



Análise de óleo online MSENSE[®] DGA 2/3

Instruções de serviço

4001150/12 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	6
1.1	Fabricante	6
1.2	Reserva de direito a modificações	6
1.3	Integridade	6
1.4	Local de conservação	6
1.5	Convenções de representação	7
1.5.1	Sistema de advertência	7
1.5.2	Sistema de informação	8
1.5.3	Conceito de manuseio	8
1.5.4	Convenções tipográficas	8
2	Segurança	10
2.1	Utilização apropriada	10
2.2	Informações básicas de segurança	10
2.3	Qualificação do pessoal	12
2.4	Equipamento de proteção pessoal	13
3	Segurança de TI	15
4	Descrição do produto	16
4.1	Material fornecido	17
4.2	Descrição do funcionamento	18
4.3	Estrutura/Modelos	19
4.4	Sinalizações de segurança e placa de características	20
5	Embalagem, transporte e armazenagem	22
5.1	Utilização	22
5.2	Aceitação, montagem e fabricação	22
5.3	Marcações	22
5.4	Transporte, recebimento e tratamento de envios	22
5.5	Armazenagem de material enviado	24
5.6	Transporte subsequente	24
6	Montagem	25
6.1	Recomendação de montagem	25



6.2	Montar o aparelho.....	26
6.2.1	Preparar o transformador e a válvula esférica	27
6.2.2	Montar o MSENSE® DGA 2/3	31
6.3	Conexão elétrica.....	41
6.3.1	Compatibilidade eletromagnética.....	42
6.3.2	Cabos recomendados	42
6.3.3	Dispor e preparar o cabo	42
6.3.4	Tensão de alimentação e condutor de proteção.....	44
6.3.5	Aterramento do aparelho	44
6.3.6	Saídas analógicas.....	45
6.3.7	Contatos de comutação	46
6.3.8	Conexão a SCADA	47
6.4	Verificação da capacidade offshore.....	50
7	Colocação em funcionamento	53
7.1	Interface de serviço	53
7.2	Instalação do software de parametrização MESSKO® MSET	54
7.3	Colocação em funcionamento em instalações já existentes	55
7.4	Parametrização.....	55
7.4.1	Configurações de concentração de monóxido de carbono (apenas DGA 3), hidrogênio e H2O no óleo.....	56
7.4.2	Configurações gerais	58
7.4.3	Configurações de Modbus	60
8	Operação	61
8.1	Operação do aparelho com visor.....	62
8.1.1	Operação geral	64
8.1.2	Tela principal e indicação de operação.....	65
8.1.3	Eventos	67
8.2	Operação do aparelho sem visor.....	70
9	Resolução de falhas.....	71
9.1	Mensagens sobre o contato de segurança.....	71
9.2	Visor de falhas	71
9.3	Substituir o fusível	72
10	Manutenção.....	73
10.1	Inspeção	73
10.2	Manutenção	74



10.3	Coleta de óleo.....	75
10.4	Calibragem de campo do aparelho.....	76
10.4.1	Coleta de amostra para calibragem de campo	76
10.4.2	Calibragem de campo	78
10.4.3	Ler o banco de dados	84
10.5	Limpeza	86
11	Desmontagem.....	87
11.1	Desmontar o MSENSE® DGA 2/3.....	87
12	Eliminação.....	97
12.1	Informações sobre SVHC de acordo com o Regulamento REACH	97
13	Dados técnicos	98
14	Apêndice	102
14.1	Dimensões do aparelho com tubo de medição com comprimento de 285 mm.....	102
14.2	Dimensões do aparelho com tubo de medição com comprimento de 507 mm.....	103
14.3	Dimensões do flange de conexão	104
14.4	Conexão elétrica.....	106
14.5	Tabela de ponto de dados para Modbus RTU.....	107
14.6	Lista de peças de reposição	109
	Glossário	112



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 Reserva de direito a modificações

As informações contidas nesta documentação técnica são as especificações técnicas aprovadas no momento da impressão. Alterações significativas serão abordadas em uma nova edição da documentação técnica.

Os números de documento e de versão desta documentação técnica constam do rodapé.

1.3 Integridade

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

Os seguintes documentos aplicam-se a este produto:

- Instruções de serviço MSENSE® DGA 2/3
- Instruções de serviço do software de parametrização MESSKO® MSET
- Certificado de fábrica

1.4 Local de conservação

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

1.5 Convenções de representação

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

1.5.1 Sistema de advertência

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

1.5.1.1 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

1.5.1.2 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.

