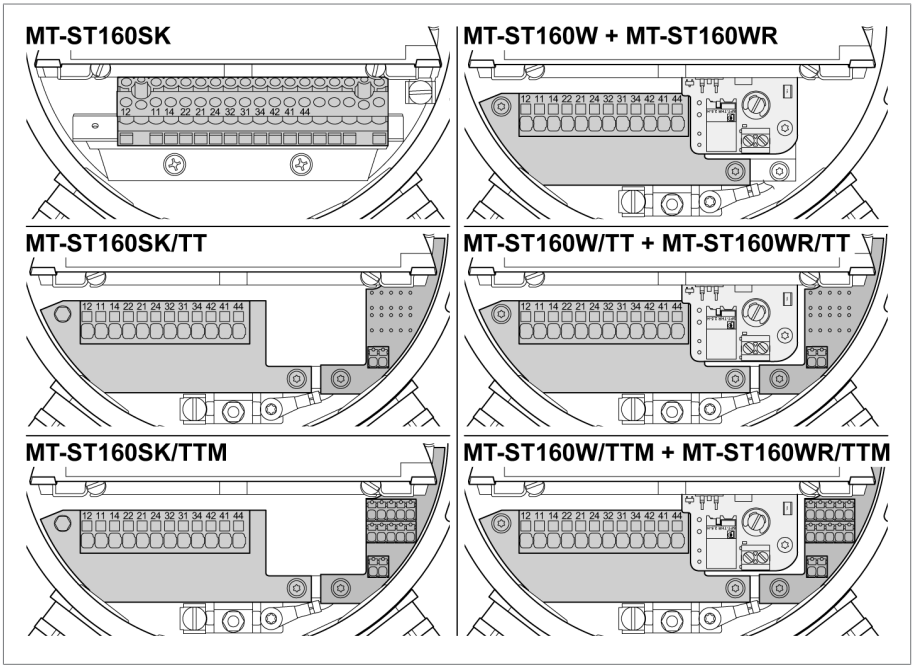


Figura 7: Visão geral dos modelos de aparelho

Mostrador de temperatura do óleo

- Exibição da temperatura do óleo.
- Termômetro de ponteiro com microinterruptores ajustáveis.
- A temperatura mostrada corresponde à temperatura do óleo no sensor de temperatura do termômetro de ponteiro.
- O sistema de medição mecânico funciona de modo autônomo e sem alimentação de energia.

Mostrador de temperatura do enrolamento

- Indicação da temperatura de enrolamento.
- Termômetro de ponteiro com microinterruptores ajustáveis.

- A temperatura mostrada corresponde à temperatura do enrolamento em função da temperatura do óleo, da corrente secundária do transformador e a origem da temperatura.
- A corrente secundária do transformador alimenta um resistor de aquecimento no termômetro de ponteiro mecânico e, com isso, provoca uma carga do transformador correspondente ao aumento de temperatura da temperatura do óleo medida de fato.

Tipo TT

O termômetro de ponteiro transmite a temperatura detectada através de uma saída analógica passiva de 4…20 mA.

Informações sobre a conexão elétrica podem ser encontradas na seção Conectar interfaces [▶ Parágrafo 6.4.6, Página 65].

Tipo TTM

O termômetro de ponteiro transmite a temperatura detectada através de uma saída analógica ativa de 4…20 mA e/ou uma interface RS485 para Modbus RTU.

Para isso, o aparelho necessita de uma alimentação de tensão de 24 VDC. Isso também se aplica quando é conectada exclusivamente a saída analógica de 4…20 mA.

Informações sobre a conexão elétrica podem ser encontradas na seção Conectar interfaces [▶ Parágrafo 6.4.6, Página 65].

4.5 Marcas de segurança

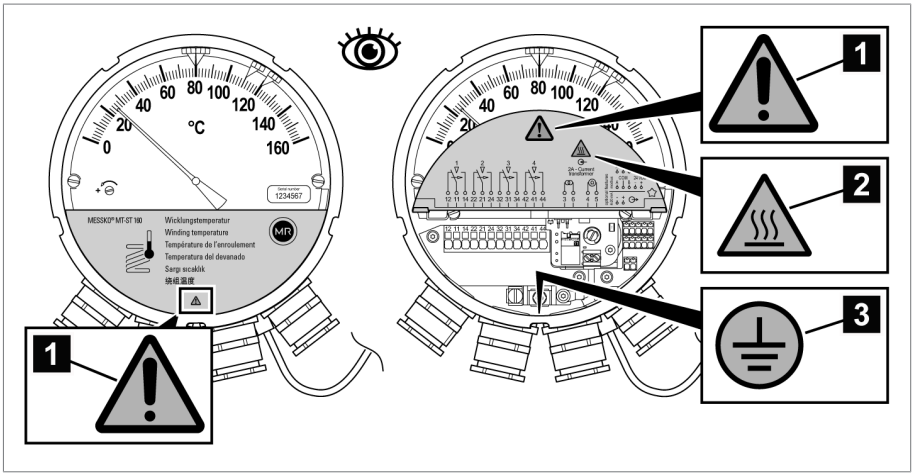


Figura 8: Sinalizações de segurança

1	Observar a documentação	2	Atenção: perigo de queimaduras (com mostrador de temperatura do enrolamento)
3	Conexão do condutor de proteção [▶ Parágrafo 6.4.5.1, Página 62]		

4 Descrição do produto

Marca de segurança adicional para Compact RM

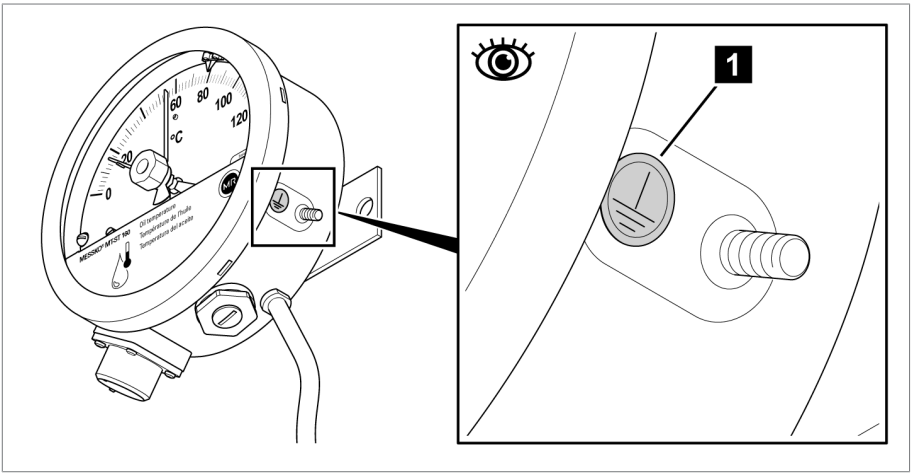


Figura 9: Marca de segurança adicional para Compact RM

1 Conexão do condutor de proteção
[▶ Parágrafo 6.4.5.3, Página 63]

4.6 Placa de características

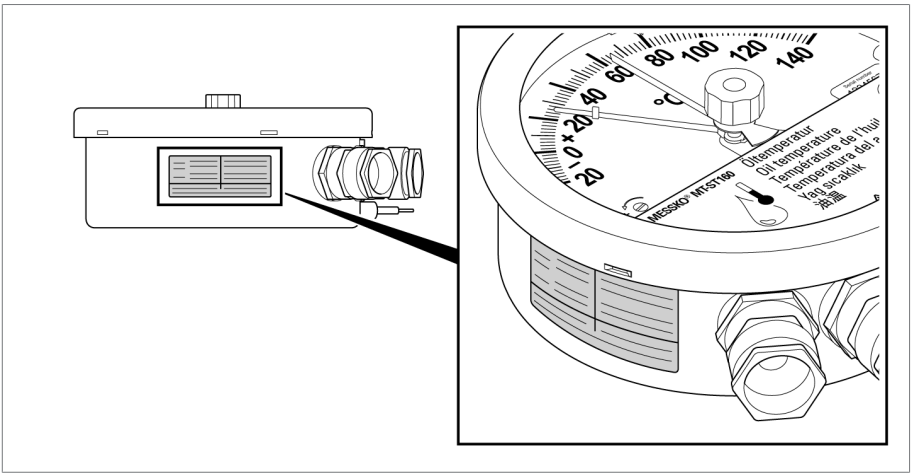


Figura 10: Placa de características

5.1 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.

5.2 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.

5.3 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.

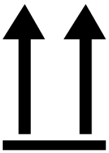
				
Proteger contra a umidade	Este lado para cima	Frágil	Suspender por aqui	Centro de gravidade

Tabela 5: Símbolos válidos para o envio

5.4 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.

5 Embalagem, transporte e armazenagem

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 reparos, entre em contato imediatamente com o distribuidor do fabricante 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.

5.5 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.

5.6 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.

5 Embalagem, transporte e armazenagem

- 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.

6 Montagem e colocação em funcionamento

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.

⚠ ATENÇÃO

Perigo de ferimentos com danos ao aparelho

O sistema de medição é fechado hermeticamente. Ao encurtar o tubo capilar, um líquido nocivo à saúde poderá vazar e o sistema de medição será inutilizado.

- ► Nunca encurtar o comprimento do tubo capilar.
- ► Não danificar os tubos capilares ou os sensores.

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 Montagem e colocação em funcionamento

AVISO

Danos ao aparelho!

Se você dobrar o tubo capilar ou carregar o aparelho pelo tubo capilar, o aparelho poderá ser danificado e, portanto, indicar valores de medição incorretos.

- ► Retirar o aparelho da embalagem cuidadosamente.
- ► Nunca carregar o aparelho pelo tubo capilar.
- ► Não danificar o tubo capilar ou o sensor.
- ► Desenrolar o tubo capilar evitando dobrar ou torcer.
- ► O raio de curvatura mínimo é de 50 mm.

6.1 Transporte no estado montado

Se for necessário transportar toda a unidade entre a montagem do aparelho no transformador/conservador de óleo e a respectiva colocação em funcionamento, observe as informações sobre transporte subsequente [►Parágrafo 5.6, Página 31].

AVISO

Danos ao aparelho

Por causa de embalagem inadequada podem ocorrer danos durante o transporte.

- ► Para o transporte no estado montado, selecionar a embalagem adequada para o transporte.
- ► Proteger o aparelho contra danos mecânicos.
- ► Evitar a entrada de água da chuva.
- ► Garantir circulação de ar suficiente sem a formação de água de condensação.

6.2 Verificar os valores medidos da temperatura

Antes de instalar o termômetro de ponteiro, é possível verificar a exatidão do ponteiro com uma medição de comparação. O termômetro de ponteiro é calibrado na fábrica.

- ✓ Executar a medição de comparação apenas em provas de imersão. Recomendamos utilizar o banho de calibragem MZT1650 da Messko®.
- ✓ A temperatura do líquido do banho deve permanecer constante durante 15 minutos.

✓ Utilizar um termômetro de vidro adicional calibrado para poder executar uma medição de comparação.

1. Deixar o sensor de temperatura do termômetro de ponteiro e um termômetro de vidro calibrado por cerca de 15 minutos na prova de imersão.
2. Comparar os valores de temperatura do termômetro de ponteiro com os do termômetro de vidro.

⇨ Se os valores de medição de temperatura forem muito diferentes entre si (desvio máximo permitido: ±3 °C), entre em contato com a Assistência Técnica da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH [▶ Parágrafo 2.3, Página 14].

6.3 Montar o termômetro de ponteiro

6.3.1 Prender o termômetro de ponteiro no transformador

Ao fixar o termômetro no transformador, observe as seguintes informações:

- A posição de montagem do termômetro de ponteiro deverá ser na vertical.

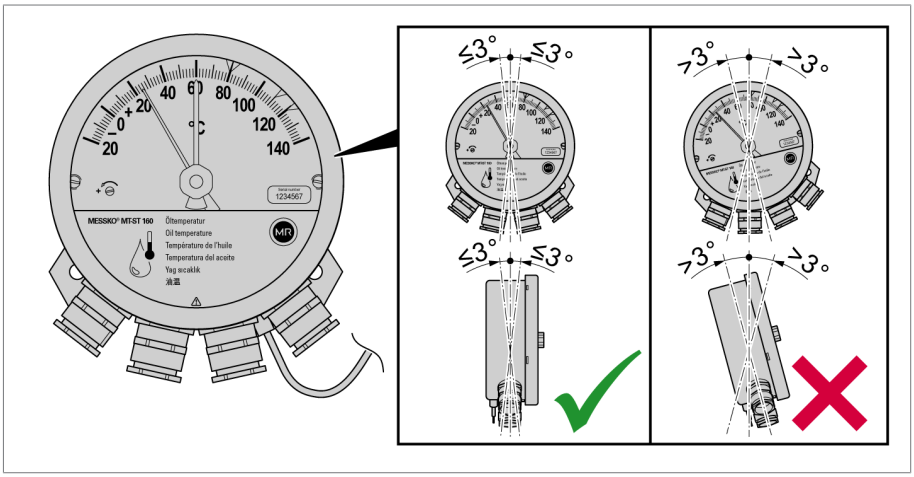


Figura 11: Local de montagem

- O local de instalação do termômetro de ponteiro deverá ser isento de vibrações.

- Observar os padrões de EMC [▶Parágrafo 6.4.1.1, Página 45].
- Observe as dimensões contidas no capítulo Dados técnicos [▶Parágrafo 11, Página 107].

6.3.1.1 Fixar o termômetro de ponteiro Compact Standard

Para fixar o termômetro de ponteiro, é possível utilizar os seguintes parafusos:

- Parafusos sextavados ou parafusos cilíndricos M8.
- Utilizar parafusos com comprimento correspondente às condições de instalação.

Para fixar o termômetro de ponteiro no transformador, faça o seguinte:

1. Abrir dois furos no suporte apropriado na parte externa do transformador, na placa de montagem de um armário de distribuição ou em outra estrutura apropriada com uma distância de 140 mm (5.51") e diâmetro de 9 mm (0.35").

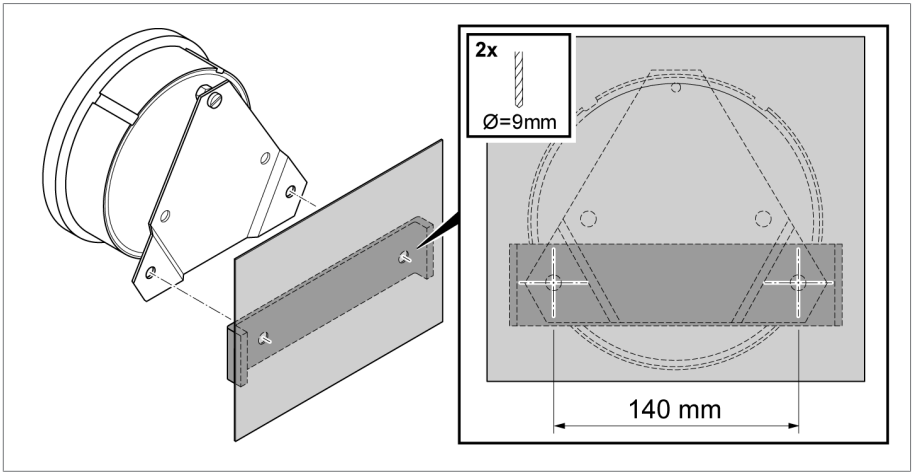


Figura 12: Furos

2. Prender o termômetro de ponteiro com placa de amortecimento de vibrações ao transformador.

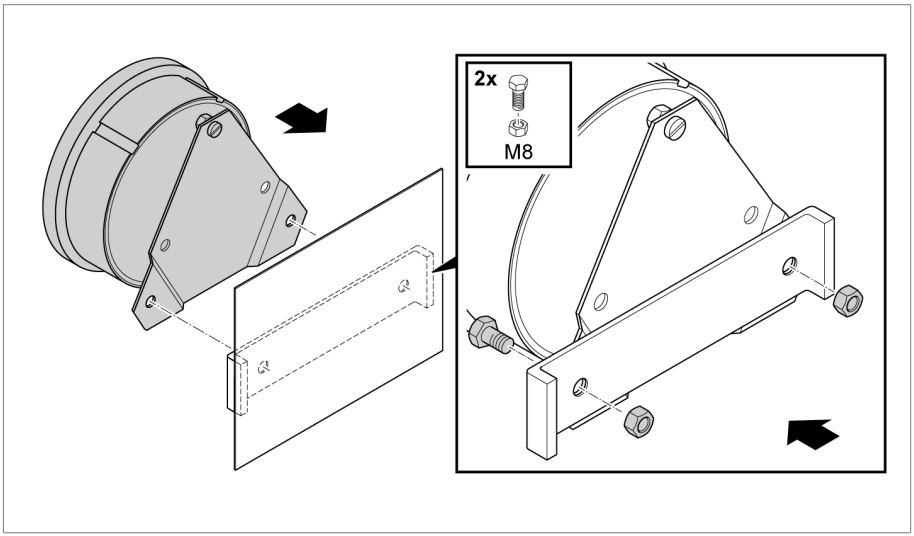


Figura 13: Prender o termômetro de ponteiro com placa de amortecimento de vibrações.

6.3.1.2 Fixar o termômetro de ponteiro RM

Para fixar o termômetro de ponteiro é possível utilizar os seguintes parafusos:

- Parafusos sextavados ou parafusos cilíndricos M12 (alternativamente, 7/16-14 UNC).
- Utilizar parafusos com comprimento correspondente às condições de instalação.

Para fixar o termômetro de ponteiro no transformador, faça o seguinte:

1. Abrir dois furos no suporte apropriado na parte externa do transformador, na placa de montagem de uma armário de distribuição ou em outra estrutura apropriada com uma distância de 184 mm (7.24") e diâmetro de 12,5 mm (0.49").

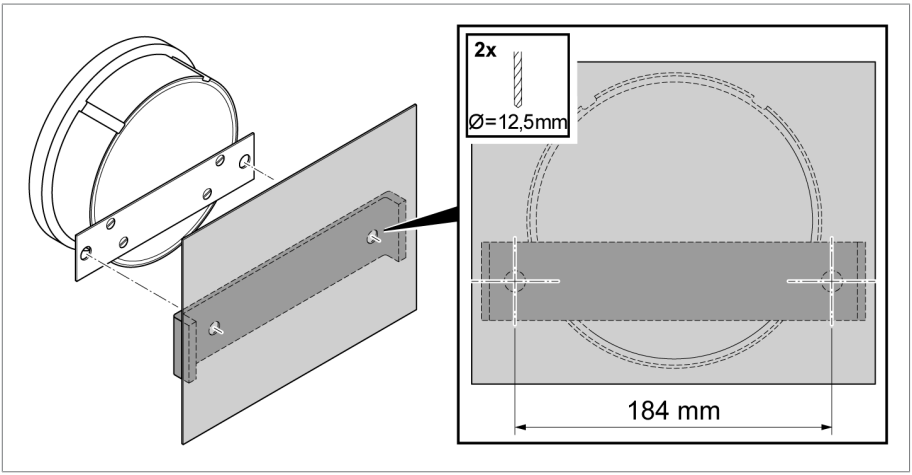


Figura 14: Furos

2. Prender o termômetro de ponteiro no transformador com a placa de fixação.

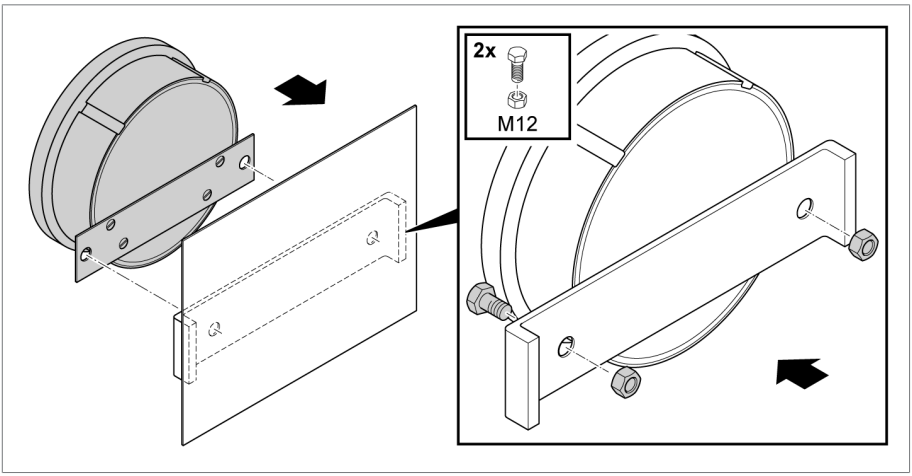


Figura 15: Prender o termômetro de ponteiro com a placa de fixação.

6.3.2 Prender o tubo capilar

Ao fixar o tubo capilar observe as seguintes informações:

AVISO

Danos ao aparelho!

Um raio de curvatura muito fechado do tubo capilar pode fazer com que o aparelho não funcione!

► O raio de curvatura não pode ser menor que 50 mm (1.97“).

- Prender o tubo capilar ao transformador de modo que, durante o transporte ou a operação, esse não sofra danos por golpes, abrasão, pressão, vibrações ou esmagamento, por exemplo.

Faça o seguinte:

1. Instalar o tubo capilar no transformador e prendê-lo com agrupadores de cabos.
2. Enrolar a extensão de tubo capilar desnecessária com um diâmetro de enrolação mínimo de 80 mm (3.15“).

6.3.3 Instalar o sensor de temperatura

1. Preencher o compartimento do termômetro do transformador 2/3 com óleo ou pasta condutora de calor.

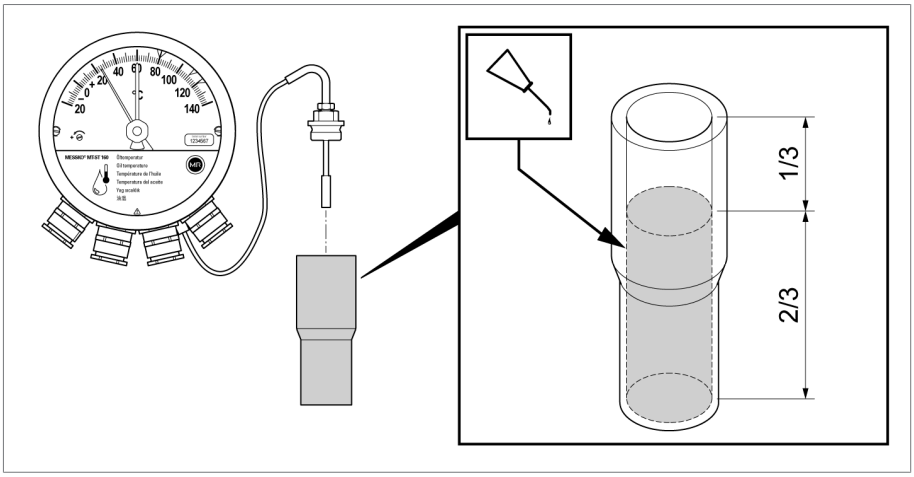


Figura 16: Preencher o compartimento do termômetro

2. Desparafusar a peça roscada grande do sensor de temperatura da peça roscada pequena.

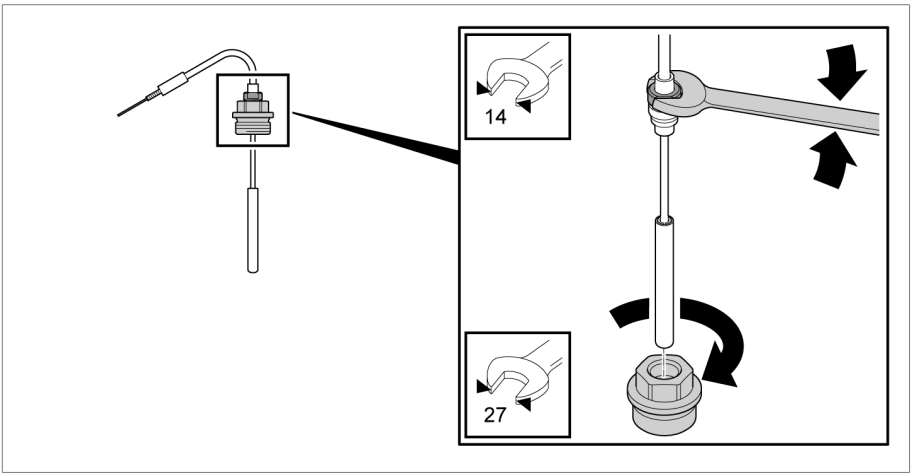


Figura 17: Soltar a peça roscada grande.

3. Posicionar e prender a peça roscada grande no compartimento do termômetro do transformador junto com a vedação (a vedação não é parte do material fornecido).

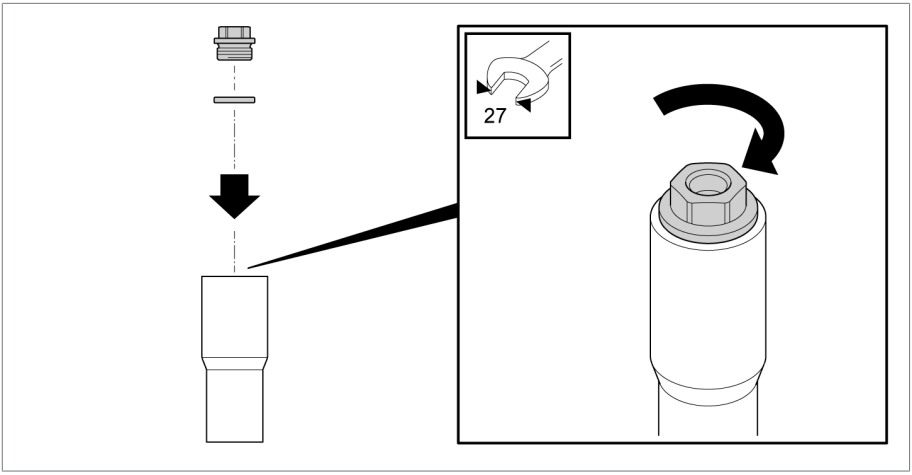


Figura 18: Prender a peça roscada grande

4. Posicionar o sensor de temperatura na peça roscada grande e, junto com o tubo capilar, girar até a posição desejada. Apertar a peça roscada pequena do sensor de temperatura.

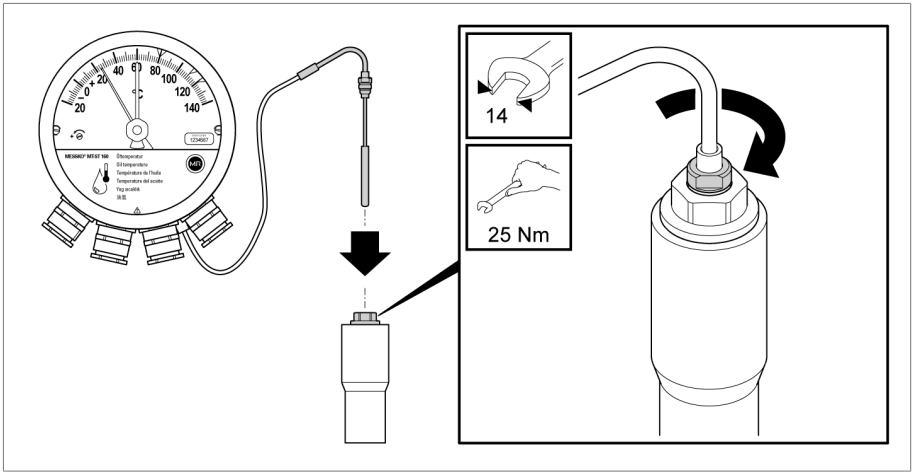


Figura 19: Instalar e prender o sensor de temperatura

No caso de utilização da variante offshore do sensor de temperatura (nº 6 VA), observar as aberturas de chave e os dados de torque de aperto diferentes [▶ Parágrafo 12.3, Página 118] da variante padrão.

6.3.4 Instalar o sensor de temperatura nº 7 RM

► Instalar o sensor de temperatura seco ou com uma pequena quantidade de pasta condutora na cápsula do termômetro, alinhar e prender com a rosca.

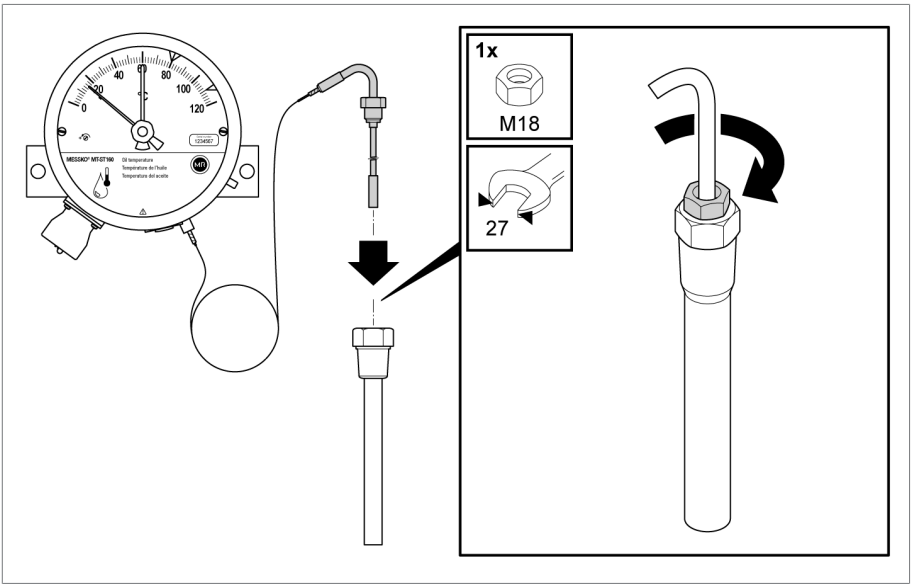


Figura 20: Instalar e prender o sensor de temperatura

6.3.5 Prender o protetor contra impactos (opcional)

Você pode dotar o tubo capilar do sensor nº 6 VA e nº 7 [▶Parágrafo 12.3, Página 118] de um, protetor contra impactos.

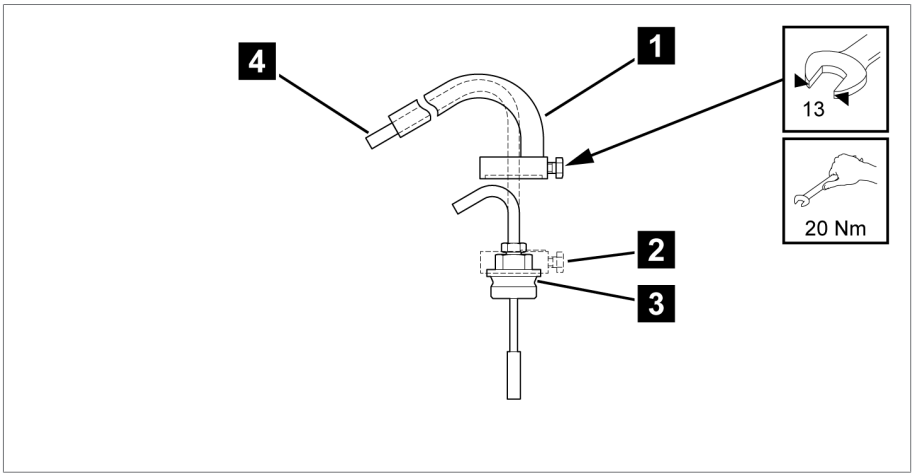


Figura 21: Protetor contra impactos

1	Protetor contra impactos	2	Parafuso de fixação
3	Peça roscada grande	4	Tubo capilar

1. Instalar o protetor contra impactos **1** na peça roscada grande **3** do sensor de temperatura.
2. Instalar o tubo capilar **4** dentro do protetor contra impactos **1**.
3. Apertar o parafuso de fixação **2** do protetor contra impactos na superfície plana da peça roscada grande **3**.

6.4 Conexão elétrica

⚠ PERIGO

Choque elétrico!

Perigo de morte por tensão elétrica durante a montagem/ desmontagem do aparelho.

- ▶ Desligar o transformador nos lados de tensão alta e baixa.
- ▶ Proteger o transformador contra religamento.
- ▶ Verificar se não há tensão.
- ▶ Ligar à terra e em curto-circuito todos os terminais do transformador (cabos de ligação à terra, secionadores de terra).
- ▶ Cobrir ou tornar inacessíveis partes vizinhas que estejam sob tensão.

⚠ ADVERTÊNCIA

Choque elétrico!

Raios de curvatura fechados demais podem danificar o isolamento de cabos ou fios.

- ▶ Observar os raios de curvatura para os cabos e os respectivos fios de acordo com as indicações do fabricante.

⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo que incêndio!

Existe risco de incêndio se o material condutor não for adequado para os terminais. Isso pode ocasionar queimaduras graves e danos materiais.

- ▶ Utilize exclusivamente condutores de cobre.

⚠ ATENÇÃO

Perigo de queimaduras!

Perigo de ferimentos por causa do calor!

- ▶ Mostrador de temperatura do enrolamento: o potenciômetro e as superfícies adjacentes podem aquecer muito por ação da corrente CT. Não toque nesse área.

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.

6.4.1 Preparação

Observe as seguintes instruções para a conexão elétrica.

6.4.1.1 Compatibilidade eletromagnética

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

6.4.1.1.1 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.

6.4.1.1.2 Exigência relativa ao cabeamento do local de operação

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

- Não acondicionar, na mesma calha elétrica, 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 (3.94“) entre os condutores que geram interferência e condutores sensíveis a interferência.
- Nunca conectar o aparelho a um condutor principal de vários fios elementares.
- Para a transmissão de sinais, utilizar cabos.

6.4.1.2 Proteger circuitos de corrente de rede

É permitido conectar o aparelho apenas a circuitos que disponham de um dispositivo externo de proteção contra sobrecorrente e de um seccionador de rede de todos os polos para que o sistema possa ser totalmente desligado da energia elétrica em caso de necessidade.

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 que deve ser seccionado 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 circuitos de corrente de rede para os contatos de comutação com um com um disjuntor de 6 A da característica de disparo C.

Seção transversal do condutor

Para os circuitos de corrente de rede, utilize uma seção transversal do condutor correspondente ao disjuntor selecionado.

6.4.1.3 Cabos recomendados

No cabeamento do aparelho, observe a seguinte recomendação do fabricante:

- Nos mostradores de temperatura do enrolamento (MT-ST160W…), por causa do aquecimento próprio do aparelho, os cabos de conexão utilizados devem ter um resistência térmica de 40 K além da temperatura de operação. Exemplo: com temperatura ambiente de +80 °C, a resistência térmica deve ser de +120 °C no mínimo.
- Nos mostradores de temperatura do óleo (MT-ST160SK…), por causa do aquecimento próprio do aparelho, os cabos de conexão utilizados devem ter um resistência térmica de 25 K além da temperatura de operação. Exemplo: com temperatura ambiente de +80 °C, a resistência térmica deve ser de +105 °C no mínimo.
- Os cabos utilizados devem ser de difícil combustão de acordo com as normas IEC 60332-1-2 ou UL 2556 VW-1.

- Se forem conectadas ao aparelho tanto tensão baixa como tensão extrabaixa, é preciso garantir que os circuitos de tensão extrabaixa e de tensão baixa sejam separados um do outro com isolamento duplo na área de conexão e no cabo.
- Em aparelhos com conexão por conectores, podem ser conectados apenas circuitos com tensão extrabaixa ou apenas circuitos com tensão baixa por meio do conector do aparelho.

Cabo para conexão	Terminais	Seção transversal permitida
Condutor de proteção	⏚	≥ todos os demais condutores
Microinterruptores no mostrador de temperatura de óleo sem interface MT-ST160SK	12, 11, 14; 22, 21, 24; 32, 31, 34; 42, 41, 44	1,5...2,5 mm²/16...12 AWG
Microinterruptores no mostrador de temperatura de óleo com interface MT-ST160SK/TT MT-ST160SK/TTM	12, 11, 14; 22, 21, 24; 32, 31, 34; 42, 41, 44	0,2...4 mm²/24...12 AWG
Microinterruptores em todos os mostradores de temperatura do enrolamento MT-ST160W MT-ST160WR	12, 11, 14; 22, 21, 24; 32, 31, 34; 42, 41, 44	0,2...4 mm²/24...12 AWG
Transformador de corrente de 2 A no mostrador de temperatura de enrolamento[1)]	3, 6	0,2...4 mm²/24...12 AWG
Aparelho de medição no mostrador de temperatura do enrolamento[1)]: Ajuste de gradiente por meio de - voltímetro (MT-ST160W…) - ohmímetro (MT-ST160WR…)	4, 5	0,14...1,5 mm²/26...16 AWG
Saída analógica[1)] (tipos TT, TTM)	(+), (-)	0,2...1,5 mm²/24...16 AWG
Alimentação de tensão[1)] (tipo TTM)	24 V, 0 V	0,2...1,5 mm²/24...16 AWG
Modbus RTU[1)] (tipo TTM) A = conexão “+” B = conexão “-” COM = Common ground	A, COM, B	0,2...1,5 mm²/24...16 AWG

Tabela 6: Recomendação para cabos de conexão (conexões padrão)

[1)] Conforme a variante do equipamento (opcional)

Todos os cabos de conexão apresentados acima devem ter a capacidade de tolerar uma tensão nominal de pelo menos 300 V. Podem ser utilizados cabos rígidos ou flexíveis.

Modbus RTU

Recomendamos um cabo blindado de par trançado. Para utilizar a quantidade dos cabos e os prensa-cabos de modo otimizado, pode ser vantajoso conduzir o Modbus e a alimentação de 24 V no mesmo cabo.

Aplique a blindagem no Modos mestre (p. ex., no armário de controle) e conduza-a até o aparelho sem interrupção. Para a camada de blindagem no aparelho recomendamos um prensa-cabos de EMC.

Saída analógica

Recomendamos um cabo blindado.

Aplique a blindagem no armário de controle e conduza-a até o aparelho sem interrupção. Para a camada de blindagem no aparelho recomendamos um prensa-cabos de EMC.

6.4.2 Remover o anel de fecho tipo baioneta

Antes de conectar o termômetro de ponteiro, é necessário remover o anel de fecho tipo baioneta.

► Girar o anel de fecho tipo baioneta no sentido anti-horário até o fim do curso.

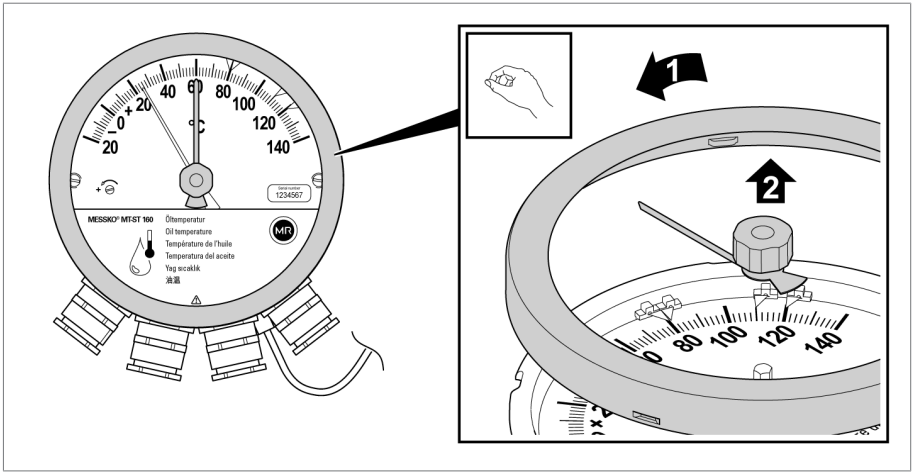


Figura 22: Remover o anel de fecho tipo baioneta

► Levantar o anel de fecho tipo baioneta juntamente com chapa de inspeção e vedação de borracha e posicioná-los de modo seguro em uma superfície plana e limpa.

6.4.3 Abrir a placa de cobertura

Os condutores de conexão no aparelho são conectados segundo o esquema impresso na parte interna da placa de cobertura.

► Abrir a placa de cobertura.

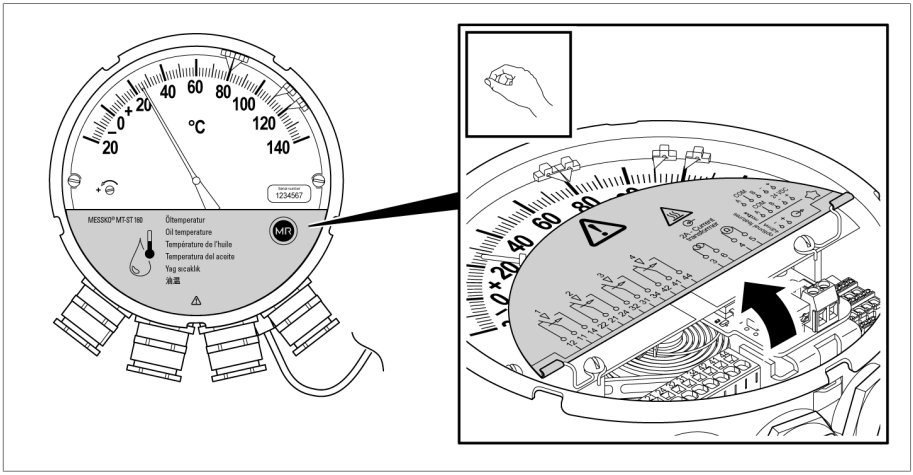


Figura 23: Abrir a placa de cobertura

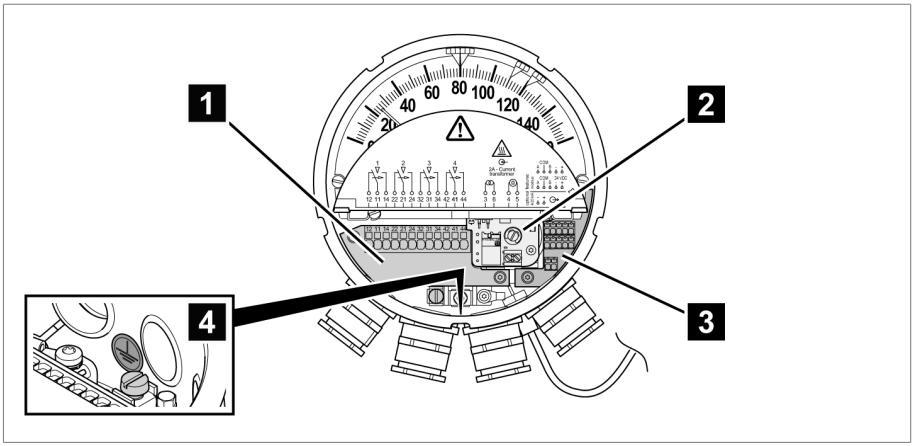


Figura 24: Placa de cobertura aberta

1	Conexões para microinterruptores	2	Apenas mostradores de temperatura do enrolador: conexões para transformador de corrente e voltímetro (tipo W) ou ohmímetro (tipo WR)
3	Conexões opcionais para alimentação, saída analógica 4...20 mA e Modbus	4	PE

6.4.4 Prensa-cabos e redutores

► **AVISO!** Caso não sejam utilizados prensa-cabos ou redutores, fechá-los **com vedações apropriadas e bujões roscados metálicos para garantir o grau de proteção IP55 e a proteção contra chamas.**

Os bujões roscados metálicos podem ser adquiridos como acessórios:

- Bujão roscado de latão: número de material MS960750
- Bujão roscado de aço inoxidável: número de material 781711

Com relação à montagem, ver Conectar os prensa-cabos/redutores NPT [►Parágrafo 6.4.8, Página 77].