1.5.1.3 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

1.5.2 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

1.5.3 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).

1.5.4 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



Convenção tipográfica	Utilização	Exemplo
...>...>...	Atalhos de menu	Parâmetros > Parâmetros de regulação
<i>Itálico</i>	Mensagens de sistema, mensagens de erro, sinais	O alarme <i>Monitoramento de funcionamento</i> disparou
[▶ número da página]	Referência cruzada	[▶ página 41].
<u>Sublinhado pontilhado</u>	Entrada de glossário, abreviaturas, definições etc.	<u>Entrada de</u>

Tabela 2: Convenções tipográficas utilizadas nesta documentação técnica



2 Segurança

- Leia 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 produto é destinado exclusivamente à utilização em grandes instalações permanentes.

O produto destina-se a detectar e comunicar antecipadamente tendências resultantes potencialmente prejudiciais para aparelho monitorado (por exemplo, transformador) através da medição da concentração de gases e umidade no óleo isolante do aparelho.

O aparelho não foi projetado e não é adequado para detectar erros que se desenvolvem com muita rapidez e, portanto, não é destinado a proteger o aparelho contra tais erros (por exemplo, desligamento). Para essa finalidade, utilize os dispositivos de segurança a isso destinados.

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 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 fornecidos exclusivamente para o fim previsto e de acordo com as determinações desta documentação técnica.
- 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 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 13].
- 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.

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

Eletricista qualificado

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

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



Pessoas treinadas em eletrotécnica

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

Operador

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

Assistência técnica

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

MR Service & Complaint

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany

service@reinhausen.com
complaint@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.
- Utilize o aparelho exclusivamente dentro do perímetro de segurança eletrônica (ESP – electronic security perimeter).
- O aparelho deve ser operado exclusivamente por pessoal treinado e conscientizado quanto à segurança de TI.
- Todas as interfaces de protocolos (Modbus RTU, Modbus TCP, DNP3 TCP e IEC 61850-8-1 MMS) têm apenas acesso de leitura no MSENSE® DGA 2/3. Não é possível executar alterações de parâmetros ou de dados através dessa interface.
- O acesso à parametrização por meio do software de parametrização MESSKO® MSET pode ser protegido por senha. Altere as senhas em intervalos regulares.



Observe as instruções quanto a direitos de acesso, níveis de usuário e configurações de senha nas instruções de serviço do software de parametrização MESSKO® MSET.



4 Descrição do produto

A detecção de gases dissolvidos no óleo de transformadores geralmente constitui o primeiro indício da ocorrência de erros nos transformadores. Diversas normas internacionais indicam a relevância desses métodos de exame, entre outras, a IEEE Std C57.104™-2008, a IEC 60422, a IEC 60567 e a IEC 60599.

A análise dos gases dissolvidos no óleo (DGA, sigla em inglês para “Dissolved Gas Analysis”) é rápida, econômica e possível de ser executada sem desligar o transformador. A composição dos gases indica os primeiros sinais de eventos de erro como, por exemplo, descargas parciais, superaquecimento, arcos elétricos ou sobrecarga. Esse conhecimento possibilita uma avaliação de risco fundamentada e a tomada de medidas prévia para a resolução de erros.

As normas mencionadas contêm recomendações para a obtenção de amostras de óleo em intervalos regulares e envio a um laboratório para que sejam analisadas. Além de uma análise de gás em óleo, são executadas normalmente também análises contínuas como, por exemplo, a determinação da umidade no óleo, a resistência dielétrica e a turvação.

Em uma análise de gás em óleo, dois gases em particular devem ser observados: hidrogênio (H₂) e monóxido de carbono (CO), pois são gerados em praticamente todos os erros que ocorrem. O surgimento de hidrogênio é um indício de erros elétricos no transformador e o monóxido de carbono é gerado pela decomposição do isolamento de papel que ocorre devido a um superaquecimento.

Um nível de umidade aumentado no óleo reduz consideravelmente a resistência dielétrica do óleo isolante e, além disso, exige a troca do papel, portanto o monitoramento do teor de água (H₂O) no óleo proporciona informações imprescindíveis para a avaliação de risco.

Um monitoramento online constante desses dois gases e do teor de umidade permite a detecção antecipada de tendências potencialmente prejudiciais que possam se formar. Quando os limiares de advertência são ultrapassados, é possível executar análises contínuas já no estágio inicial e tomar as medidas corretivas. Os custos das medidas executadas com rapidez normalmente são muito menores que se forem tomadas posteriormente ou somente após a parada do transformador, com os respectivos custos subsequentes daí resultantes.