Alocação dos prensa-cabos

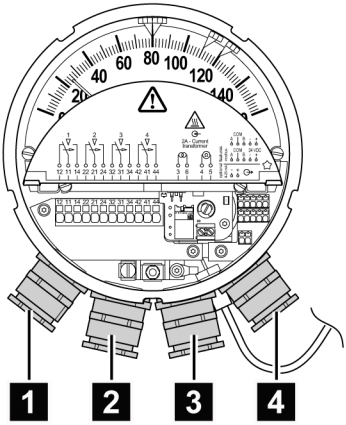


Figura 25: Alocação dos prensa-cabos

Bucha de passagem	Alocação	Observação
1	2 x contatos inversores e PE	
2	2 x contatos inversores	
3	Entrada (e saída) para Modbus e tensão de alimentação	Prensa-cabos duplo com EMC
4	Entrada de sinal do transformador de corrente e saída analógica de 4...20 mA	Prensa-cabos duplo com EMC

Tabela 7: Cabeamento de exemplo (alocação máxima)

6.4.4.1 Prensa-cabos padrão

1. Remover o bujão roscado situado no redutor.

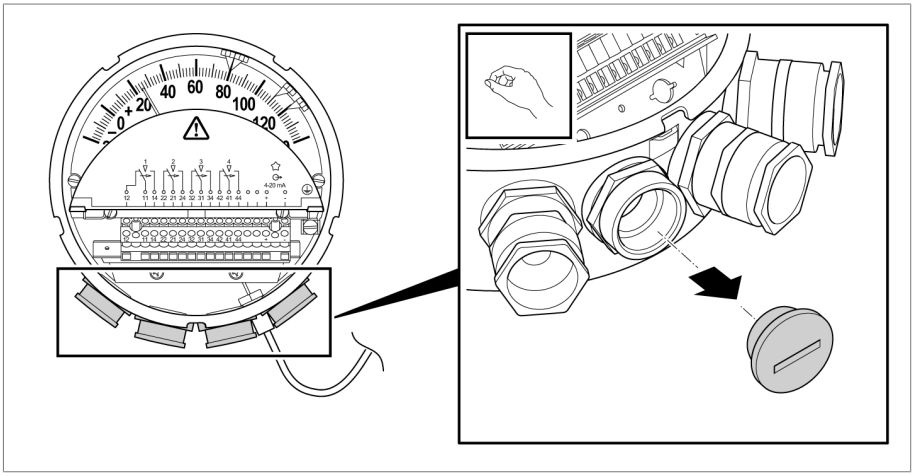


Figura 26: Remover o bujão roscado

2. Desparafusar o prensa-cabo fornecido e remover chapa de proteção contra pó.

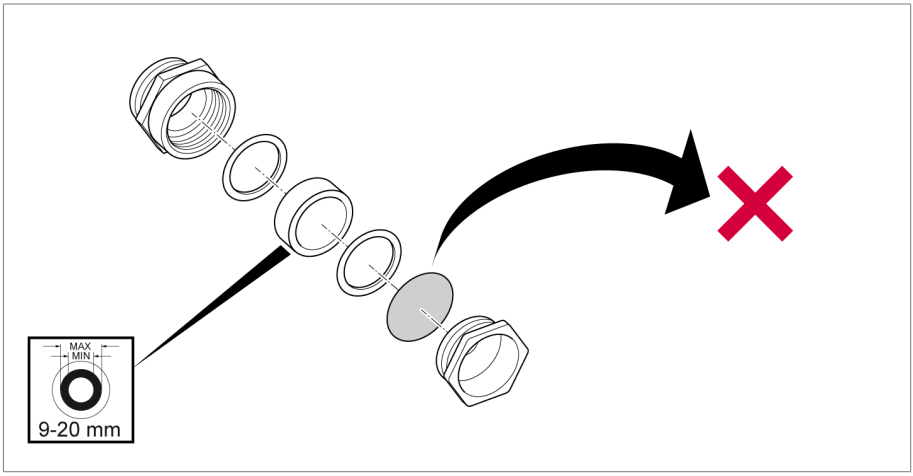


Figura 27: Remover o disco de proteção contra pó

3. Passar o cabo de ligação pelo prensa-cabo e redutor com um comprimento suficiente e apertar o prensa-cabo (ver Medidas do prensa-cabo)

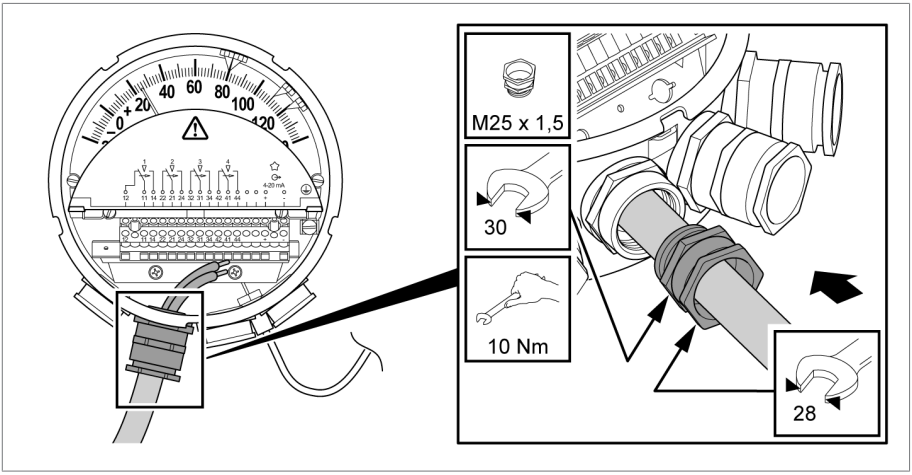


Figura 28: Prensa-cabo

Veja também

🗎 Conectar os prensa-cabos/redutores NPT [▶ 77]

6.4.4.2 Prensa-cabos WADI (aço inoxidável ou latão)

1. Remover o parafuso de fecho situado no redutor.

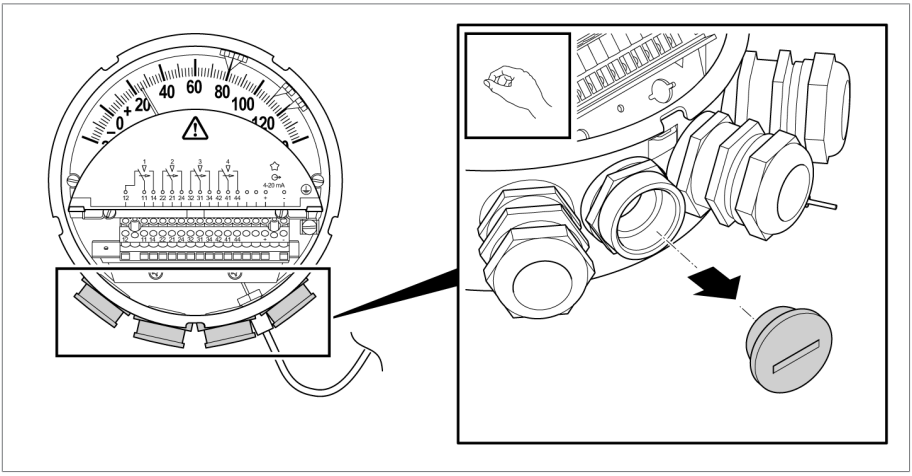


Figura 29: Remover o parafuso de fecho

2. Desparafusar o prensa-cabo fornecido e remover chapa de proteção contra pó.

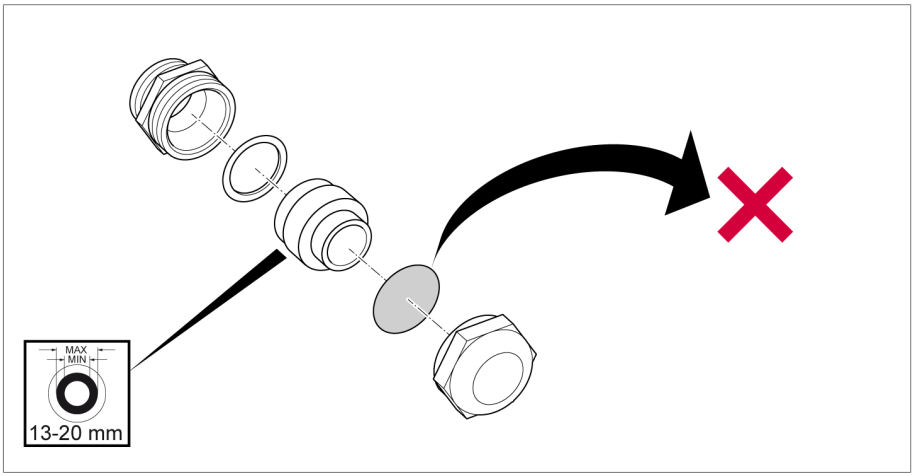


Figura 30: Remover o disco de proteção contra pó

3. Passar o cabo de ligação pelo prensa-cabo e redutor com um comprimento suficiente e apertar o prensa-cabo.

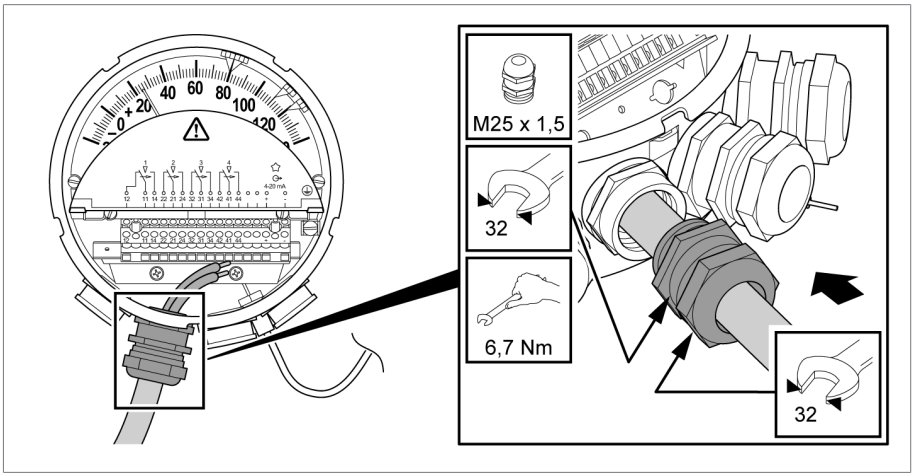


Figura 31: Prensa-cabo

Veja também

Conectar os prensa-cabos/redutores NPT [▶ 77]

6.4.4.3 Prensa-cabos offshore (aço inoxidável)

1. Remover o parafuso de fecho situado no redutor.

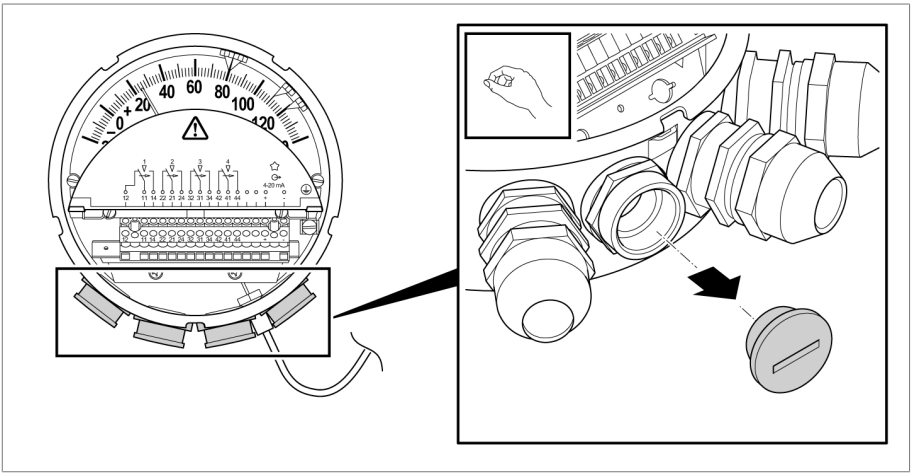


Figura 32: Remover o parafuso de fecho

2. Desparafusar o prensa-cabo fornecido e remover chapa de proteção contra pó.

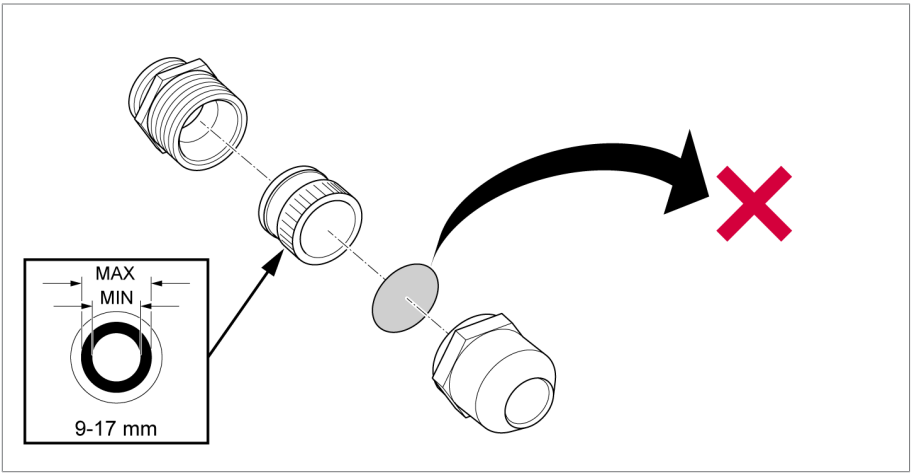


Figura 33: Remover o disco de proteção contra pó

3. Passar o cabo de ligação pelo prensa-cabo e redutor com um comprimento suficiente e apertar o prensa-cabo.

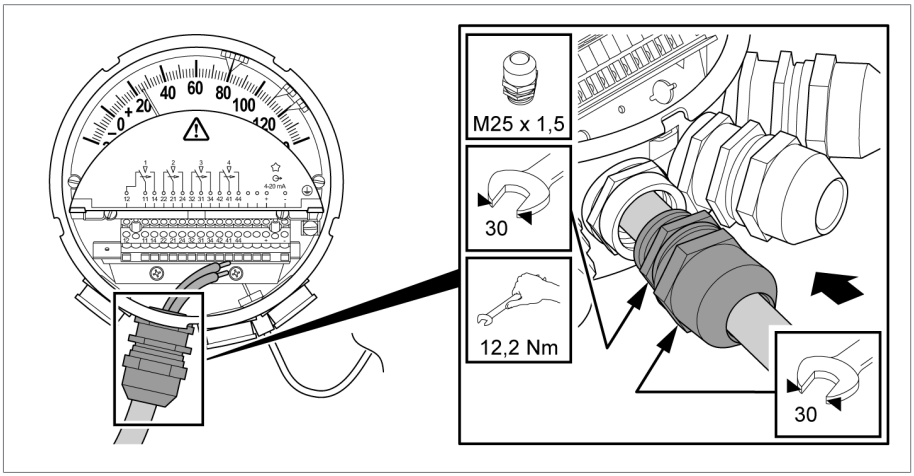


Figura 34: Prensa-cabo

Veja também

Conectar os prensa-cabos/redutores NPT [▶ 77]

6.4.4.4 Prensa-cabos duplo com EMC (acessório)

Para o cabeamento do Modbus, utilize condutores blindados o instale a blindagem dos dois lados (mesmo potencial de blindagem para todos os participantes).

Recomendados prensa-cabos com EMC, que podem ser encontrados no comércio como prensa-cabos **simples** com EMC.

Dependendo do modelo de aparelho e escolha de condutores de conexão, é conveniente utilizar um prensa-cabos **duplo** com EMC. Essas peças podem ser encomendadas como acessórios junto à Maschinenfabrik Reinhausen GmbH:

- Prensa-cabos duplo com EMC: nº de material 10173481

No anexo pode ser encontrado um desenho técnico desse prensa-cabo com EMC.

O prensa-cabos duplo com EMC é apropriado para cabos com diâmetro externo de 8,7 mm +/- 10%.

Antes de inserir o prensa-cabos, prepare os cabos:

1. Descasque os cabos por um comprimento de pelo menos 15 mm.
2. Proteger o trançado na extremidade inferior com fita isolante.

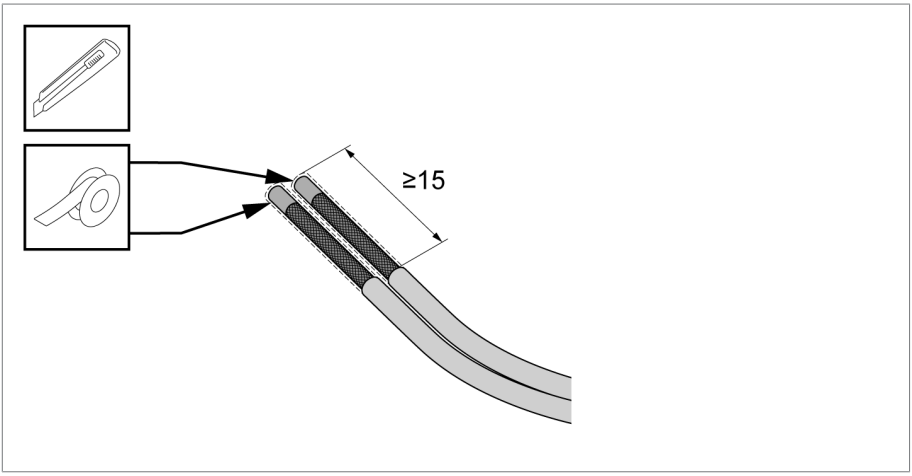


Figura 35: Descascar e isolar o cabo

O prensa-cabos já pode ser instalado e, para tanto:

1. Girar o cabo levemente e inseri-lo pelas aberturas do prensa-cabos.

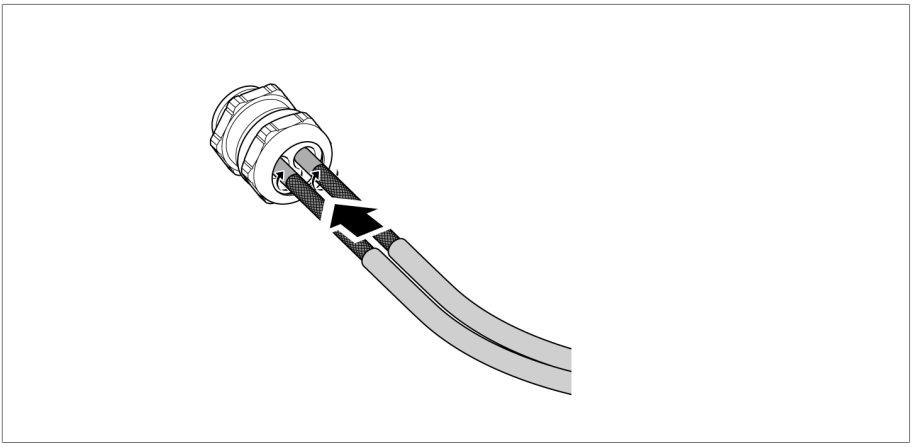


Figura 36: Inserir os cabos

2. Inserir até que a capa do cabo encoste na mola do prensa-cabos.

3. Marcar essa posição por cima da capa do cabo.

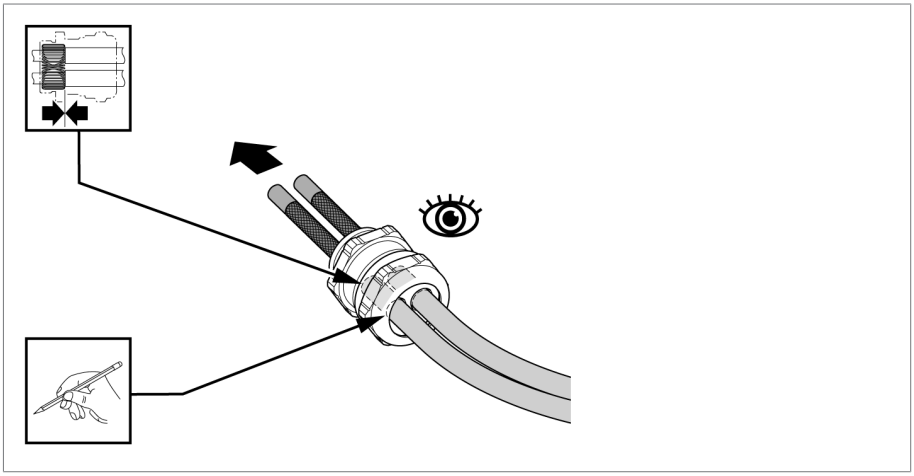


Figura 37: Marcar os cabos

4. Puxar de volta o cabo por cerca de 10 mm a partir da marca.

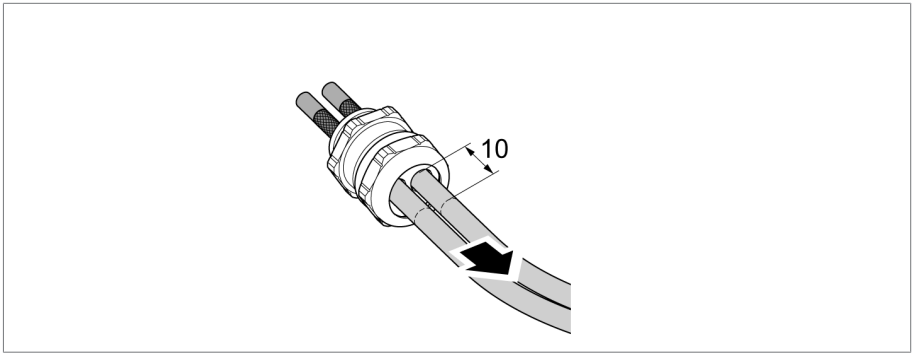


Figura 38: Puxar os cabos de volta

5. Prender o prensa-cabos no caixa do aparelho (SW 30).
6. Apertar a bucha roscada de pressão do prensa-cabos (SW 30) com aprox. 15 Nm.

Exemplo de um cabo (para mostradores de temperatura de enrolamento para temperatura ambiente de até 50 °C e para mostradores de temperatura de óleo para temperatura ambiente de até 65 °C):

Unitronic Robust C (TP) 3 x 2 x 0,5 da marca Lapp

- Blindada, 3 x twisted pair (TP); 0,5 mm^2
  - Utilizar 1 TP para 24 VDC
  - Utilizar 1 TP para Modbus A e B
  - Utilizar 1 TP para Common GND do Modbus
- Diâmetro externo 8,7 mm

Veja também

🗎 Conectar os prensa-cabos/redutores NPT [▶ 77]

6.4.4.5 Redutor 1/2"-14NPT

1. Remover o bujão de fecho.

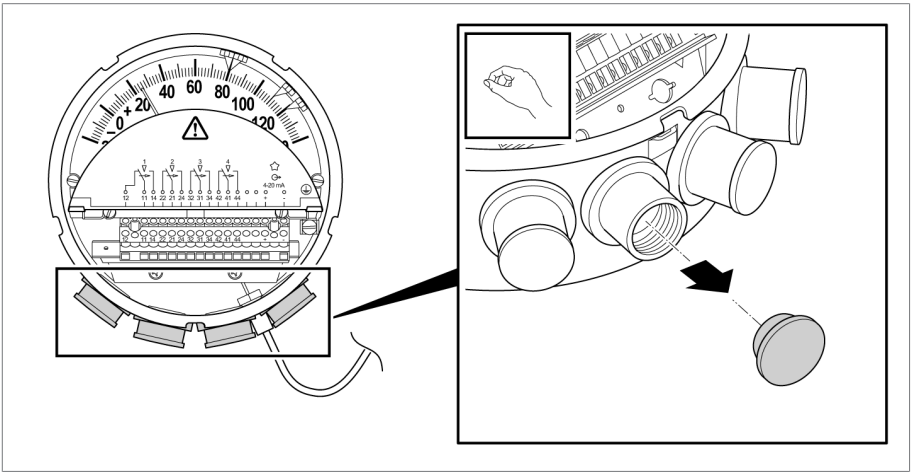


Figura 39: Remover o bujão de fecho

2. Parafusar a mangueira ou tubo do cabo com rosca externa 1/2“-14NPT no redutor de modo correto e com firmeza. Passar o cabo por um comprimento suficiente.

Veja também

🗎 Conectar os prensa-cabos/redutores NPT [▶ 77]

6.4.4.6 Redutor 3/4"-14NPT

1. Remover o bujão de fecho.

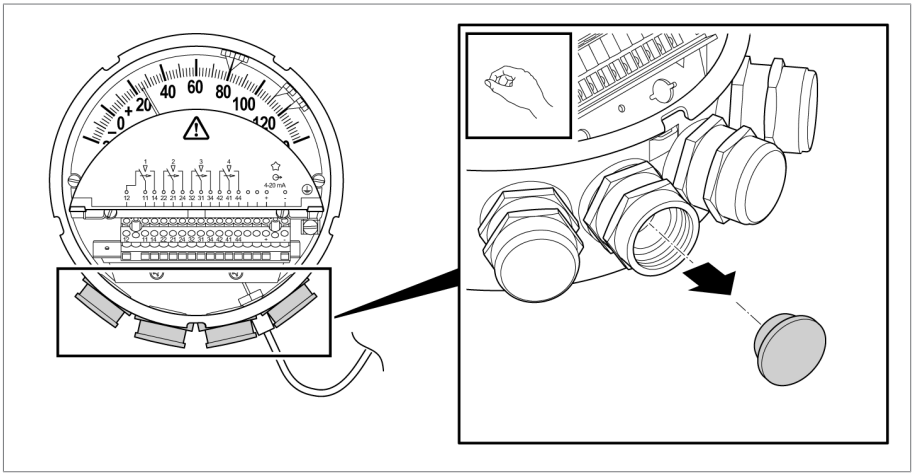


Figura 40: Remover o bujão de fecho

2. Segurar o redutor com uma chave de boca.

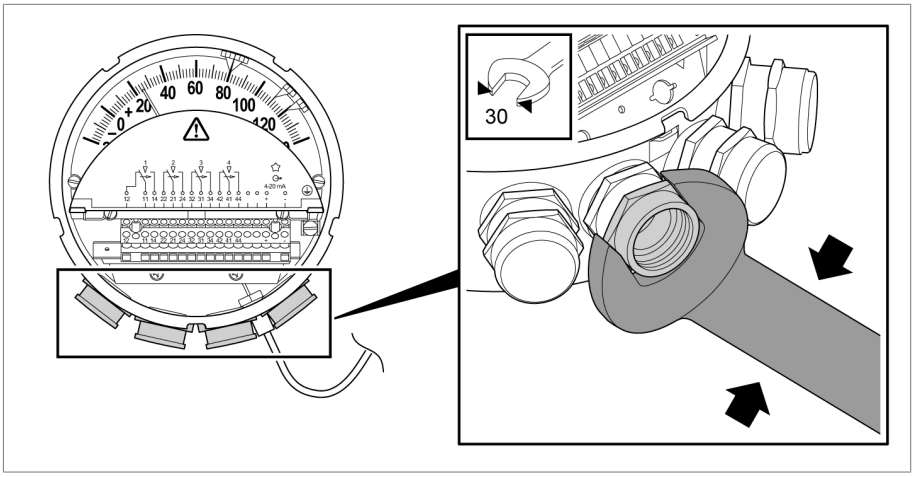


Figura 41: Segurar o redutor

3. Parafusar a mangueira ou tubo do cabo com rosca externa 3/4“-14NPT no redutor de modo correto e com firmeza. Passar o cabo por um comprimento suficiente.

Veja também

🗎 Conectar os prensa-cabos/redutores NPT [▶ 77]

6.4.5 Conectar o condutor de proteção

⚠ PERIGO

Choque elétrico

Perigo de morte por ausência de conexão do condutor de proteção

▶ Sempre estabelecer a conexão do condutor de proteção antes de ligar a circuitos elétricos potencialmente perigosos.

6.4.5.1 Conexão de condutor de proteção para mostrador de temperatura de óleo sem conector e sem interface

Esta seção se aplica apenas ao modelo padrão MT-ST160SK sem a opção RM e sem interface (não ao tipo TT ou tipo TTM).

Para conectar o termômetro de ponteiro com o condutor de proteção, faça o seguinte:

▶ Instalar um condutor de proteção (PE) tipo forquilha ou um terminal tubular e fixá-lo ao parafuso do condutor de proteção do termômetro de ponteiro.

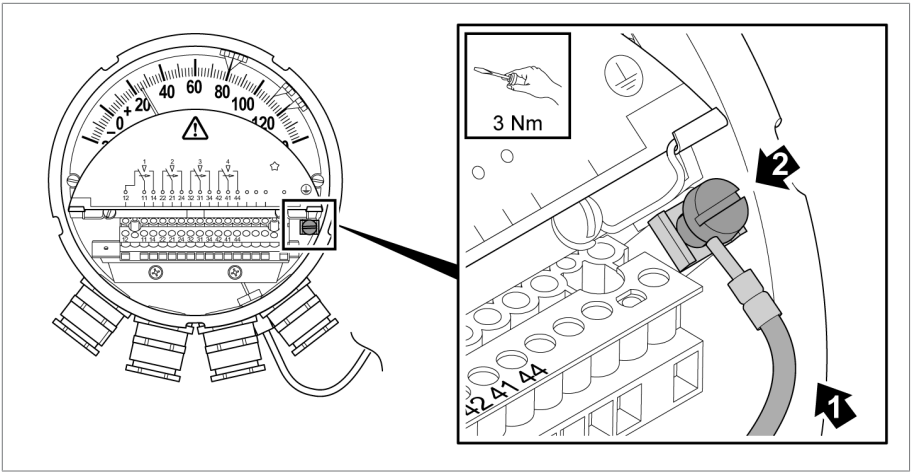


Figura 42: Conectar o condutor de proteção ao termômetro de ponteiro

6.4.5.2 Conexão do condutor de proteção para outros modelos de aparelho sem conector

Esta seção aplica-se a todos os mostradores de temperatura de óleo com interface (tipo TT e tipo TTM) e sem conexão de encaixe (sem a opção RM).

E esta seção se aplica a todos os mostradores de temperatura de enrolamento sem conexão de encaixe (sem a opção RM), independentemente da existência ou não de interface.

Para conectar o termômetro de ponteiro com o condutor de proteção, faça o seguinte:

► Instalar um condutor de proteção (PE) tipo forquilha ou um terminal tubular e fixá-lo com o parafuso do condutor de proteção do termômetro de ponteiro.

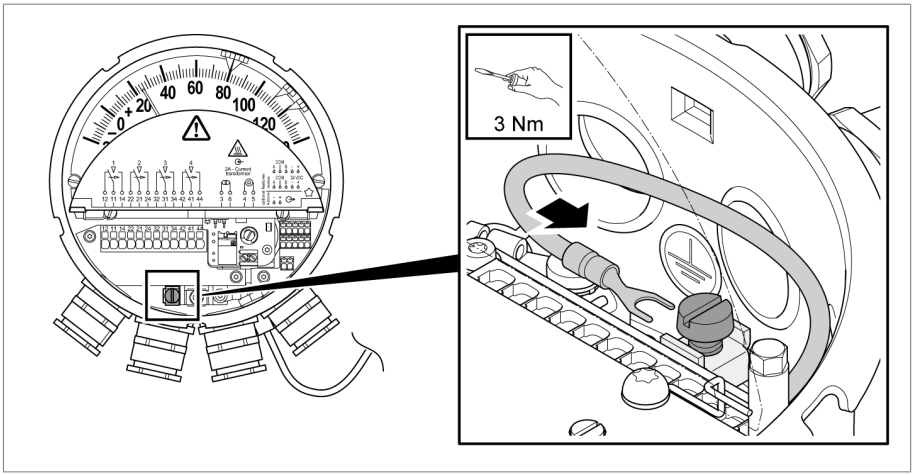


Figura 43: Conectar o condutor de proteção

6.4.5.3 Conexão de condutor de proteção para aparelhos com conector (Compact RM)

Esta seção aplica-se a todos os aparelhos com a opção RM: MT-ST160SK/…/RM e MT-ST160W(R)/…/RM.

A conexão de PE deve ser resistente à corrosão.

6 Montagem e colocação em funcionamento

No modelo do termômetro de ponteiro com conector, a conexão do condutor de proteção deve ser executada da seguinte maneira:

► Conectar o termômetro de ponteiro com o ponto de aterramento do transformador por meio de um cabo de condutor de proteção inserido no pino de conexão PE situado no corpo do aparelho. Testar o contato elétrico da conexão do cabo de proteção.

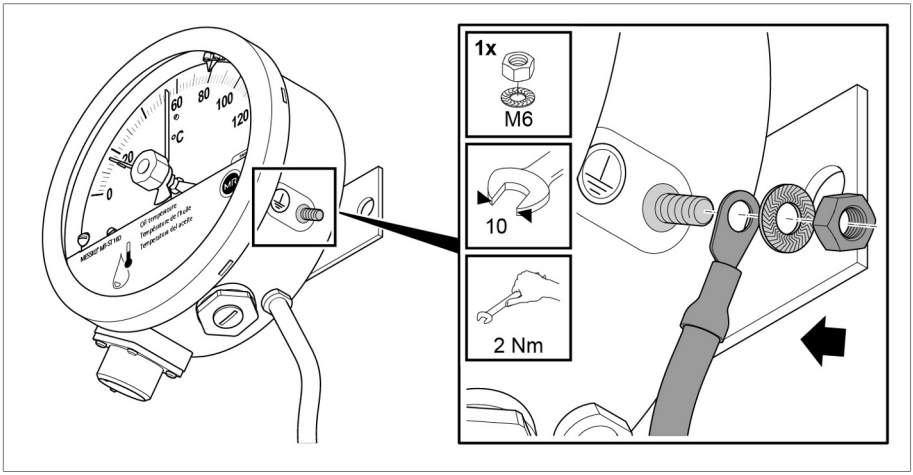


Figura 44: Conectar o condutor de proteção ao termômetro de ponteiro

6.4.6 Conectar interfaces (opcional)

AVISO

Danos ao aparelho!

Uma tensão de teste incorreta nos terminais para as saídas analógicas de 4…20 mA (tipos TT, TTM), assim como nos terminais para Modbus e alimentação (tipo TTM) pode causar danos ao aparelhos.

► Teste de isolamento (terminais à terra) com 500 VDC no máximo.

Se a quantia de prensa-cabos não for suficiente, podem ser utilizados prensa-cabos múltiplos para, p. ex., inserir no aparelho pelo mesmo prensa-cabos o condutor de alimentação assim como um cabo de entrada e um de saída do Modbus. É possível encomendar prensa-cabos duplos com EMC [► Parágrafo 6.4.4.4, Página 57] com acessório (nº de material 10173481).

A falta de espaço no aparelho pode dificultar a conexão. Conectar os cabos de dados antes dos microinterruptores. Inserir os condutores para os microinterruptores através do prensa-cabos esquerdo.

Preparação

1. Descascar o cabo no comprimento apropriado.
2. Isolar os fios por um comprimento de aprox. 8 mm.

3. Em condutores flexíveis, utilizar terminais tubulares (com colar máx. 0,75 mm²).

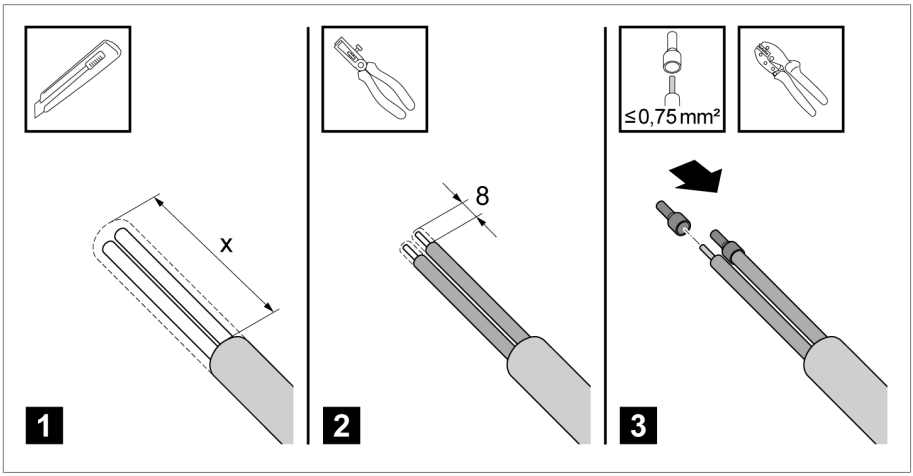


Figura 45: Preparação do cabo para interfaces

Nos terminais tipo push-in utilizados, é necessária uma ferramenta de acionamento se for necessário soltar os fios novamente.

Para a conexão dos fios não é imprescindível o uso de uma ferramenta de acionamento. No caso de utilização de fios com resistência a dobras suficiente, é possível encaixá-los diretamente sem ferramenta de acionamento.

6.4.6.1 Conexão de saída analógica passiva de 4…20 mA (tipo TT)

O termômetro de ponteiro é dotado uma saída analógica passiva que fornece o valor da temperatura como sinal elétrico de 4...20 mA.

Conexão da saída analógica passiva conforme o esquema de conexão

1. Pressionar o atuador branco com a ferramenta de acionamento (largura 2,5 mm).
2. Conectar os fios aos terminais “4…20 mA (+/–)”. Inserir os fios pela abertura até o batente.

3. Soltar o atuador branco.

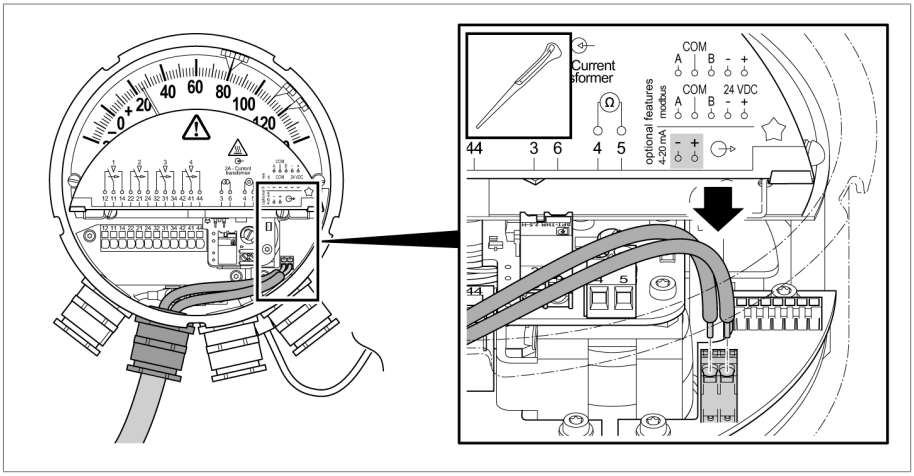


Figura 46: Conectar a saída analógica

4. Conectar um aparelho de avaliação com entrada ativa (18...30 V DC) ou, se necessário, uma fonte de alimentação adicional (24 VDC).

6.4.6.2 Conexão da saída analógica ativa de 4…20 mA (tipo TTM)

O termômetro de ponteiro é dotado uma saída analógica ativa que fornece o valor da temperatura como um sinal elétrico de 4...20 mA.

Conexão da alimentação de tensão de 24 VDC conforme o esquema de conexão

1. Pressionar o atuador branco com a ferramenta de acionamento (largura 2,5 mm).
2. Conectar os fios aos terminais “24 VDC (+/-)”. Inserir os fios pela abertura até o batente.

3. Soltar o atuador.

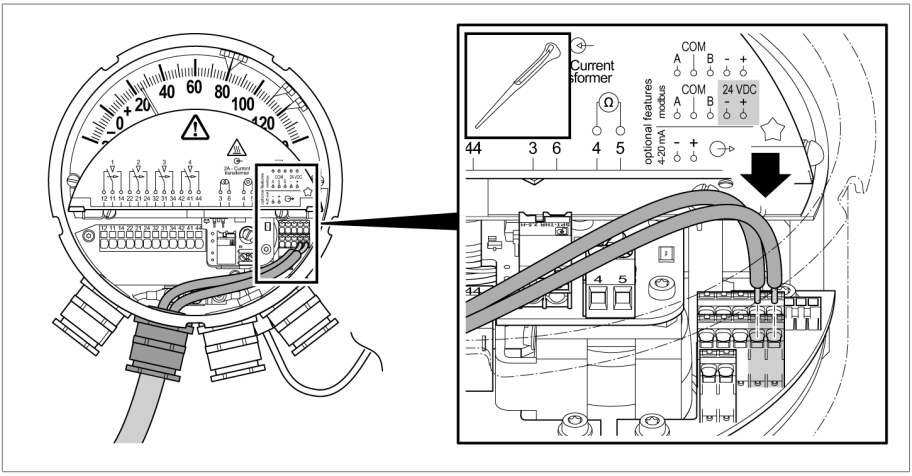


Figura 47: Conectar a tensão de alimentação

Conexão da saída analógica de 4...20 mA conforme o esquema de conexão

1. Do mesmo modo, conectar os fios para a saída analógica nos terminais “4…20 mA (+/–)”, inserindo os fios pela abertura até o batente.

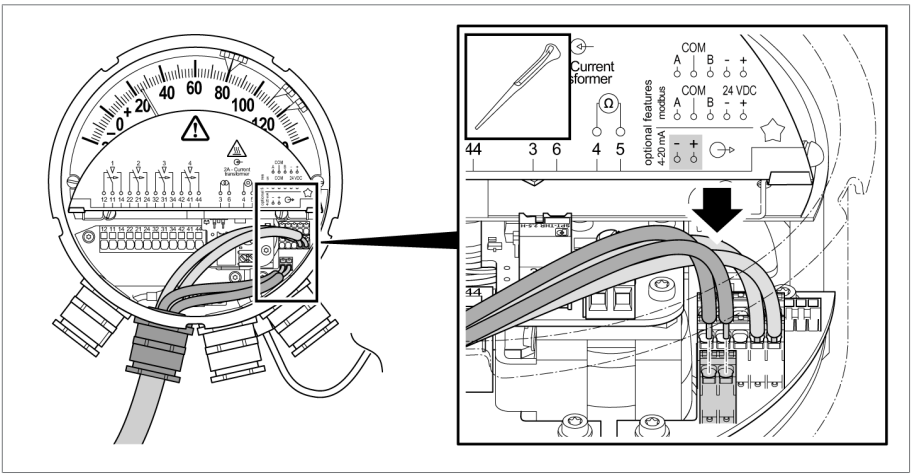


Figura 48: Conectar a saída analógica

2. Conectar um aparelho de avaliação sem entrada ativa.

6.4.6.3 Conexão de Modbus RTU (tipo TTM)

O termômetro de ponteiro é dotado de uma interface Modbus RTU (RS-485) que transmite o valor digital de temperatura. A interface é half duplex.

Conexão da alimentação de tensão de 24 V DC conforme o esquema de conexão

1. Pressionar o atuador branco com a ferramenta de acionamento (largura 2,5 mm).
2. Conectar os fios aos terminais “24 V DC (+/-)”. Inserir os fios pela abertura até o batente.
3. Soltar o atuador.

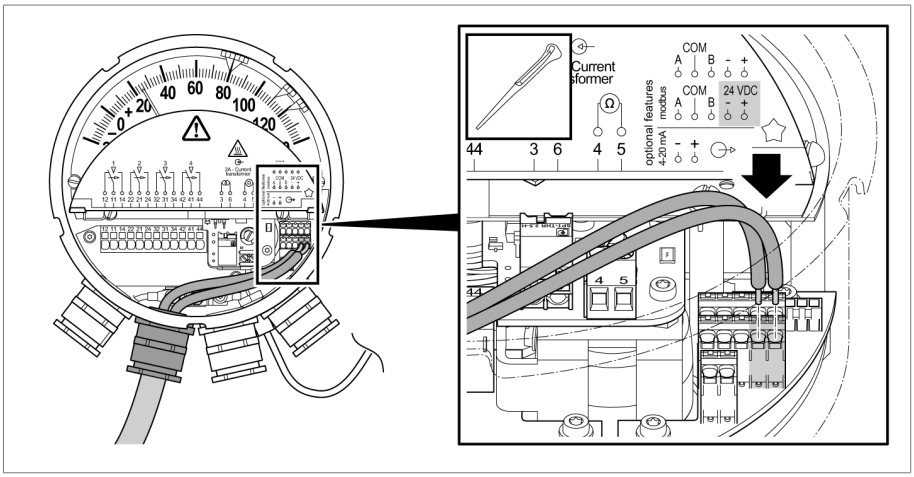


Figura 49: Conectar a tensão de alimentação

Conexão de Modbus RTU conforme o esquema de conexão

► Do mesmo modo, conectar os fios para o Modbus RTU nos terminais “A”, “COM” e “B“, inserindo os fios pela abertura até o batente.

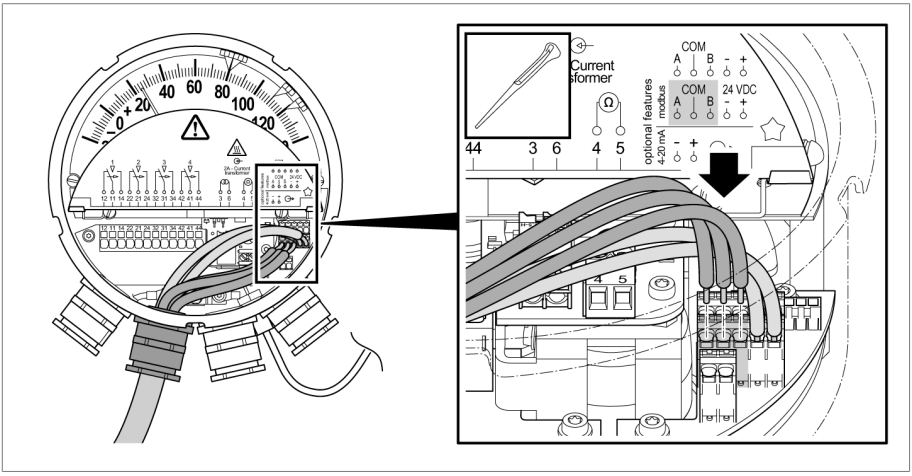


Figura 50: Conectar o Modbus

Com a segunda barra de terminais, a placa oferece a possibilidade de encadear a conexão RS485 com o próximo participante (daisy chain).

Se o aparelho for o único ou o último componente do barramento, instale, na segunda barra de terminais, um resistor de terminação (120 Ohm, 0,5 W) entre “A” e “B”.

6.4.7 Conectar os microinterruptores

⚠ ADVERTÊNCIA

Choque elétrico

Os microinterruptores podem ser ligados apenas a circuitos com tensão baixa ou apenas a circuitos com tensão extrabaixa. Não são permitidas tensões mistas.

⚠ ADVERTÊNCIA

Choque elétrico

Caso um fio se solte de um terminal, é preciso evitar que a tensão perigosa ao toque e a tensão baixa se encostem.

- ► Instalar uma braçadeira em feixes de cabos com tensão perigosa ao toque.
- ► Instalar uma braçadeira também em feixes de cabos com tensão baixa.

6.4.7.1 Conexão de microinterruptores no mostrador de temperatura de óleo sem conector e sem interface

Esta seção se aplica apenas ao modelo padrão MT-ST160SK sem a opção RM e sem interface (não ao tipo TT ou tipo TTM).

Para conectar os microinterruptores, faça o seguinte:

- ► Conectar os fios à barra de terminais de acordo com o esquema de ligações.