O aparelho MSENSE® DGA 2/3 de análise de gás em óleo online foi desenvolvido pela Messko com essa finalidade. O aparelho monitora as concentrações de hidrogênio e monóxido de carbono (MSENSE® DGA 3), assim como o teor de umidade do óleo de modo permanente e emite mensagens de aviso ou alarme quando são ultrapassadas as concentrações definidas de gás e de umidade ou no caso de taxas de subida altas demais.

Neste capítulo pode ser encontrada uma visão geral da estrutura e modo de funcionamento do produto.



O aparelho pode ser adquirido em duas variantes:

	Grandezas medidas			
	Hidrogênio (H ₂)	Monóxido de carbono (CO)	Umidade (H ₂ O)	Temperatura do óleo
MSENSE® DGA 2	sim	não	sim	sim
MSENSE® DGA 3	sim	sim	sim	sim

MSENSE® DGA 2 para medição e análise do gás de falha hidrogênio (H₂) que se encontra no óleo de transformadores, para detecção do conteúdo de umidade no óleo e para a medição da temperatura do óleo.

MSENSE® DGA 3 para medição e análise dos gases de falha hidrogênio (H₂) e monóxido de carbono (CO) que se encontram no óleo de transformadores, para detecção do conteúdo de umidade no óleo e para a medição da temperatura do óleo.

No caso das duas variantes do aparelho as seguintes opções podem ser adquiridas:

- Exibição de 2 dígitos e 3 teclas de comando
- Cor da caixa RAL 7033 ou 7038
- Diversos flanges de montagem DN50/DN80
- Dois comprimentos de tubo para posição de montagem otimizada
- Protocolo de comunicação DNP3 TCP, 61850-8-1 MMS ou Modbus TCP (todos por meio do conversor de protocolo MESSKO®, que pode ser obtido separadamente)
- Modelo offshore

4.1 Material fornecido



Após o recebimento, verificar se o material fornecido está completo.

- MSENSE® DGA 2 ou 3
- Instruções de serviço e certificado de fábrica
- Válvula esférica com flange de montagem, corrente de segurança e bujão cego
- Conector para a corrente de segurança
- Memória USB com software MESSKO® MSET
- Cabo de conexão USB entre o computador e o aparelho
- Conector de cinco pinos para montar um cabo de conexão RS485 (Modbus RTU)
- Adaptador de coleta de óleo



- Dois kits para remoção e envio de amostras de óleo
- Na variante offshore: um tubo de graxa

4.2 Descrição do funcionamento

O cabeçote de medição do MSENSE® DGA 2/3 fica situado no óleo isolante do transformador. Entre o cabeçote de medição e o local em que os gases se formam muitas vezes há uma grande distância. Portanto, para uma detecção imediata de gases é importante que o óleo esteja em movimento no local de montagem, seja por convecção natural ou por circulação artificial do óleo. Observe para isso o capítulo “Recomendações para montagem” [► Parágrafo 6.1, Página 25].

Os gases dissolvidos no óleo são separados no cabeçote de medição do aparelho por meio de uma membrana capilar. A concentração de gases existente é convertida em sinais por sensores de hidrogênio e monóxido de carbono, dependendo do modelo. Um revestimento em ouro evita reações químicas indesejadas que poderiam alterar o resultado da medição.

O comando do aparelho converte os sinais elétricos em valores de concentração de gases na unidade ppm (partes por milhão). Para melhorar os resultados de medição sob diferentes condições de operação, são considerados fatores determinantes como a temperatura de óleo e a temperatura ambiente, assim como a velocidade de fluxo do óleo no cabeçote do sensor.

Além disso, o aparelho dispõe de um sensor para determinação da umidade no óleo. Essa medição também é executada no cabeçote de medição diretamente no óleo.

Os valores de medição determinados são salvos no banco de dados interno do aparelho e exibidos no visor de aparelhos dotados desse dispositivo. Com auxílio do software de parametrização MESSKO® MSET, os valores de medição atuais e históricos podem ser obtidos e posteriormente analisados.

As interfaces analógicas e as saídas de relé disponíveis podem transmitir os valores de medição além de mensagens de aviso e de alarme. Além disso, também é possível estabelecer comunicação com sistemas SCADA por meio de diversas interfaces de protocolo, algumas opcionais.