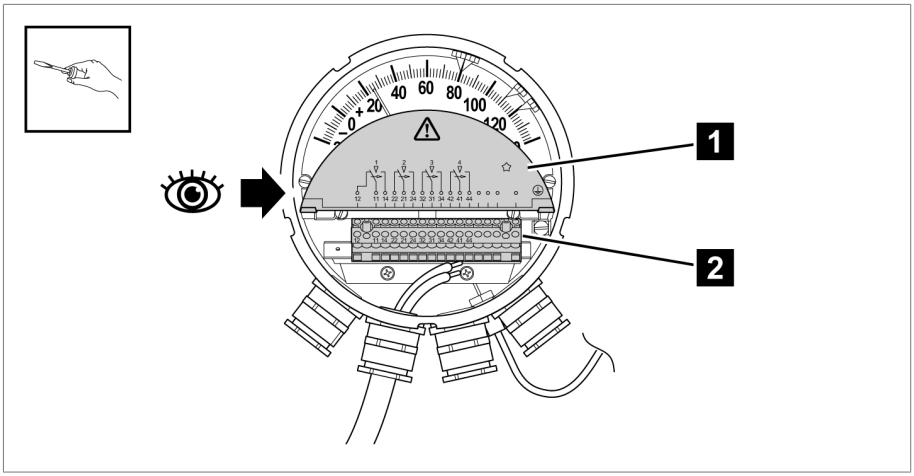


Figura 51: Conectar os microinterruptores

1	Esquema de conexão	2	Barra de terminais

6.4.7.2 Conexão de microinterruptores em outros modelos de aparelho sem conector

Esta seção aplica-se a todos os mostradores de temperatura de óleo com interface (tipo TT e tipo TTM) e sem conexão de encaixe (sem a opção RM).

E esta seção se aplica a todos os mostradores de temperatura de enrolamento sem conexão de encaixe (sem a opção RM), independentemente da existência ou não de interface.

A falta de espaço no aparelho pode dificultar a conexão. Conectar os cabos de dados antes dos microinterruptores. Inserir os condutores para os microinterruptores através do prensa-cabos esquerdo.

Antes de conectar os microinterruptores, prepare o cabo:

1. Descascar o cabo no comprimento apropriado.
2. Isolar os fios por um comprimento de aprox. 10-12 mm.
3. Se necessário, utilizar terminais tubulares (máx. 2,5 mm²)

Nos terminais tipo push-in utilizados, é necessária uma ferramenta de acionamento se for necessário soltar os fios novamente.

Para a conexão dos fios não é imprescindível o uso de uma ferramenta de acionamento. No caso de utilização de fios com resistência a dobras suficiente, é possível encaixá-los diretamente sem ferramenta de acionamento.

Conectar os fios à barra de terminais conforme esquema de conexão:

1. Inserir a ferramenta de acionamento (largura 2,5 mm) na abertura traseira da respectiva conexão.
2. Inserir o cabo na abertura frontal até o batente.

3. Remover a ferramenta de acionamento.

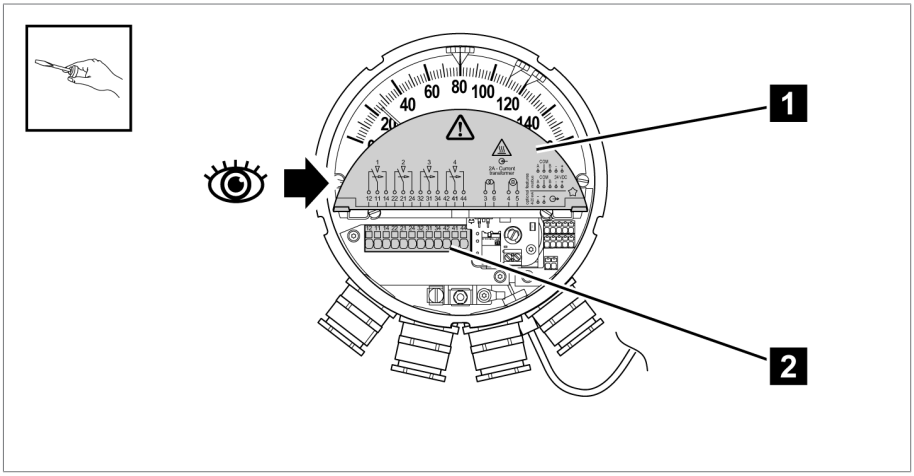


Figura 52: Conexão da placa de microinterruptores

1	Esquema de conexão	2	Barra de terminais

6.4.7.3 Conexão de microinterruptores com conector M (Compact RM)

Em aparelhos com conexão por conectores, podem ser criados apenas circuitos com tensão baixa ou apenas circuitos com tensão extra baixa por meio do conector do aparelho.

Para conectar o conector M, faça o seguinte:

1. **AVISO!** Danos aos cabos e condutores! Ao montar o conector de plugue M no conetor M, o cabo pode ser torcido. Se ocorrer torção, o condutor poderá se romper. Empurrar o conector de plugue, segurar o cabo e girar o fecho roscado no sentido horário até o fim do curso. Durante isso, o cabo não pode girar também.

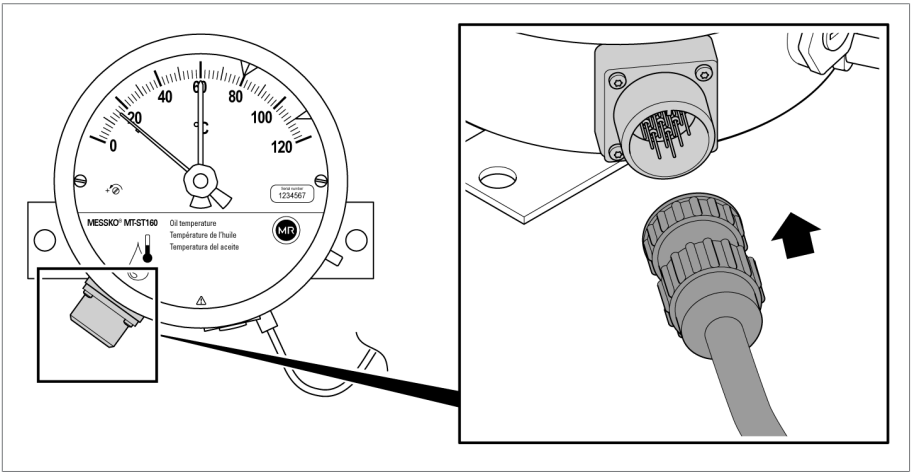


Figura 53: Conectar o conector M

2. **AVISO!** Rompimento da conexão por conector! Se a instalação e a fixação do cabo de ligação não forem adequadas, o conector pode se romper e sair do conector do corpo do aparelho. Prenda o cabo de conexão de modo adequado e verifique se o conector está protegido contra sobrecarga mecânica.

3. Conectar os fios na extremidade livre do cabo de conexão de acordo com o plano de conexões no armário de distribuição.

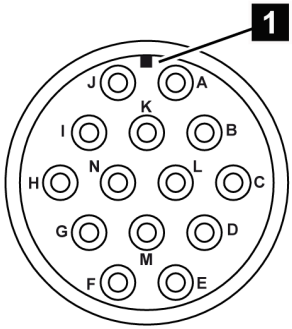


Figura 54: Alocação do conector com vista do conector M

1	Contorno do codificador		
A	preto	B	vermelho
C	azul	D	laranja
E	amarelo	F	marrom
G	vermelho/preto	H	azul/preto
I	laranja/preto	J	amarelo/preto
K	marrom/preto	L	preto/vermelho
M	-	N	-

6.4.7.4 Conexão de microinterruptores com conector ANSI (Compact RM)

Em aparelhos com conexão por conectores, podem ser criados apenas circuitos com tensão baixa ou apenas circuitos com tensão extra baixa por meio do conector do aparelho.

Para conectar os microinterruptores, faça o seguinte:

1. **AVISO!** Danos aos cabos e condutores! Ao montar o conector de plugue ANSI no conetor ANSI, o cabo pode ser torcido. Se ocorrer torção, o condutor poderá se romper. Empurrar o conector de plugue, segurar o cabo e girar o fecho roscado no sentido horário até o fim do curso. Durante isso, o cabo não pode girar também.

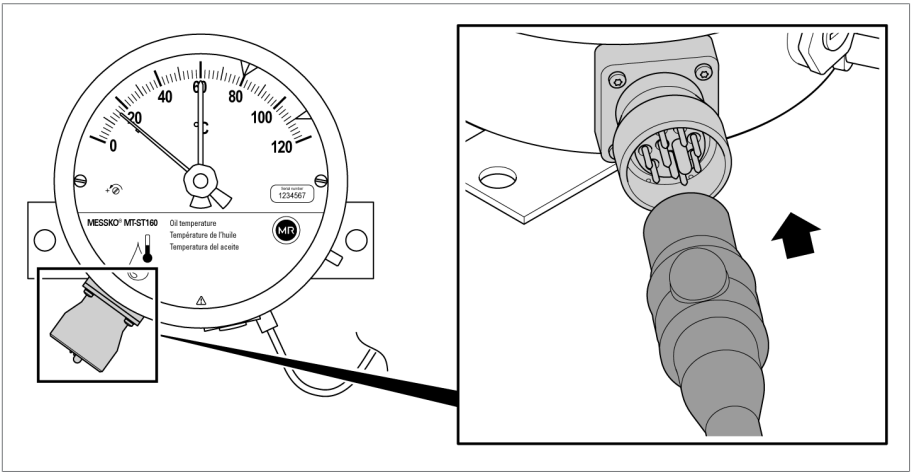


Figura 55: Conectar o conector ANSI

2. **AVISO!** Rompimento da conexão por conector! Se a instalação e a fixação do cabo de ligação não forem adequadas, o conector pode se romper e sair do conector do corpo do aparelho. Prenda o cabo de conexão de modo adequado e verifique se o conector está protegido contra sobrecarga mecânica.

3. Conectar os fios na extremidade livre do cabo de conexão de acordo com o plano de conexões no armário de distribuição.

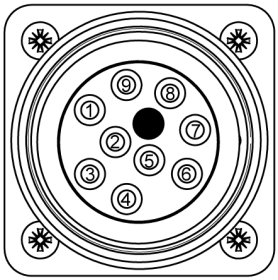


Figura 56: Alocação do conector com vista do conector ANSI incorporado

1	preto	2	vermelho
3	azul	4	laranja
5	amarelo	6	marrom
7	vermelho/preto	8	azul/preto
9	laranja/preto		

6.4.8 Conectar os prensa-cabos/redutores NPT

AVISO

Danos ao aparelho!

Os bujões roscados fornecidos devem proteger o aparelho contra umidade e coisas semelhantes durante o transporte. Se não forem usados bujões roscados, ou se os usados forem incorretos, não será possível garantir o grau de proteção IP55 e a proteção contra chamas exigida.

Os bujões roscados metálicos podem ser adquiridos como acessórios.

► Fechar os prensa-cabos/redutor NPT não utilizados com bujões roscados e vedações apropriadas para garantir o grau de proteção IP55 e a proteção contra chamas.

► Rosquear o bujão roscado na conexão não utilizada.

6.5 Verificar os microinterruptores

AVISO

Danos ao aparelho!

Se você deslocar os microinterruptores pelos indicadores pontiagudos coloridos, eles poderão entortar ou romper-se.

► Deslocar os microinterruptores apenas pelos suportes dos indicadores pontiagudos.

AVISO

Danos ao aparelho!

Se você girar o ponteiro no sentido anti-horário, o aparelho pode ser danificado.

► Girar o ponteiro apenas no sentido horário.

6.5.1 Microinterruptor à direita do ponteiro

Se o microinterruptor se encontrar à direita do ponteiro, faça o seguinte:

1. **AVISO!** Danos ao aparelho! Se o ponteiro saltar de volta para a posição inicial os microinterruptores podem ser danificados. Deslocar o ponteiro manualmente no sentido horário, passar pelos microinterruptores e não soltar. Nesse procedimento, verificar o funcionamento e, se necessário, conectar um verificador de continuidade na barra de terminais.

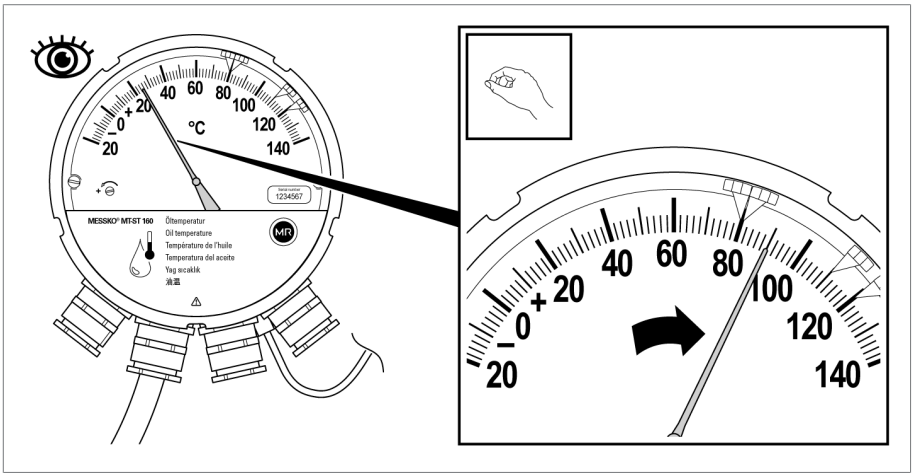


Figura 57: Deslocar o ponteiro por sobre o microinterruptor

2. Levar o ponteiro de volta para a sua posição inicial lentamente.

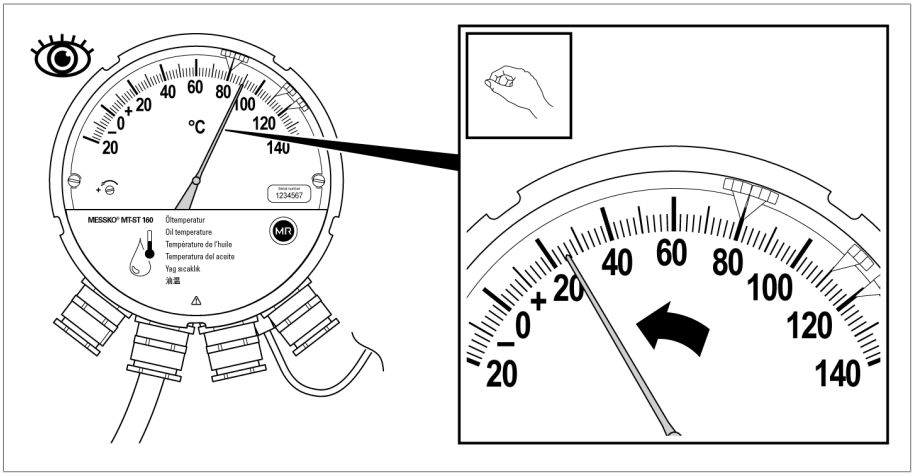


Figura 58: Reposicionar o microinterruptor

⇨ Uma mola restabelecedora puxa o ponteiro de volta à sua posição de saída exata.

6.5.2 Microinterruptor à esquerda do ponteiro

Se o microinterruptor se encontrar à esquerda do ponteiro, faça o seguinte:

1. Deslocar sucessivamente os microinterruptores um a um e em sentido horário, passando pelo ponteiro, e testar o funcionamento. Se necessário, conectar um verificador de continuidade na barra de terminais.

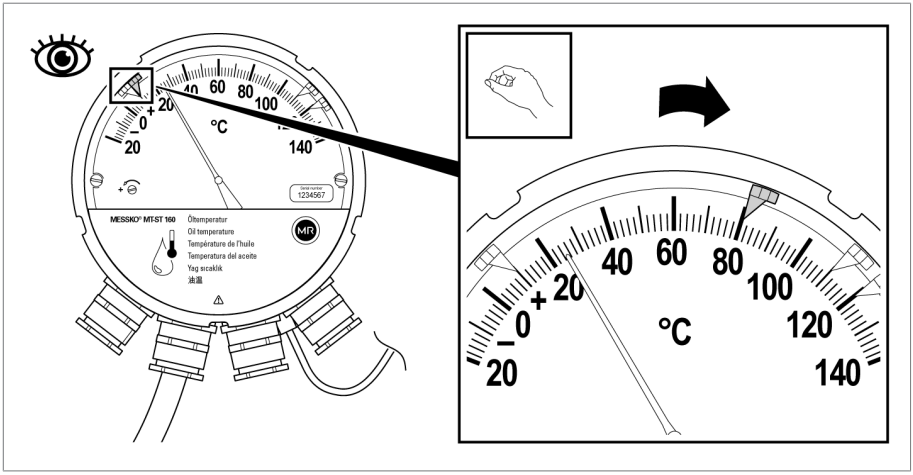


Figura 59: Deslocar os microinterruptores passando pelo ponteiro

2. Reposicionar o microinterruptor novamente no seu valor original.

6.6 Ajustar os gradientes de temperatura (temperatura do enrolamento)

Como o sensor de temperatura não se encontra diretamente no enrolamento, mas em um compartimento de termômetro, a variação brusca da temperatura entre o enrolamento e o líquido isolante deve ser considerada. A variação brusca de temperatura com carga nominal é denominada gradiente de temperatura. Esse valor é fornecido pelo fabricante do transformador. A variação brusca de temperatura é reproduzida no termômetro por uma resistência de aquecimento alimentada por uma corrente secundária do transformador.

No caso de termômetro para indicação da temperatura do enrolamento, é necessário ajustar dos gradientes de temperatura. Faça o ajuste antes de colocar o transformador em funcionamento e antes de conectar o transformador de corrente.

O termômetro de ponteiro é ajustado de fábrica da seguinte maneira:

Parâmetros	Ajuste
Corrente secundária nominal do transformador	2 A
Gradiente de temperatura	17 K
Temperatura nominal de aquecimento para MT-ST160W	0,95 A
Resistência de aquecimento para MT-ST160WR	4,5 Ω

Tabela 8: Ajustes de fábrica

Se o gradiente de temperatura do transformador diferir do ajuste de fábrica, é necessário adaptar os gradientes de temperatura do termômetro. Em função das variantes do aparelho, existem dois procedimentos diferentes:

- MT-ST160W(/RM): ajuste de gradiente através de corrente de aquecimento
  - É necessária uma fonte de corrente constante e um voltímetro.
- MT-ST160WR(/RM): ajuste de gradiente através de valor de resistência
  - É necessário um ohmímetro e, para uma segunda calibragem (opcional) antes da colocação em funcionamento, um banho de calibragem e uma fonte de corrente.

6.6.1 Ajuste de gradiente através de corrente de aquecimento (W)

Nas variantes de aparelho MT-ST160W e MT-ST160W/RM, deve ser criado o gradiente de temperatura por meio do ajuste da corrente de aquecimento.

A corrente de aquecimento deve ser medida de forma indireta pela queda de tensão na resistência interna de 0,1 Ω. Por meio da relação I = U/R, com R = 0,1 Ω resulta que a corrente de aquecimento I_H corresponde à tensão medida V dividida pelo valor de resistência 0,1 Ω. É possível adaptar a corrente de aquecimento ajustando o potenciômetro P.

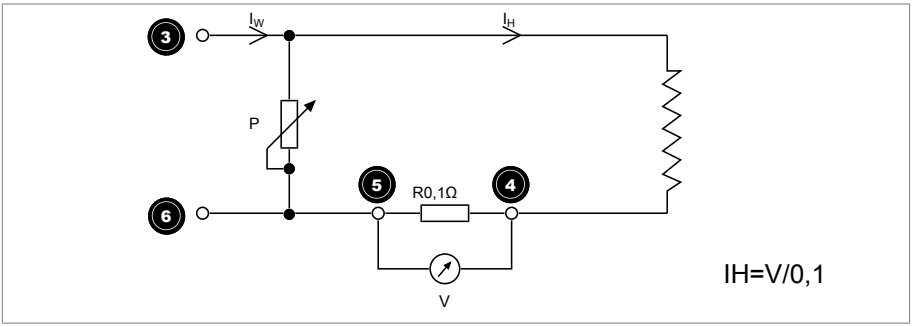


Figura 60: Circuito

I_W	Corrente secundária do transformador	I_H	Corrente de aquecimento
P	Potenciômetro	V	Medição de tensão

Curva de ajuste da corrente de aquecimento

A corrente de aquecimento para ajustar resulta da seguinte curva de ajuste, em função dos gradientes de temperatura gr exigidos:

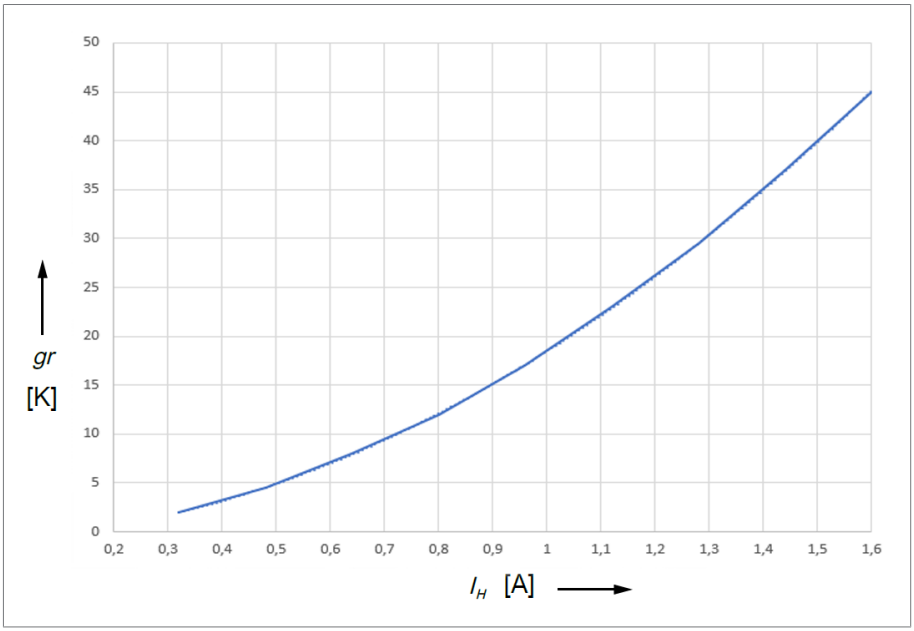


Figura 61: Curva de ajuste

gr	Gradiente de temperatura	I_H	Corrente de aquecimento

Exemplo:

Temperatura lida: 30 °C

Gradiente de temperatura exigido: 20 K

Temperatura de exibição exigida: 30 °C + 20 K = 50 °C

Corrente secundária nominal do transformador: 2,0 A

Corrente de aquecimento da curva de ajuste: 1,05 A

Ajustar o gradiente de temperatura

✓ É preciso que a temperatura no sensor de temperatura permaneça constante durante o ajuste.

✓ Abrir a placa de cobertura.

1. Anotar a temperatura indicada no momento (p. ex., 30 °C).
2. Conectar uma fonte de corrente constante aos terminais 3 e 6.

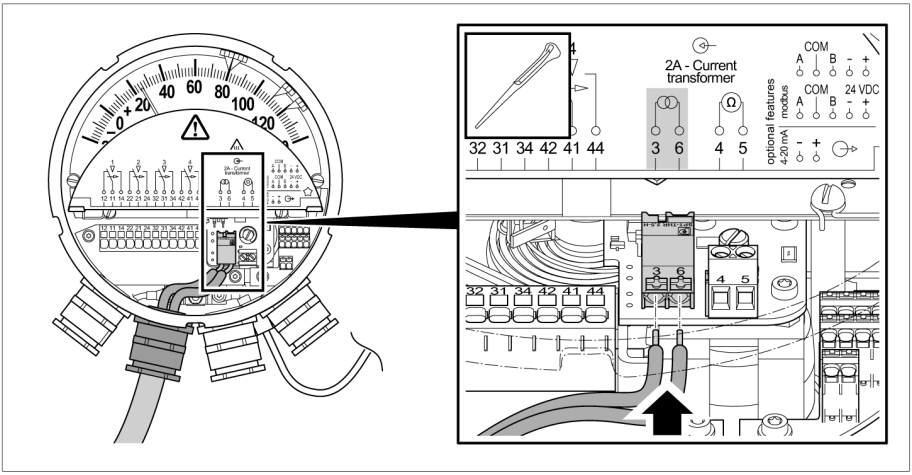


Figura 62: Conexão da fonte de corrente

3. Ajustar a corrente secundária nominal do transformador I_w (p. ex., 2 A).

Determinar a corrente de aquecimento

✓ O valor dos gradientes de temperatura é fornecido pelo fabricante do transformador (p. ex., gr =20 K).