4.3 Estrutura/Modelos

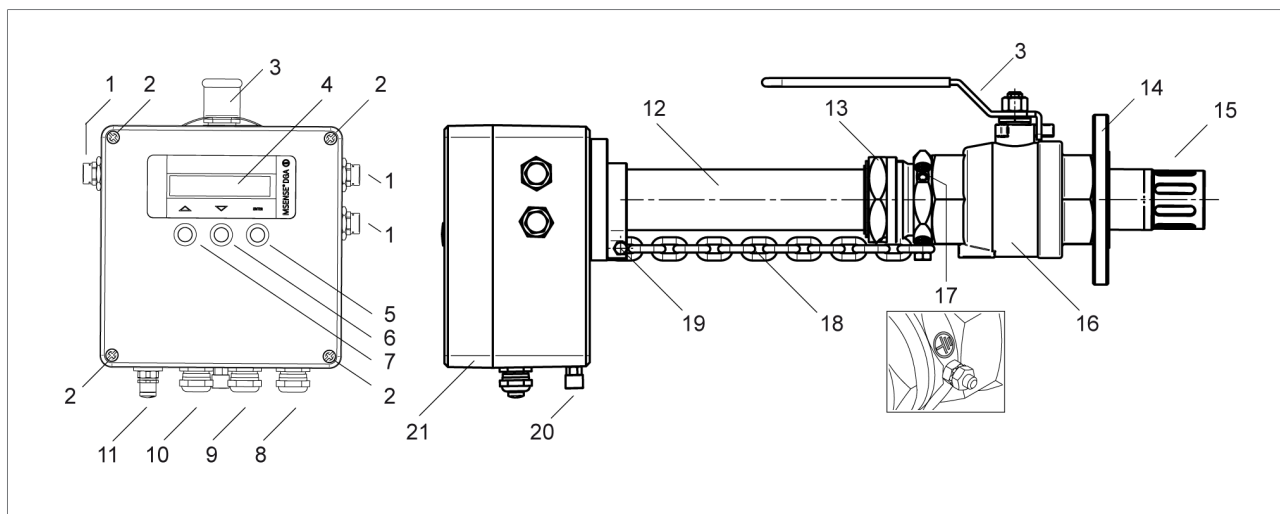


Figura 1: MSENSE® DGA 2/3

DGA 2	Componentes de medição de H ₂ , umidade no óleo e temperatura do óleo (para óleos minerais)	DGA 3	Componentes de medição de H ₂ , CO, umidade no óleo e temperatura do óleo (para óleos minerais)
-------	--	-------	--

1	Ventilação	2	União roscada da tampa da caixa
3	Manivela de fecho da válvula esférica	4	Visor (opcional)
5	Tecla Enter	6	Tecla para baixo
7	Tecla para cima	8	Prensa-cabos da tensão de alimentação (3x M20x1,5 WADI ou 3x ½" NPT)
9	Prensa-cabos do relé de sinalização	10	Prensa-cabos das saídas analógicas
11	Interface (cinco pinos) para PC de serviço e comunicação Modbus RTU	12	Tubo de medição (285 mm/507 mm)
13	União roscada de compressão da válvula esférica	14	Flange de montagem do anel de vedação: DN50 PN6/PN16 e DN80 PN16 Flange de montagem de qualquer vedação: DN50 PN16 e DN80 PN16
15	Cabeçote de medição	16	Válvula esférica
17	Parafuso de ligação à terra	18	Corrente de segurança

19 Parafuso de fixação para a corrente de segurança	20 Conexão para remoção de ar e coleta de amostras
21 Tampa da caixa	
Protocolos de sinal adicionais (com conversor de protocolo adicional)	DNP 3.0; Modbus TCP; IEC 61850-8-1 MMS (opcional)
Acessório (opcional)	Fonte de alimentação para conversor de protocolo
Modelo offshore	Offshore

4.4 Sinalizações de segurança e placa de características

São utilizadas as seguintes sinalizações de segurança no produto:

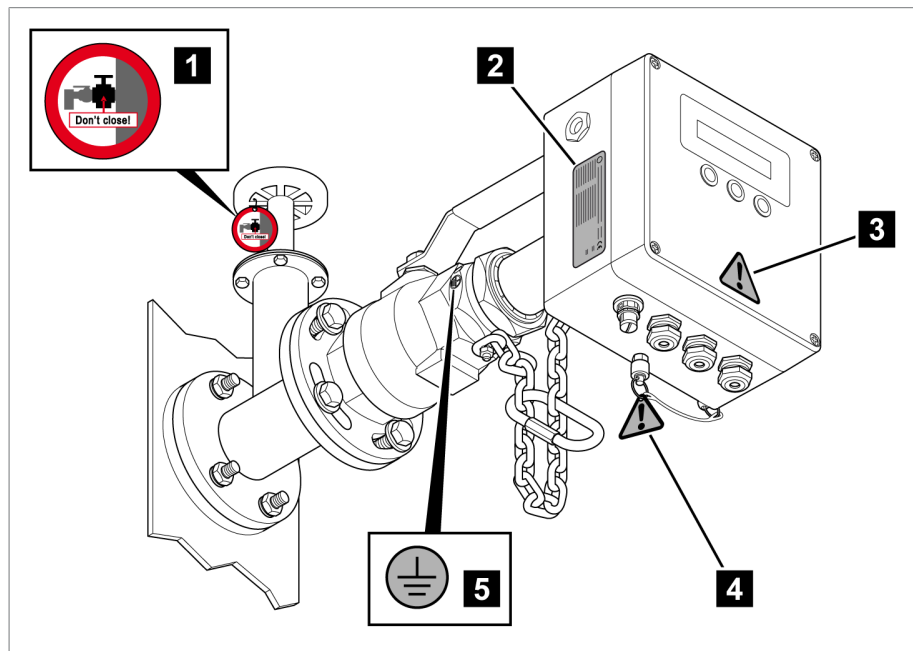


Figura 2: Sinalizações de segurança e placa de características

Descrição	
1	Placa de aviso “Não fechar!” na válvula de gaveta
2	Placa de características
3	Observar a documentação



Descrição	
4	Observar a documentação: ver informações sobre o adaptador de coleta de óleo no capítulo "Montar o MSENSE® DGA 2/3" [► Parágrafo 6.2.2, Página 31]
5	Ligação à terra na válvula esférica

Tabela 4: Sinalizações de segurança e placa de características

5 Embalagem, transporte e armazenagem

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

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

O material embalado é estabilizado dentro da caixa 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.

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



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

- integridade do material de acordo com a nota de expedição
- danos exteriores de qualquer tipo.

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

Danos visíveis

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

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

Danos ocultos

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

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

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



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.
- 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

Este capítulo descreve como montar e conectar o aparelho corretamente.

⚠ PERIGO



Choque elétrico!

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

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

AVISO

Danos ao aparelho!

A descarga eletrostática pode causar danos ao aparelho.

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

6.1 Recomendação de montagem



Figura 3: Recomendação de montagem

Posição de montagem recomendada

- 1 Parede lateral do transformado na altura média

Posições de montagem alternativas

- 2 Tubo de ligação entre o sistema de refrigeração e o tanque do transformador

Menos recomendações de posições de montagem

- 3 Na lateral da parte inferior; desde que fique garantida a circulação do óleo no local previsto, a montagem também pode ser feita naquele local
- 4 Tudo de ligação entre o tanque do transformador e o sistema de refrigeração, as temperaturas do óleo podem ser muito altas nessa posição e prejudicar a qualidade das medições

Posições de montagem não permitidas

- 5 Sobre a tampa do transformador na posição de montagem vertical (o visor voltado para cima)



Preste atenção para que as aberturas de ventilação (ver seções “Estrutura” [▶ Parágrafo 4.3, Página 19] e o desenho “Conexão elétrica” [▶ Parágrafo 14.4, Página 106] no anexo) não fiquem cobertas e que tenham pelo menos 2 cm de distância até os aparelhos vizinhos.

6.2 Montar o aparelho

AVISO

Perigo de danos para o tubo de medição do aparelho!

Fechar uma das válvulas de gaveta com o aparelho inserido por danificar o tubo de medição!

- ▶ Não fechar a válvula de gaveta se o aparelho estiver inserido.
- ▶ Observar as instruções de montagem e desmontagem!
- ▶ Afixar a placa de aviso fornecida “**Não feche!**” na válvula de gaveta.
- ▶ Após a montagem do aparelho, remover a placa de aviso.

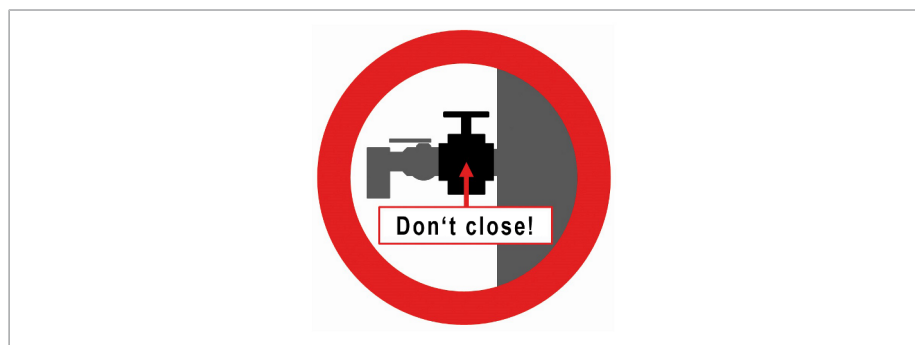


Figura 4: Placa de aviso na válvula esférica

6.2.1 Preparar o transformador e a válvula esférica

✓ No transformador está montado um flange que é apropriado para o flange da válvula esférica do aparelho.

1. Remover cuidadosamente a válvula esférica da embalagem e proteger contra danos.
2. Desparafusar o parafuso de fixação do bujão cego.