1. Na curva de ajuste, ler o valor respectivo da corrente de aquecimento (valor de referência, no exemplo, 1,05 A).
2. Determinar a tensão nos terminais 4 e 5 por meio de uma medidor de tensão com alto valor ôhmico.

   ⇨ Valor numérico da corrente de aquecimento: IH=V/0,1.

3. Com o parafuso de ajuste do potenciômetro, ajustar até que o valor numérico da tensão medida corresponda ao valor de referência da corrente de aquecimento (no exemplo 1,05 A). Girando o parafuso de ajuste para direita a tensão de aquecimento aumenta, para a esquerda, a tensão cai.

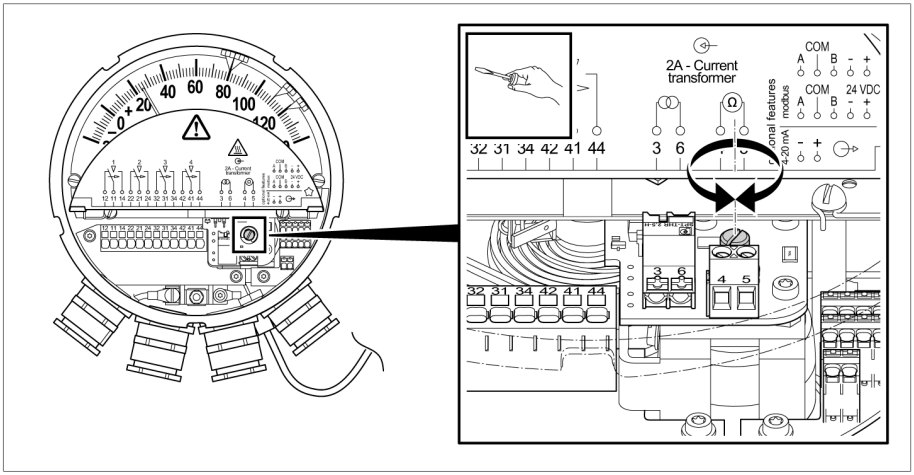


Figura 63: Ajuste do potenciômetro

4. Verificar o aumento de temperatura exigido: no exemplo, a temperatura do sensor (30 °C) deve aumentar com um gradiente de temperatura de 20 K, o que deve levar a uma indicação de temperatura de 50 °C. Observar o tempo de aquecimento e o tempo de resfriamento de aprox. 15 minutos.

   ⇨ Se, após 30 minutos, o valor nominal da temperatura não tiver sido atingido, ajustar novamente os gradientes de temperatura no potenciômetro.

5. Após o ajuste do gradiente de temperatura, remover a fonte de corrente e o medidor de tensão.

6.6.2 Ajuste de gradiente através de valor de resistor (WR)

Nas variantes de aparelho MT-ST160W**R** e MT-ST160W**R**/RM, deve ser criado o gradiente de temperatura por meio do ajuste do valor de resistência.

A resistência do circuito de aquecimento deve ser medida diretamente nos terminais ❹ e ❺ com um ohmímetro. É possível adaptar essa resistência ajustando o potenciômetro P.

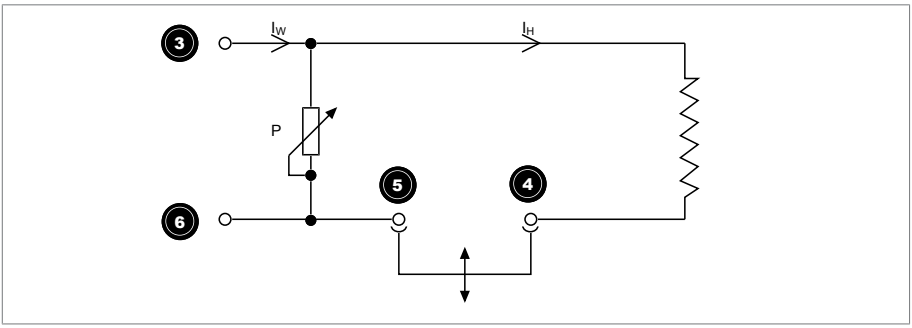


Figura 64: Circuito

I_W	Corrente secundária do transformador	I_H	Corrente de aquecimento
P	Potenciômetro		

A exatidão do ajuste do valor de resistência depende da qualidade e do desvio da medição do aparelho de medição usado para medir o valor de resistência.

Curva de ajuste

O valor de resistência a ajustar varia em função da corrente secundária nominal do transformador e do gradiente de temperatura do transformador e resulta das seguintes curvas de ajuste:

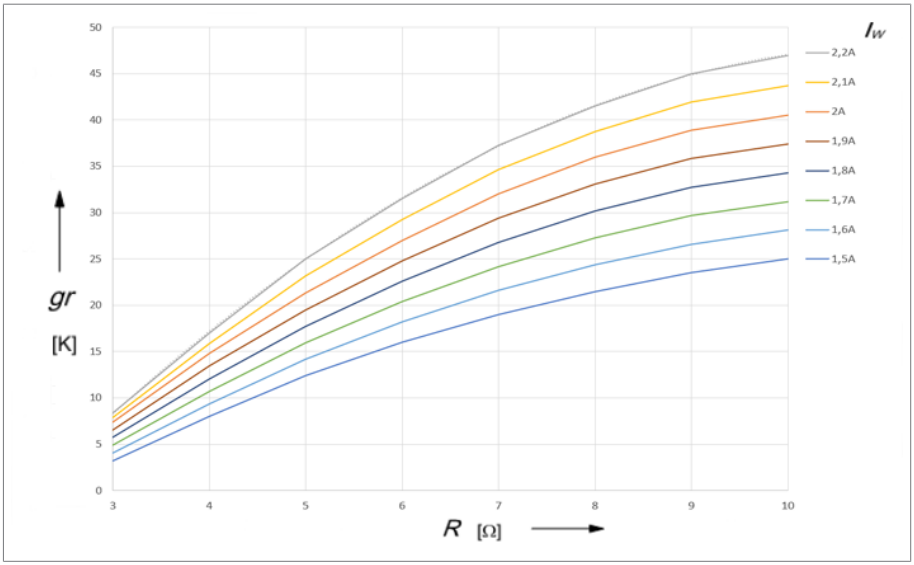


Figura 65: Curva de ajuste de resistência

gr	Gradiente de temperatura	*R*	Resistência do circuito de aquecimento
I_W	Corrente secundária nominal do transformador		

Exemplo:

Corrente secundária nominal do transformador: 1,9 A

Gradiente exigido: 26 K

Valor de resistência da curva de resistência: 6,2 Ω

✓ Abrir a placa de cobertura.

1. Determinar o valor de resistência necessário (no exemplo, 6,2 Ω) com a curva de ajuste.

2. Remover a ponte dos terminais 4 e 5.

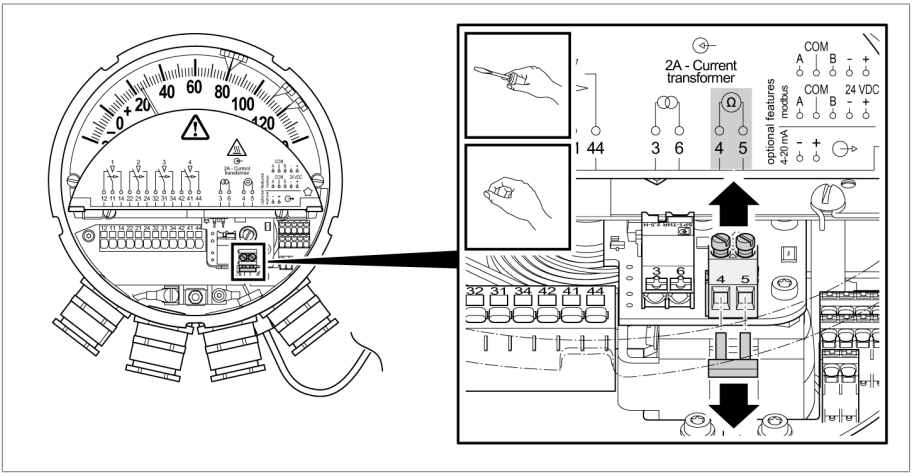


Figura 66: Soltar a ponte

3. Conectar um ohmímetro aos terminais 3 e 6.

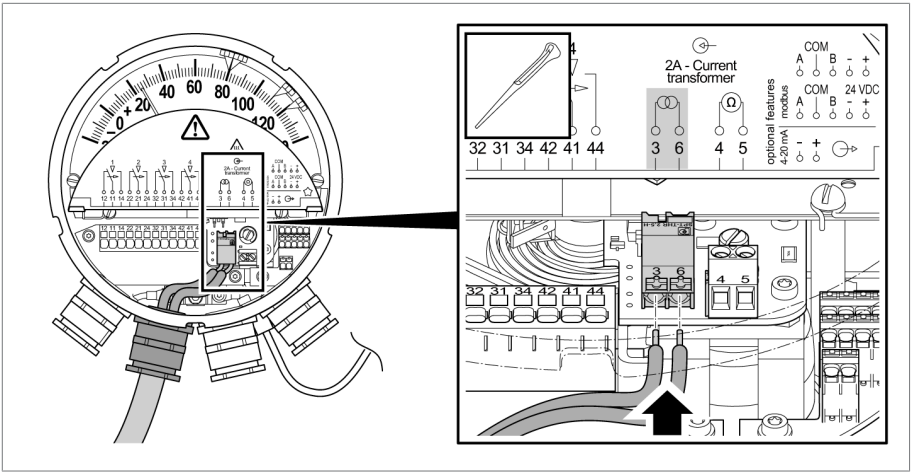


Figura 67: Conexão de CT

4. Ajustar o valor de resistência necessário com o parafuso de ajuste do potenciômetro. Girando o parafuso de ajuste para direita o valor de resistência aumenta, para a esquerda, o valor cai.

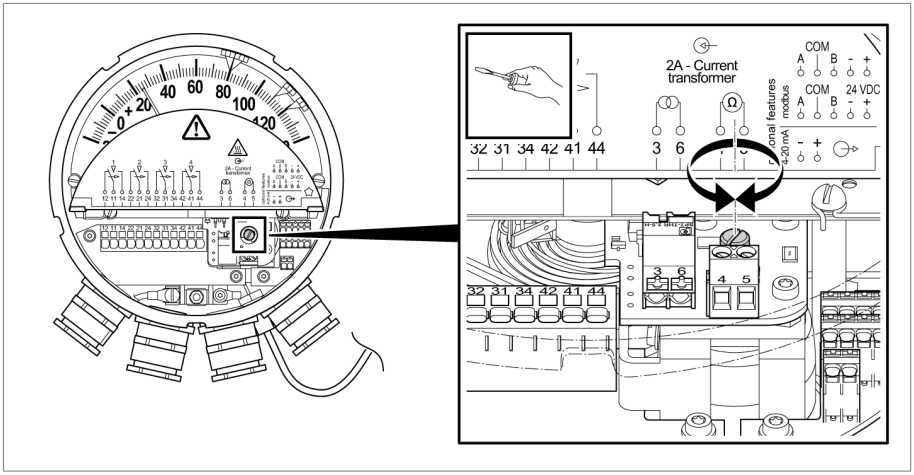


Figura 68: Parafuso de ajuste do potenciômetro

5. Remover o aparelho de medição.
6. Recolocar a ponte nos terminais 4 e 5 e apertar o parafuso de terminal.

Como neste procedimento você não está trabalhando com uma tensão de aquecimento real, recomendamos uma segunda calibragem antes da colocação em funcionamento.

Calibragem do gradiente de temperatura antes da colocação em funcionamento:

Exemplo:

Temperatura indicada sem origem de corrente: 40 °C

Corrente secundária nominal do transformador: 1,9 A

Gradiente exigido: 26 K

Indicação de temperatura após o ajuste do gradiente: 40 °C + 26 K = 66 °C

✓ O termômetro está instalado no transformador.

1. Anotar a temperatura atual indicada pelo termômetro (p. ex., 40 °C).

2. Se não for garantida uma temperatura constante, recomendamos remover o sensor de temperatura do compartimento do termômetro e inserir em um banho de calibragem. Ajustar o banho de calibragem, p. ex. a uma temperatura de 40 °C.
3. Conectar uma fonte de corrente aos terminais 3 e 6 do termômetro. Na fonte de corrente, ajustar a corrente secundária nominal do transformador fornecida pelo fabricante do transformador (p. ex., 1,9 A).
4. Aguardar até que a indicação da temperatura não se altere mais (aprox. 15 minutos).
5. Comparar a temperatura indicada com o valor previamente calculado (no exemplo, 40 °C + 26 K = 66 °C).
6. Se não for atingido o valor de temperatura exigido na indicação do termômetro, faça um novo ajuste com o parafuso de ajuste do potenciômetro (observar o tempo de aquecimento e de resfriamento de aprox. 15 minutos).
7. Se a temperatura indicada permanecer no valor exigido de forma constante por um período de 30 minutos, o ajuste estará concluído.
8. Montar novamente o sensor de temperatura no compartimento de termômetro.

6.7 Conectar o transformador de corrente (temperatura do enrolamento)

⚠ 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.

- ► Verificar se não existem nenhuma tensão perigosa no circuito de corrente secundário CT.
- ► Nunca operar transformadores de corrente com o circuito de corrente secundário aberto, portanto, curto-circuitar o transformador de corrente.
- ► Aterrar o transformador de corrente de um lado.
- ► Consulte as informações contidas nas instruções de serviço do transformador de corrente.

AVISO

Danos ao aparelho por sobrecarga!

No caso de uma corrente secundária nominal do transformador diferente de 2 A, é preciso utilizar também um reator universal (p. ex., MESSKO® MultiBallast TX).

► Conectar o reator universal de acordo com as respectivas instruções de serviço.

► O aparelho pode ser operado com uma sobrecarga de até 3 A de corrente de entrada por 0,5 hora no máximo (em conformidade com IEC 354).

► Abrir a placa de cobertura.

Antes de conectar, prepare o cabo:

1. Descascar o cabo no comprimento apropriado.
2. Isolar os fios por um comprimento de aprox. 10 mm.
3. Em condutores flexíveis, utilizar terminais tubulares (no máximo 2,5 mm²)

Conectar os fios na barra de terminais e, para tanto:

1. Pressionar o atuador branco com a ferramenta de acionamento (largura 2,5 mm).
2. Inserir o cabo na abertura até o batente.
3. Soltar o atuador.
4. Conectar os fios do transformador de corrente (CT) aos terminais 3 e 6.

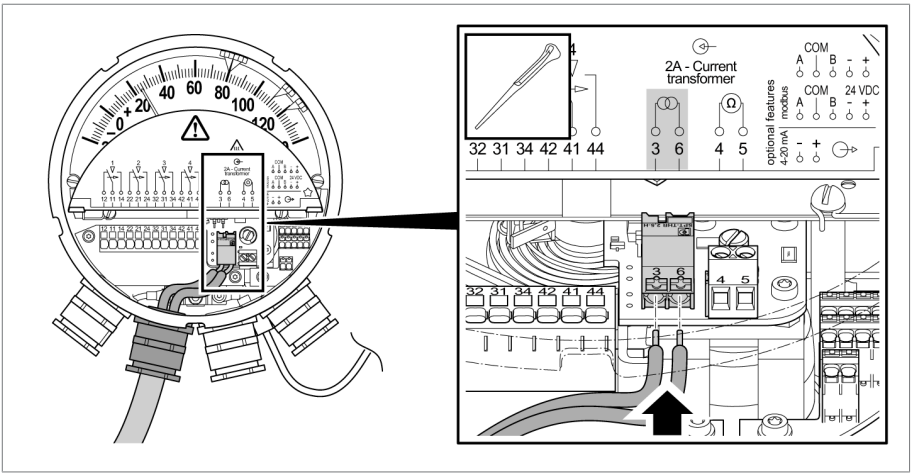


Figura 69: Conexão do transformador de corrente

6.8 Configurar o Modbus (tipo TTM)

Se as configurações de fábrica não forem apropriadas para a sua aplicação, é possível alterar as definições da configuração do Modbus. Para isso, é necessário usar uma ferramenta de configuração (p. ex., a ASE2000 disponível no mercado).

1. Conectar o aparelho separadamente ao barramento RS485.
2. Se necessário, mudar o endereço do Modbus.
3. Se necessário, corrigir a paridade e a taxa de transmissão.

⇨ Os novos valores são aplicados automaticamente cinco segundos depois da sua inserção.

Para obter mais informações (por exemplo, conteúdos de registro), consulte o capítulo Dados Técnicos Modbus RTU [▶ Parágrafo 11.4, Página 112].

Configuração de taxa de transmissão de Modbus

A velocidade de transmissão (taxa de baud) da interface do Modbus pode ser ajustada com os valores 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bauds.

Taxa de transmissão de Modbus	
Estado de fornecimento (configuração de fábrica)	19200 Bd
Valor máximo	115200 Bd
Valor mínimo	4800 Bd

Configuração do endereço de Modbus

Os seguintes valores estão disponíveis como endereço de Modbus:

Endereço Modbus	
Estado de fornecimento (configuração de fábrica) Mostrador de temperatura de óleo MT-ST160SK/… MT-ST160SK/…/RM	21
Estados de fornecimento (configuração de fábrica) Mostrador de temperatura do enrolamento MT-ST160W(R)/… MT-ST160W(R)/…/RM	22
Valor máximo	247
Valor mínimo	1

A atribuição duplicada de endereços de rede pode causar problemas de funcionamento.

Paridade

Para a transmissão de dados, a paridade deve ser determinada do seguinte modo:

Paridade	
Estado de fornecimento (configuração de fábrica)	Par
Opcional	Ímpar / nenhuma

No seu sistema SCADA deverão ser feitas as mesmas configurações de Modbus.

Veja também:

Modbus RTU [▶Parágrafo 11.4, Página 112]

6.9 Fechar a placa de cobertura

► Fechar a placa de cobertura.

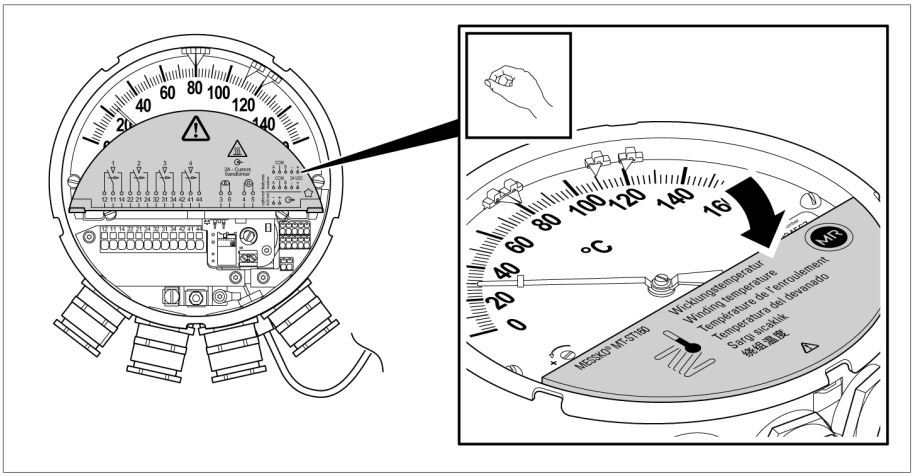


Figura 70: Fechar a placa de cobertura

6.10 Instalar o anel de fecho tipo baioneta

✓ O ponteiro de arrasto deve estar posicionado à direita do ponteiro.

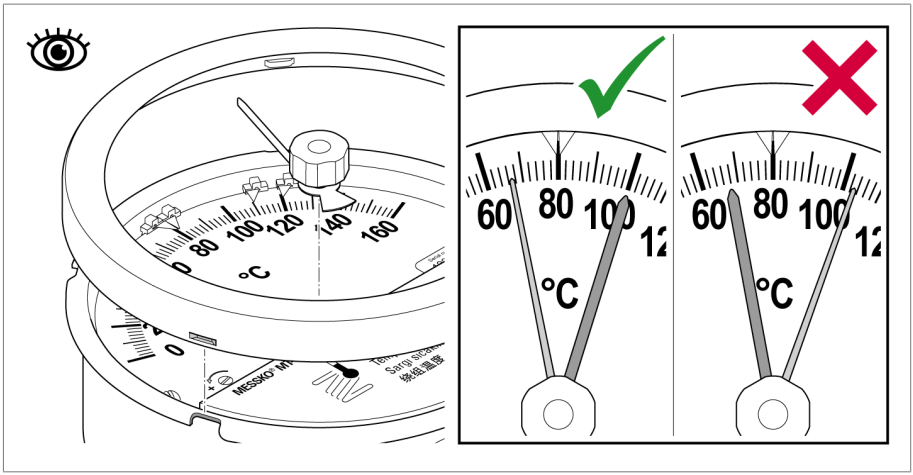


Figura 71: Posição do ponteiro de arrasto

► Reinstalar no termômetro de ponteiro o anel de fecho tipo baioneta com a chapa de inspeção, apertar com firmeza e girar em 30...40° no sentido horário para que a chapa de inspeção pressione com firmeza por toda a volta da vedação de borracha.

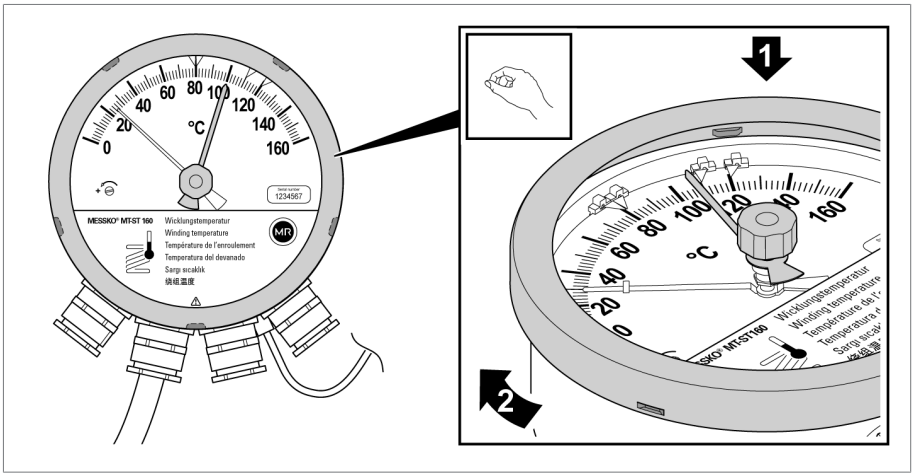


Figura 72: Instalar o anel de fecho tipo baioneta

⇨ O termômetro de ponteiro está pronto para operar.

7 Operação

7.1 Reposicionar o ponteiro de arrasto

O ponteiro de arrasto é levado pelo ponteiro no caso de aumento dos valores de medição de temperatura e indica o respectivo valor máximo. Você pode reposicionar o ponteiro de arrasto da seguinte maneira:

► Mover manualmente o ponteiro de arrasto pelo respectivo reposicionador de volta para a posição do ponteiro do termômetro.

⇨ O ponteiro de arrasto e o ponteiro ficam sobrepostos.

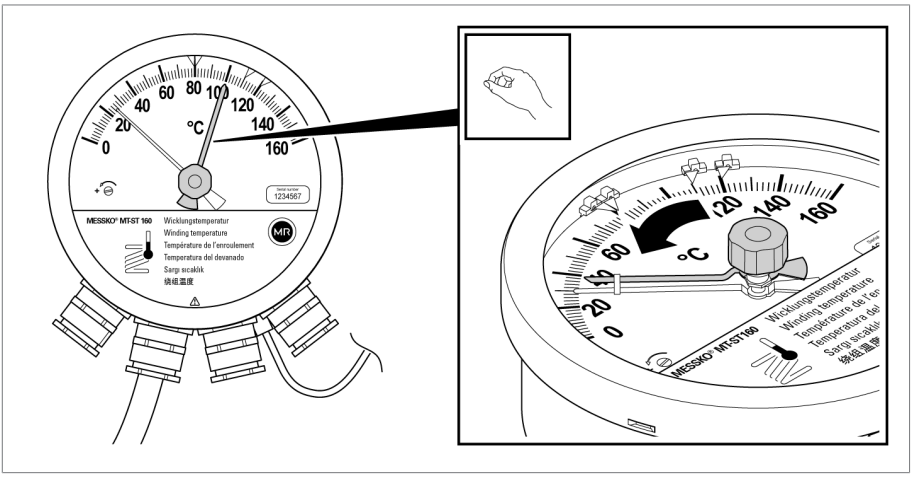


Figura 73: Reposicionar o ponteiro de arrasto

Manutenção

O aparelho dispensa manutenção.

Inspeção

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.

► Observe os intervalos de inspeção que estão definidos na publicação nº 445 da CIGRE “Guide for Transformer Maintenance” ou os intervalos de inspeção determinados pelo fabricante do transformador.

Durante controles visuais ocasionais do transformador, é possível verificar e limpar o aparelho da seguinte maneira:

1. Limpar a caixa externa do aparelho com um pano seco.
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

E-mail: service@reinhausen.com

9 Resolução de falhas

Este capítulo descreve a resolução de falhas de funcionamento.

Se não for possível encontrar uma solução para uma falha, entre em contato com o fabricante:

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

MR Service & Complaint
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Alemanha

E-mail: service@reinhausen.com

E-mail: complaint@reinhausen.com

Tenha à mão os seguintes dados:

- Número de série
- Versão do software

Catálogo de perguntas sobre a preparação

1. Já houve problemas com esse aparelho anteriormente?
2. Já houve contato com a Maschinenfabrik Reinhausen GmbH por esse motivo? Em caso afirmativo, com quem?
3. Quando o erro surgiu pela primeira vez? Existe alguma correlação com eventos como temporais, teste de impulso de raio no mecanismo do transformador, desligamento de emergência do transformador ou religamento do transformador após curto-circuito ou curto-circuito à terra, etc.?
4. O erro ocorre de forma duradoura ou esporádica? O erro tem correlação com outros eventos/estados, por exemplo, temperaturas ambientes extremas?
5. Erro na transmissão do sinal analógico de 4…20 mA ou na transmissão de Modbus?
   - São utilizados condutores blindados?
   - É utilizado um condutor de par trançado?
   - A blindagem do cabo é instalada dos dois lados?
   - Qual é o comprimento do condutor?
   - Que estação remota é utilizada como receptor?
   - Sinal analógico de 4…20 mA: qual é o tamanho da resistência ôhmica aparente?

– Modbus: existem outros participantes no Modbus?
– Tipo TTM: forneça o valor do registro de estado.

Verificar a plausibilidade dos valores de medição

Quando o aparelho, apesar de funcionar, não fornece valores plausíveis, verifique, documente e compare o seguinte:

- Valor de medição através da saída analógica de 4 mA…20 mA
- Valor de medição através da interface Modbus RTU
- Valor de medição dos ponteiros na escala
- Valor físico real de medição (medido ou estimado).

Calcular a corrente nominal da saída analógica de 4…20 mA

► I_{ref} = 4 mA + 16 mA * [(escala atual do valor de medição - $escala_{mín}$) / ($escala_{máx}$ - $escala_{mín}$)]

Exemplo da cálculo para mostrador de temperatura de óleo:

- Escala de -20…+140 °C; o mostrador indica 60 °C
  => I_{ref}
  = 4 mA + 16 mA * [(60 °C - -20 °C)/(140 °C - -20 °C)]
  = 4 mA + 16 mA * 0,5
  = 12 mA

9.1 Falhas gerais (tipo TT)

Está sendo utilizado um aparelho com saída analógica passiva de 4…20 mA.

Ocorrência/ detalhe	Causa	Solução
Sem função (4…20 mA)	Alimentação ausente	▪ Verificar o cabeamento ▪ Verificar a alimentação (18 VDC…30 VDC) ▪ Verificar a estação remota de 4...20 mA (inserir multímetro)

Tabela 9: Falhas gerais

9.2 Falhas gerais (tipo TTM)

Está sendo utilizado um aparelho com Modbus e saída analógica ativa de 4…20 mA.

Ocorrência/ detalhe	Causa	Solução
Sem função (4…20 mA)	Alimentação ausente	▪ Verificar o cabeamento ▪ Verificar a alimentação (18 VDC…30 VDC) ▪ Verificar a estação remota de 4...20 mA (inserir multímetro) ▪ Verificar a estação remota de Modbus (alimentação, configuração)
Sem função (Modbus)		

Tabela 10: Falhas gerais

9.3 Falhas no sinal analógico de 4…20 mA (tipo TT e tipo TTM)

Ocorrência/ detalhe	Causa	Solução
A corrente de laço é aprox. 3 mA	▪ O aparelho sinaliza o reconhecimento de um erro	▪ Com 3 mA: o autodiagnóstico detectou um erro que não permite informações confiáveis com relação à grandeza medida. ▪ Tipo TTM: causas possíveis/soluções, ver seção Autodiagnóstico/ ponto de dados ESTADO DO APARELHO [▶ Parágrafo 9.5, Página 103]
A estação remota não mede nenhuma corrente de laço de 4 mA… 20 mA	▪ A saída analógica de 4 mA…20 mA foi desativada via Holding Register 4 ▪ Ruptura do condutor, ponto de terminal aberto ▪ Curto-circuito ▪ Alimentação ausente ▪ Aparelho com defeito	▪ Ativar a saída analógica de 4 mA…20 mA: alterar o valor do Holding Register 4 de 0 para 1 ▪ Inserir o multímetro e medir ▪ Verificar o cabeamento ▪ Verificar a alimentação do aparelho (18…30 VDC)
A estação remota mede uma corrente de laço pequena demais de 20 mA	▪ Uma parte da corrente passa por um caminho paralelo ▪ Resistência ôhmica aparente alta demais ▪ Tensão de alimentação baixa demais ▪ Aparelho com defeito	▪ Inserir o multímetro e medir ▪ Verificar o cabeamento ▪ Verificar a estação remota (potência aparente)
A estação remota mede uma corrente de laço alta demais de 4...20 mA	▪ Aparelho com defeito	▪ Inserir o multímetro e medir

Tabela 11: Falhas no sinal analógico de 4…20 mA

9.4 Falhas na comunicação de Modbus (tipo TTM)

Ocorrência/ detalhe	Causa	Solução
Nenhuma comunicação possível (continuamente)	Alimentação ausente	▪ Verificar o cabeamento ▪ Verificar a alimentação do aparelho (18…30 VDC)
	▪ Condutores RS485 A, B não ligados ao terminal ou interrompidos ▪ Curto-circuito A, B ▪ Falta à terra A e/ou B ▪ Conexões RS485 trocadas	Info: A = D0 = D+; B = D1 = D- ▪ Verificar o cabeamento ▪ Se necessário, medição de tensão com multímetro (A em relação a B; A em relação a COM, B em relação a COM) ▪ Se necessário, remover A e B dos terminais
	▪ Endereço de Modbus incorreto ▪ Endereço de Modbus usado mais de uma vez ▪ Taxa de transmissão ▪ Paridade	Informação: configurações de fábrica, ver capítulo Modbus RTU [▶Parágrafo 11.4, Página 112] ▪ Verificar parâmetros (aparelho e mestre) ▪ Se necessário, modificar parâmetros, ver capítulo Modbus RTU [▶Parágrafo 11.4, Página 112] Configuração
	▪ Aparelho com defeito	-
Nenhuma comunicação possível (esporadicamente)	▪ Endereço de Modbus usado mais de uma vez	▪ Verificar parâmetros (aparelho e mestre) ▪ Se necessário, modificar parâmetros, ver capítulo Modbus RTU [▶Parágrafo 11.4, Página 112] Configuração
	▪ Aparelho com defeito	-

Tabela 12: Falha de comunicação de Modbus

9.5 Autodiagnóstico/ponto de dados ESTADO DO APARELHO (tipo TTM)

O aparelho verifica de modo cíclico sua própria funcionalidade (autodiagnóstico).

No Input Register 0 do Modbus (tipo de dados: UNIT16) o aparelho avisa um estado correspondente por meio dos bits de estado. Também é possível definir mais de um bit simultaneamente.

O estado “0” significa que o aparelho não reconheceu nenhum erro.

Todos os erros são reversíveis.

Valor do bit de estado/ocorrência/ detalhe	Causa	Solução
0: nenhum erro reconhecido	-	-
1 e **2**: erro interno	▪ Aparelho com defeito	▪ Ver Falha de comunicação de Modbus ▪ Entrar em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Valor do bit de estado/ocorrência/ detalhe	Causa	Solução
4: Ponteiro fora da área de medição: o ângulo do ponteiro é cerca de 20 graus angulares menor que o ângulo mínimo (marca MIN da escala) ou cerca de 20 graus angulares maior que o ângulo máximo (marca MAX)	▪ Aparelho com defeito ▪ Temperaturas do óleo extremamente baixas ▪ Temperatura do óleo extremamente alta ▪ Corrente CT extremamente alta ▪ Gradiente extremamente mais alto (com mostrador de temperatura do enrolamento)	▪ Entrar em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen GmbH. ▪ Temperaturas do óleo/ correntes CT/gradientes de fato extremamente baixas ou altas? Compare a temperatura transmitida com a indicação do ponteiro

Valor do bit de estado/ocorrência/ detalhe	Causa	Solução
8: Saída analógica de 4…20 mA Desvio entre a corrente de referência e a corrente detectada é alta demais	▪ O laço de corrente está aberto (potência aparente infinita) porque você não deseja usar o laço de corrente ▪ Interrupção do laço de corrente de 4…20 mA ▪ A potência aparente é alta demais (possivelmente o comprimento e seção transversal do condutor não foram observados) ▪ Tensão de alimentação baixa demais ▪ Umidade no aparelho ▪ Temperatura ambiente extremamente alta e/ou correntes CT (com mostrador de temperatura do enrolamento) ▪ Aparelho com defeito	▪ Se não for utilizada a saída analógica de 4…20 mA, recomendamos desativá-la via Modbus. Como alternativa, é possível conectar um resistor (590 Ohm ±20 %/0,5 W) como potência aparente. Em caso de emergência, é possível também utilizar uma ponte de fio. ▪ Testar o cabeamento: laço aberto? Caminhos paralelos? Vazamentos de corrente? ▪ Condutor de 4…20 mA: blindado, se possível blindagem dos dois lados, utilizar par trançado; não passar ao lado de condutores que geram interferência ▪ Verificar quando a umidade/ linhas de fuga no interior do aparelho

Tabela 13: Códigos de estado

10 Eliminação

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

10.1 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 alumínio
- Liga de latão
- Elemento normalizado com classe de resistência mais baixa

11.1 Condições ambientais

Condições ambientais permitidas	
Local de utilização	Ambientes fechados e ao ar livre, resistente ao clima tropical
Temperatura de operação[1)]	-40…+80 °C
Temperatura de armazenamento[1)]	-50…+80 °C
Temperatura ambiente do ar[1)]	-50…+80 °C
Unidade relativa	Sem embaçamento até 80 %
Altitude de instalação[1)]	2.000 m acima do nível médio do mar
Grau de proteção	IP 55 conforme IEC 60529
Tipo de proteção	I
Categoria de sobretensão	III
Grau de impurezas	2 (dentro do aparelho)

[1)] Faixas mais amplas sob consulta.

11.2 Dados técnicos

	Termômetro de ponteiro para a temperatura do óleo	Termômetro de ponteiro para a temperatura do enrolamento
Área de medição - Compact	-20…+140 °C	0…+160 °C
Área de medição - Compact RM	0…+120 °C 0…+160 °C	0…+160 °C 0…+180 °C
Tolerância	±3 °C conforme DIN EN 13190 classe 1 e DIN 16196	

Materiais	
Anel frontal e caixa	Chapa de aço, zincada, pintada com RAL 7033 em conformidade com DIN EN ISO 12944-9, classe de proteção contra corrosão C4H
Visor	Vidro de segurança
Sensor de temperatura	Latão polido
Placa de fixação	Aço inoxidável

11 Dados técnicos

Materiais	
Tubo capilar	Capilares de cobre com bainha de proteção
Offshore opcional	Segundo as exigências de DIN EN ISO 12944-9 com classe de proteção contra corrosão CX

Dimensões e peso	
Caixa - Compact	Ø 173 mm [Ø 6.81"]; profundidade 98 mm [3.86"]
Caixa - Compact RM	Ø 173 mm [Ø 6.81"]; profundidade 71 mm [2.80"]
Peso	aprox. 2,5 kg (com tubo capilar de 6 m)

Saída analógica passiva de 4...20 mA (tipo TT)	
Tensão de alimentação do laço de corrente passivo	18…30 VDC sem regulagem, máx. 10 % ondulação residual, protegido contra polaridade incorreta
Sinal de saída	4…20 mA; passiva; comutação de 2 condutores <3,6 mA: o aparelho diagnostica erros
Resistência ôhmica aparente máx.	750 Ω com U_b= 24 VDC
Tensão nominal de isolamento	500 VDC/1 min, terminais em relação à terra
Precisão de repetição	≤ ±0,1 % do valor final

Saída analógica ativa 4…20°mA (tipo TTM)	
Tensão de alimentação	24 VDC sem regulagem, máx. 10 % ondulação residual, protegido contra polaridade incorreta
Sinal de saída	4 mA…20 mA; ativa; comutação de 4 condutores <3,6 mA: o aparelho diagnostica erros
Consumo de corrente máximo	40 mA
Resistência ôhmica aparente máx.	750 Ω com U_b = 24 VDC
Tensão nominal de isolamento	500 VDC/1 min, terminais em relação à terra
Precisão de repetição	≤ ±0,1 % do valor final

Interface RS485 para Modbus RTU (tipo TTM)	
Tensão de alimentação	24 VDC sem regulagem, máx. 10 % ondulação residual, protegido contra polaridade incorreta
Padrão	EIA/TIA-485
Protocolo	Modbus RTU
Cabeamento	2 fios; half duplex
Designação dos terminais	Polaridade: A = D+; B = D-; COM=Common Ground Tensão esperada entre A e B no estado ocioso: > +200 mV
Tensão nominal de isolamento	500 VDC/1 min, terminais em relação à terra

11.3 Microinterruptor

Dados técnicos dos microinterruptores	
Quantidade	1...6 microinterruptores ajustáveis
Distância mínima de comutação	6 % da faixa de medição na disposição de comutação padrão; <1 K com posição estreita
Histerese de comutação	Aprox. 5 K (com temperatura em queda)
Proteção	Disjuntor 6 A tipo C
Tensão nominal de isolamento conforme IEC60076-22-1	2.500 VAC/1 min, terminais em relação à terra 1.000 VAC/1 min; entre terminais abertos
Tensão suportável de surto por raio conforme IEC60076-22-1	4.000 V; terminais contra terra 3.000 V; entre contatos abertos
Material de contato	Padrão: liga de prata Opcionalmente: contatos dourados
Tipo de contato	Contato inversor, contato normalmente aberto

11 Dados técnicos

Categoria de utilização conforme IEC 60947-5-1

Categoria de utilização conforme IEC 60947-5-1	Utilização típica	Medição / operação nominal	
		U_N	I_N
AC-12 (50/60 Hz)	Comando de carga ôhmica e de semicondutor com separação por optoacoplador	230 V	5 A
AC-15 (50/60 Hz)	Comando de carga eletromagnética com tensão alternada	230 V	0,26 A
		120 V	0,5 A
		24 V	2 A
DC-12	Comando de carga ôhmica e de semicondutor com separação por optoacoplador	220 V	0,2 A
		120 V	0,4 A
		30 V	5 A
DC-13	Comando de carga eletromagnética com tensão contínua	220 V	0,11 A
		120 V	0,21 A
		24 V	1,04 A

Capacidade de comutação conforme IEC 60076-22-1

Modelo do microinterruptor	U_N	Capacidade de comutação conforme IEC 60076-22-1
Interruptor padrão	230 VAC	Capacidade de conexão: 250 VA, cos φ > 0,5
		Capacidade de interrupção: 60 VA, cos φ > 0,5
	24… 220 VDC	Capacidade de conexão: 130 W, L/R < 40 ms
		Capacidade de interrupção: 25 W, L/R < 40 ms
Comutador com contatos dourados[1)]	230 VAC	Máx. 6,9 VA, cos φ = 0,9
	24… 220 VDC	Máx. 6,6 W, L/R < 25 ms

[1)] A comutação com cargas mais altas destrói a camada de ouro.

Disposição dos microinterruptores (exemplos)

Conforme a encomenda, a disposição dos microinterruptores podem diferir das seguintes versões.

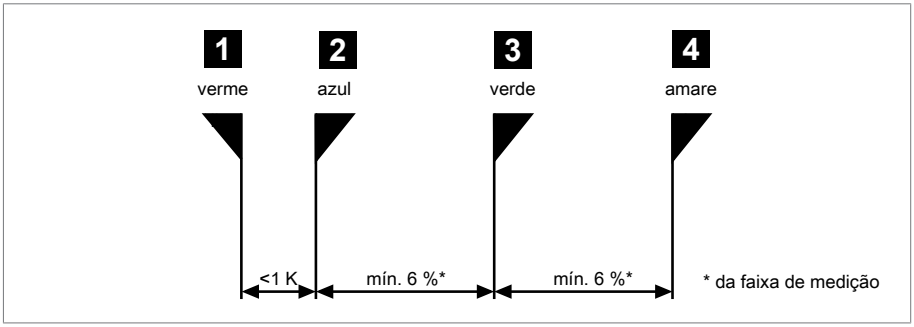


Figura 74: Alocação dos comutadores 1+2

1 + 2	estreita	<1 K	no modelo padrão

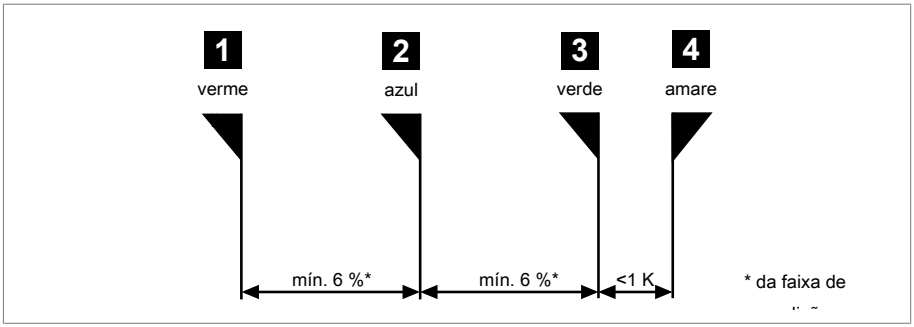


Figura 75: Alocação dos comutadores 3+4

3 + 4	estreita	<1 K

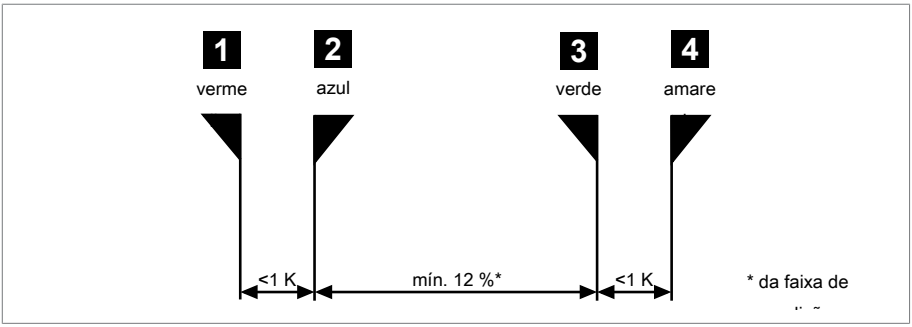


Figura 76: Alocação dos comutadores 1+2 e 3+4

1 + 2 e 3 + 4	estreita	<1 K

11.4 Modbus RTU

Ajustes de fábrica

Modelo do aparelho	Endereço Modbus	Taxa de transmissão	Paridade
MESSKO® COMPACT (RM) Mostrador da temperatura do óleo MT-ST160SK/… MT-ST160SK/…/RM	21	19200	EVEN
MESSKO® COMPACT (RM) Mostrador de temperatura do enrolamento MT-ST160W(R)/… MT-ST160W(R)/…/RM	22	19200	EVEN

Tabela 14: Configurações de fábrica do Modbus RTU

Input Register

Código de função “04” para a leitura das informações.

Validade do valor de medição registrado nos endereços de INPUT Register 1...3:
Pelo endereço de DISC Register 4 (booleano) fica evidente se o valor de medição é inválido (0) ou válido (1).
Recomendamos avaliar esse endereço de registros em paralelo à consulta do valor de medição.

Estado do aparelho:
O endereço de INPUT-Register 0 indica o estado do aparelho (0: o autodiagnóstico do aparelho não detectou nenhum erro).
Recomendamos consultar o estado do aparelho continuamente em paralelo aos valores de medição ou conforme a necessidade (p. ex., busca de erros, resolução de falhas).
Para obter detalhes, ver Resolução de falhas.