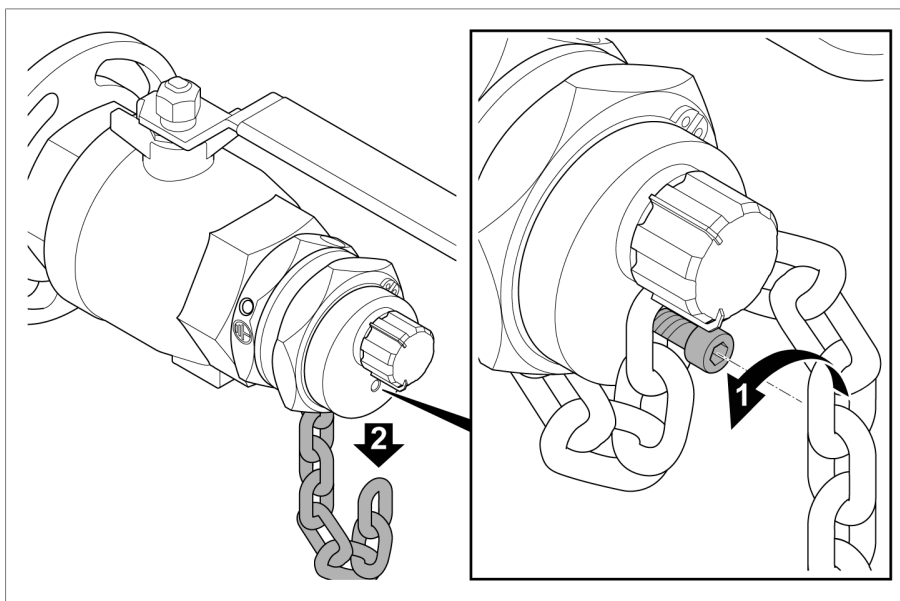


Figura 5: Desproteger o bujão cego

3. Soltar a união roscada de compressão.

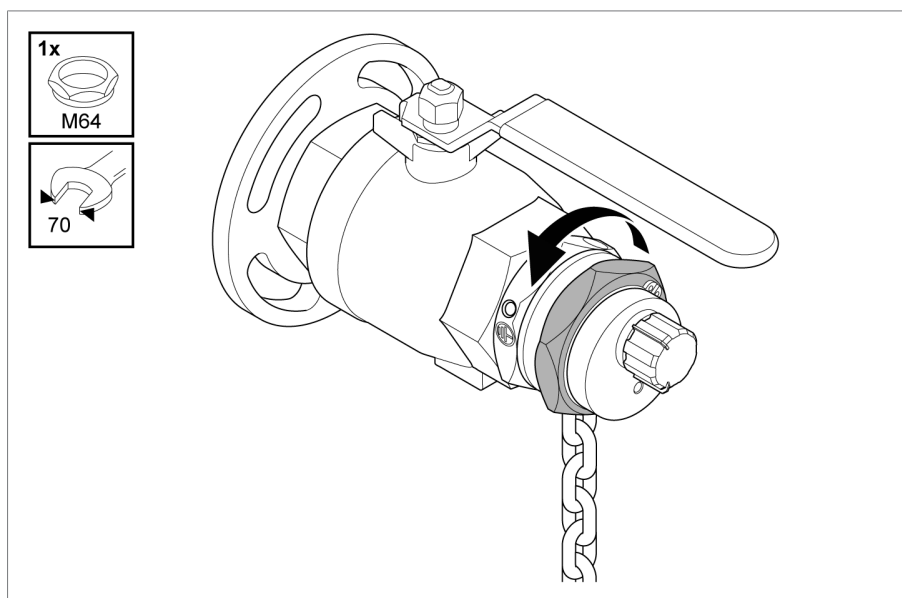


Figura 6: Soltar a união roscada de compressão

4. Remover o bujão cego

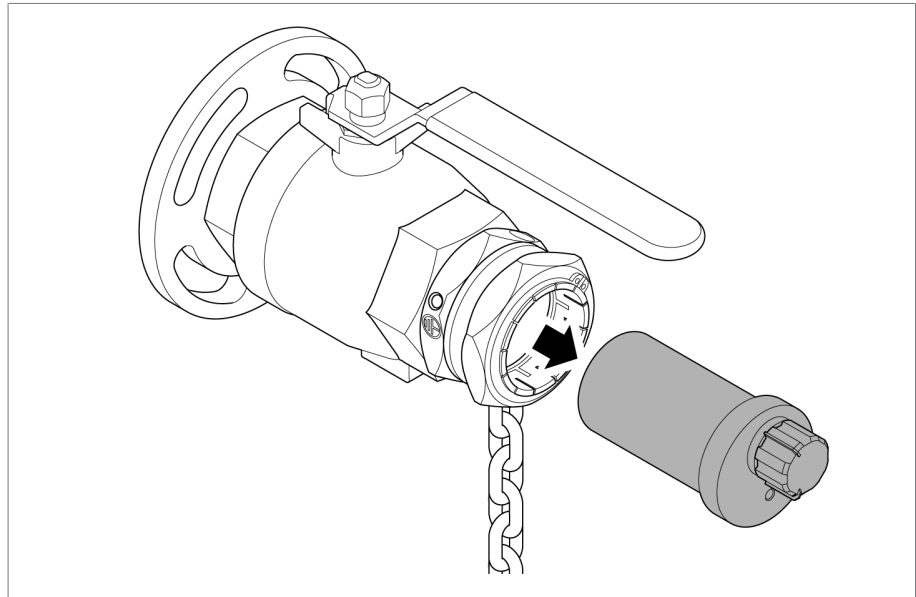


Figura 7: Remover o bujão cego



Colocar na embalagem e conservar o bujão cego para a eventual desmontagem do aparelho.

5. Girar a alça da válvula esférica para a posição “fechada”.

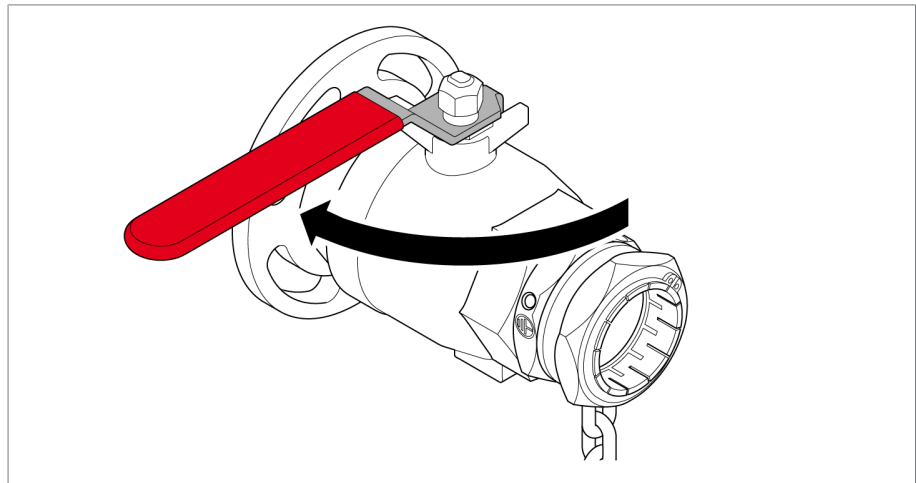


Figura 8: Fechar a válvula esférica

AVISO

Vedação redonda ausente ou mal posicionada

Falta de vedação e possível vazamento de óleo.

- ▶ Verificar se todas as vedações redondas se mantêm na posição na válvula esférica ao lubrificar com óleo.