Endereço	Tipo de dados	Designação
0	UINT16	Estado do aparelho, ver Códigos de estado [▶ Parágrafo 9.5, Página 103]
1, 2	FLOAT32	Valor de medição (temperatura em °C) com casas decimais; Temperatura do óleo ou temperatura do enrolamento
3	SINT16	Valor de medição (temperatura em °C) como número inteiro; Temperatura do óleo ou temperatura do enrolamento
4…16	-	Reservado para outra utilização
17	UINT16	Versão principal de software
18	UINT16	Versão secundária de software
19	UINT16	Versão patch de software

Tabela 15: Input Register

No caso de parâmetros FLOAT, são armazenados o MSB (most significant bit) no endereço mais baixo e o LSB (least signficant bit) no endereço mais alto.

Configuração via Holding Register

Cada endereço deve ser exclusivo no sistema de barramento. Portanto, no caso de utilização de dois aparelhos iguais (o mesmo endereço padrão!), p. ex., configurá-los com endereços diferentes antes da colocação em funcionamento!

Utilize o código de função “03” para a leitura das informações e o código de função “06/16” para gravar as informações.

Endereço	Tipo de dados	Designação	Possibilidade de configuração
0	UINT16	Endereço Modbus	1…247 21[1)] (Mostrador de temperatura do óleo) 22[1)] (Mostrador de temperatura do enrolamento)
1	UINT16	Taxa de transmissão de Modbus	0: 4800 1: 9600 2: 19200[1)] 3: 38400 4: 57600 5: 115200
2	UINT16	Paridade do Modbus	0: None 1: Even[1)] 2: Odd
3	-	Reservado	-
4	-	Saída analógica de 4 mA...20 mA	0: desativado 1: ativado[1)2)]
5…72	-	Reservado	-
73…79[3)]	STRING	Número de série	7 caracteres, 1 dígito por registro no formato ASCII

Tabela 16: Holding Register

[1)] Estado de fornecimento/configuração padrão

[2)] Recomendamos desativar a saída analógica de 4 mA...20 mA quando não utilizada. Com isso, evita-se o erro aparente "Saída de 4 mA...20 mA com defeito". Além disso, isso reduz a potência dissipada no aparelho e prolonga a vida útil.

[3)] Não pode ser alterado pelo usuário.

Validade do valor de medição por meio de DISC Register

Utilize o código de função “02” para ler as informações do endereço de DISC Register 4.

Endereço	Tipo de dados	Designação
4	BOOL	Validade do valor de medição (Input Register 1...3): 0: inválido 1: válido

12 Apêndice

12.1 Dimensões do termômetro de ponteiro Compact

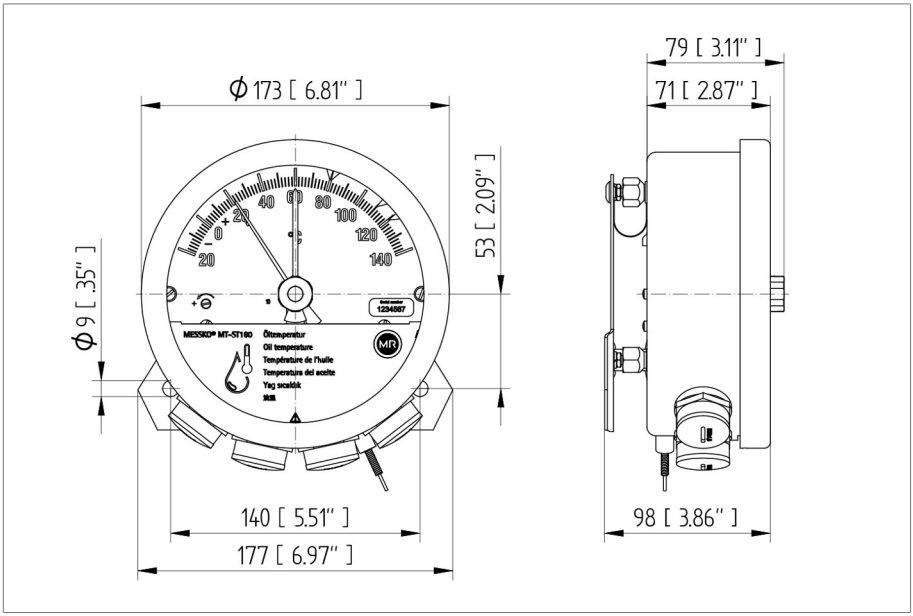


Figura 77: MESSKO® Compact

12.2 Dimensões do termômetro de ponteiro Compact RM

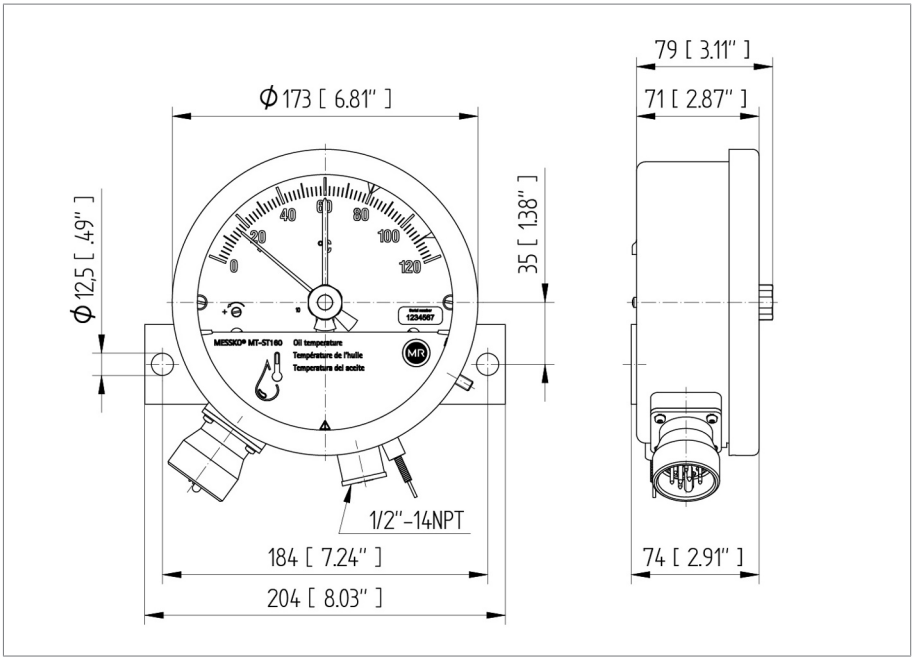


Figura 78: MESSKO® Compact RM

12.3 Sensor de temperatura

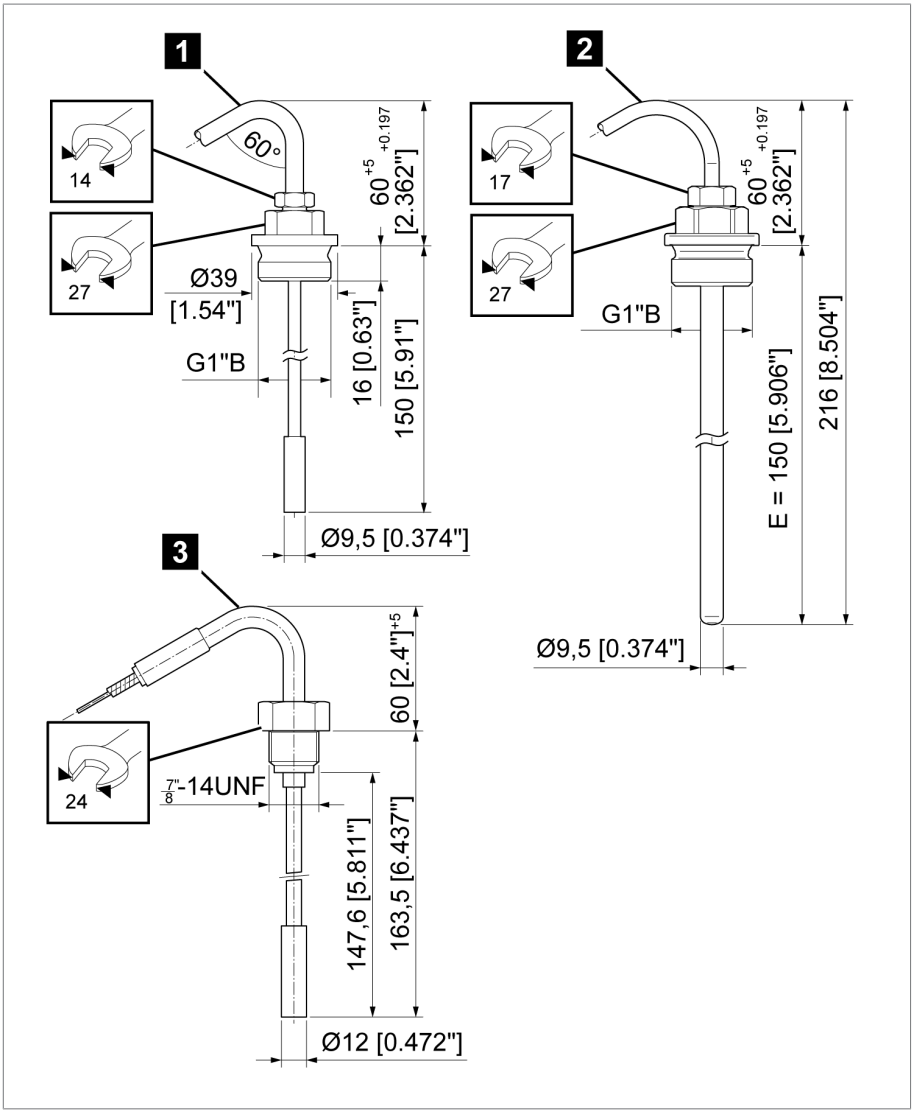


Figura 79: Sensor de temperatura

1	Variante padrão (nº 7)	2	Variante offshore (nº 6 VA)
3	Para Compact RM (nº 7 RM)		

12.4 Protetor contra impactos

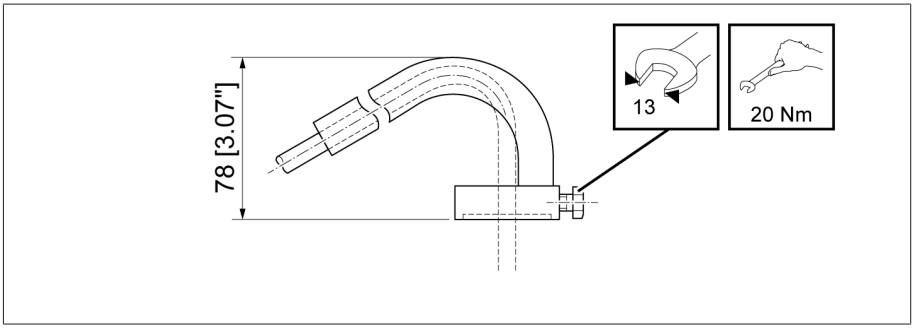


Figura 80: Protetor contra impactos (apenas acompanhado do sensor nº 6VA e sensor nº 7)

12.5 Placa de amortecimento de vibrações/placa de fixação

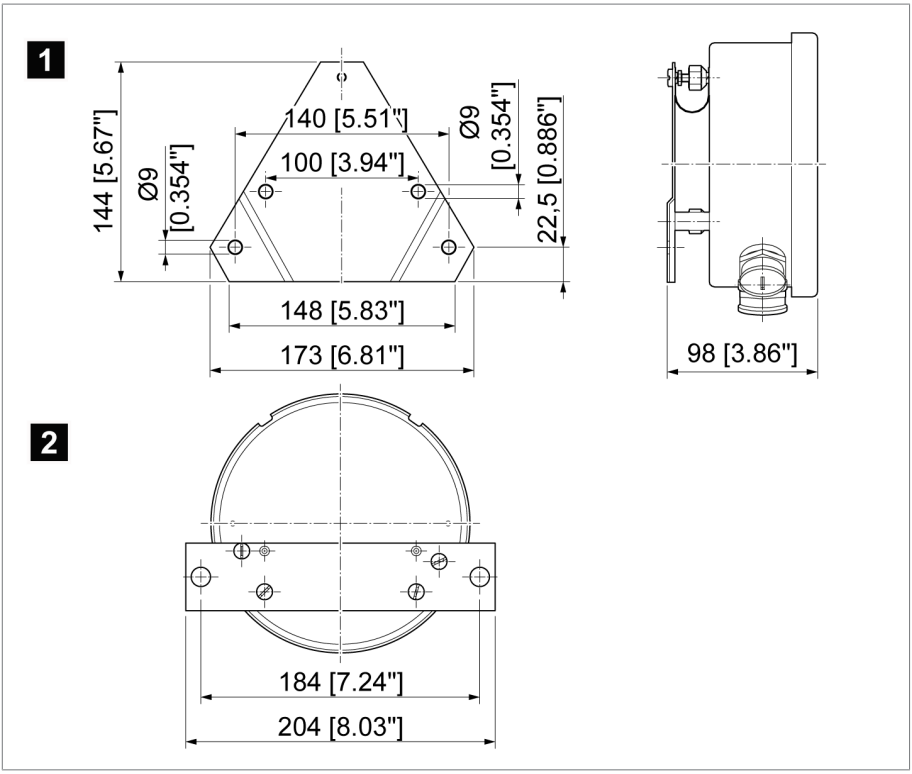


Figura 81: Desenho cotado da placa de amortecimento de vibrações e placa de fixação

1	Placa de amortecimento de vibrações (Compact Standard)	2	Placa de fixação (Compact RM)

12.6 Medidas do prensa-cabo

Prensa-cabos padrão
M25x1,5 latão niquelado
Área de aperto 9...20 mm

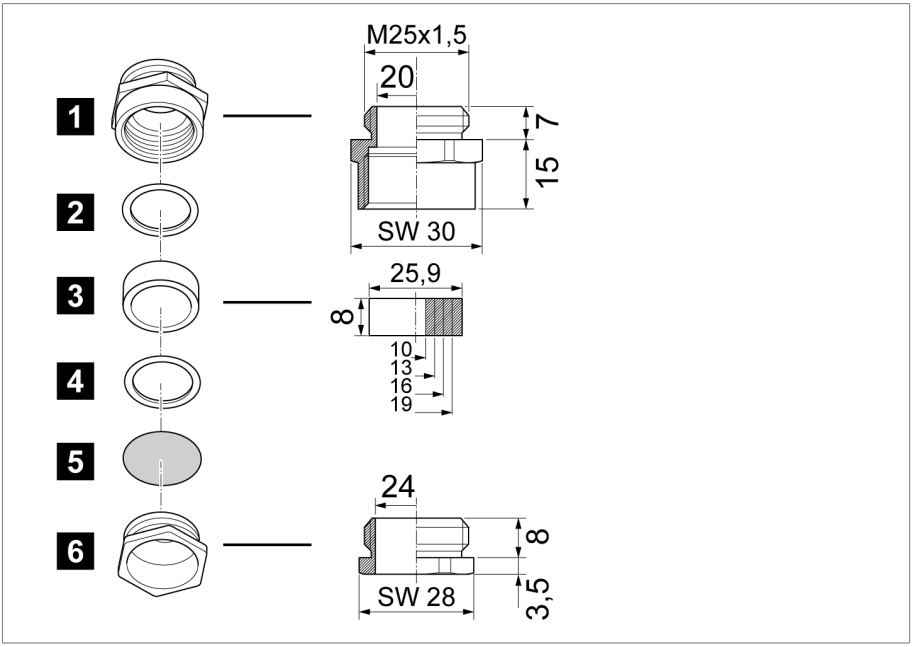


Figura 82: Prensa-cabos padrão

1	Suporte intermediário	2	Anel de pressão
3	Anel de vedação universal, NBR	4	Anel de pressão
5	Arruela de proteção contra pó	6	Parafuso de pressão

Prensa-cabos WADI (à prova de água, opcional)

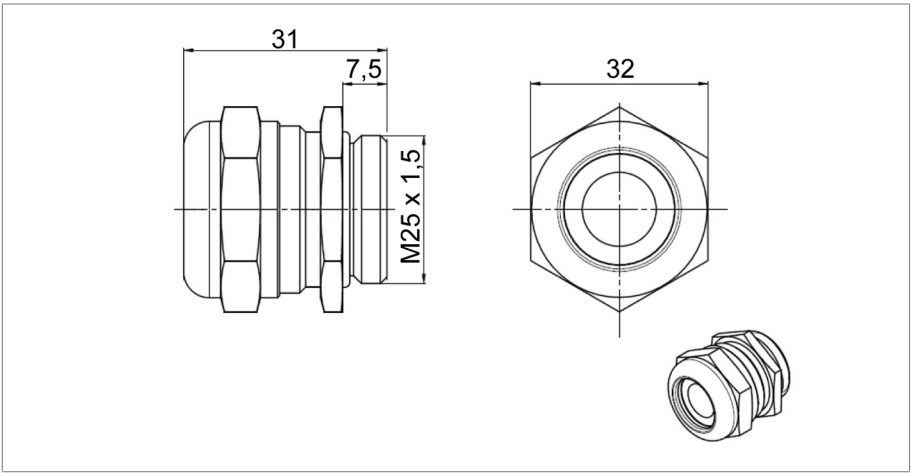


Figura 83: Prensa-cabos WADI; material: latão niquelado, área de aperto 13...20 mm

Prensa-cabos offshore (opcional)

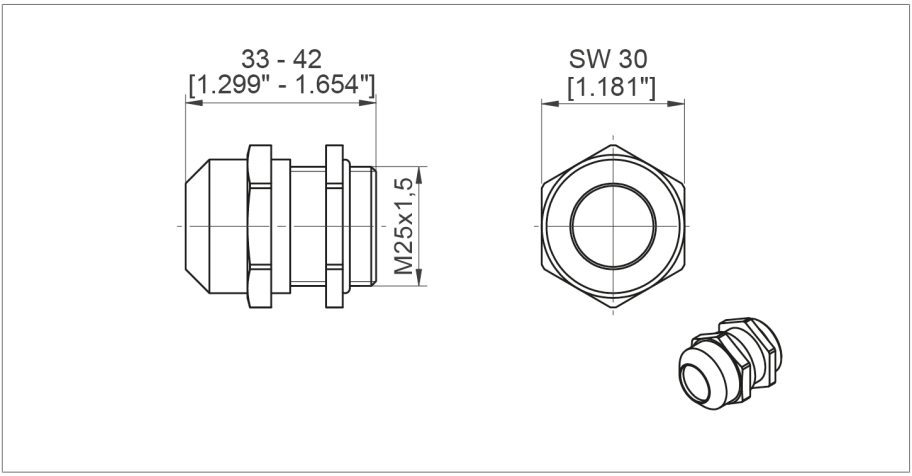


Figura 84: Junta de cabo offshore; material: aço inoxidável (V4A), área de aperto 9...17 mm

Redutores NPT (opcional)

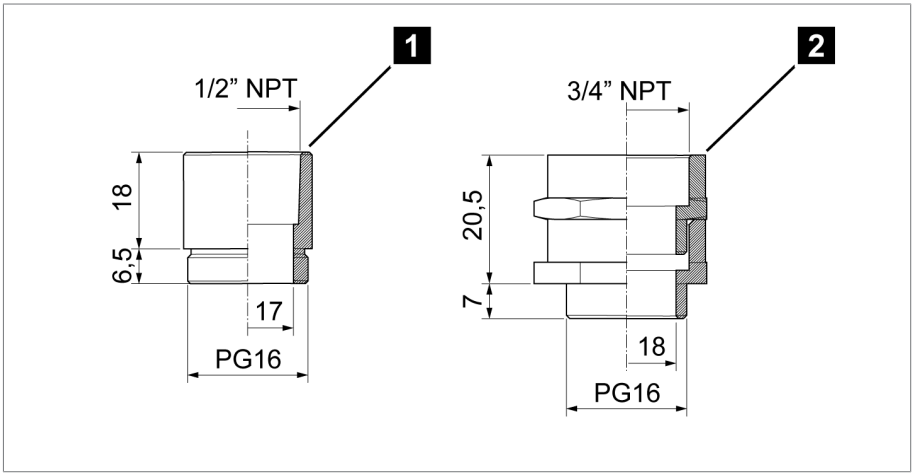


Figura 85: Redutores NPT

1	1/2"-NPT	2	3/4"-NPT

Prensa-cabos duplo com EMC (opcional)

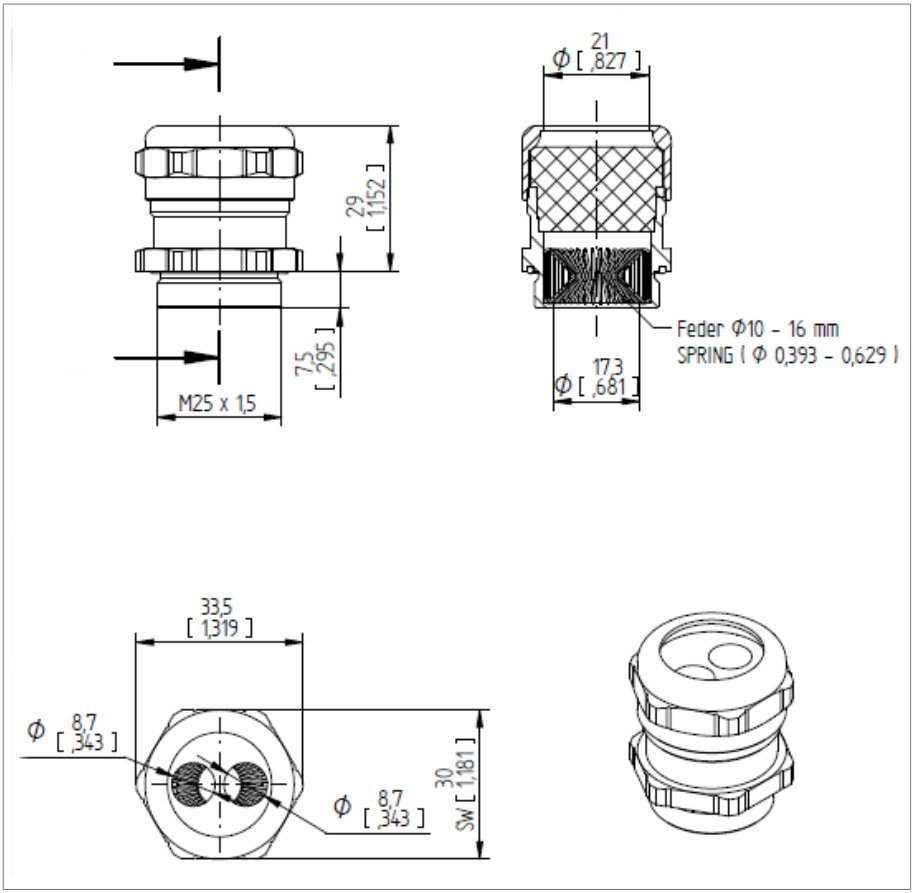


Figura 86: Prensa-cabos duplo com EMC

CEM

Compatibilidade eletromagnética

CT

SCADA

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

+49 (0)941 4090-0
sales@reinhausen.com

www.reinhausen.com

5831400/02 PT - MESSKO® COMPACT -
F0389602 - 05/23 - Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.