6. Lubrificar com óleo as duas vedações redondas na parte frontal da válvula esférica.

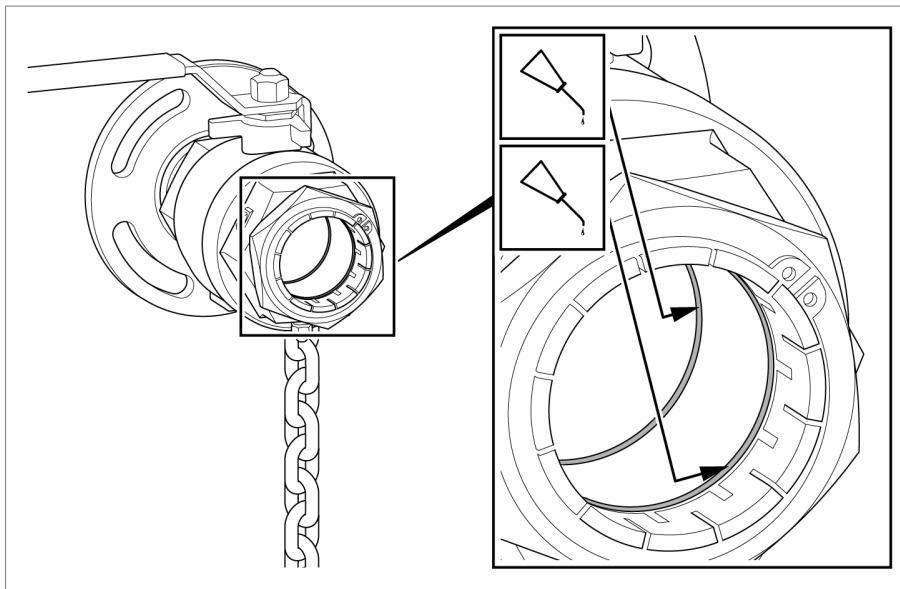


Figura 9: Lubrificar com óleo as vedações da válvula esférica

7. Lubrificar com óleo as duas vedações redondas na parte traseira da válvula esférica

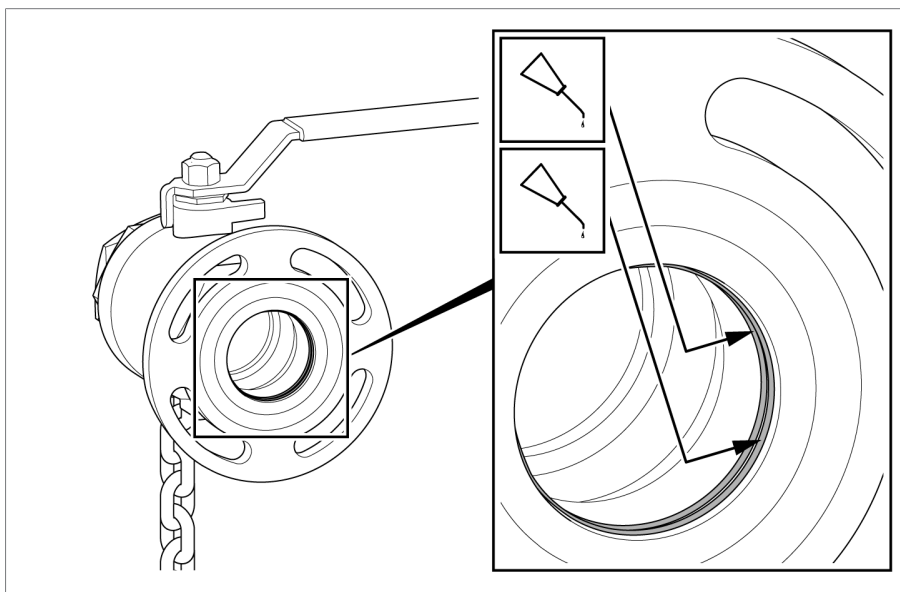


Figura 10: Lubrificar com óleo as vedações da válvula esférica

8. **AVISO!** A montagem incorreta pode causar falta de vedação e, com isso, pode ocorrer um vazamento incontrolável de óleo. A vedação de flange fornecida deverá estar posicionada e permanecer na ranhura entre os flanges. No modelo de flange sem ranhura é necessária uma vedação de flange (ver Dimensões do flange de conexão [► Parágrafo 14.3, Página 104]), que não está incluída no material fornecido.

9. Montar a válvula esférica fechada no transformador e alinhar com os furos longitudinais de modo que a alça de bloqueio fique **para cima**. Utilize fixadores de aço inoxidável A4 da classe de resistência -70.

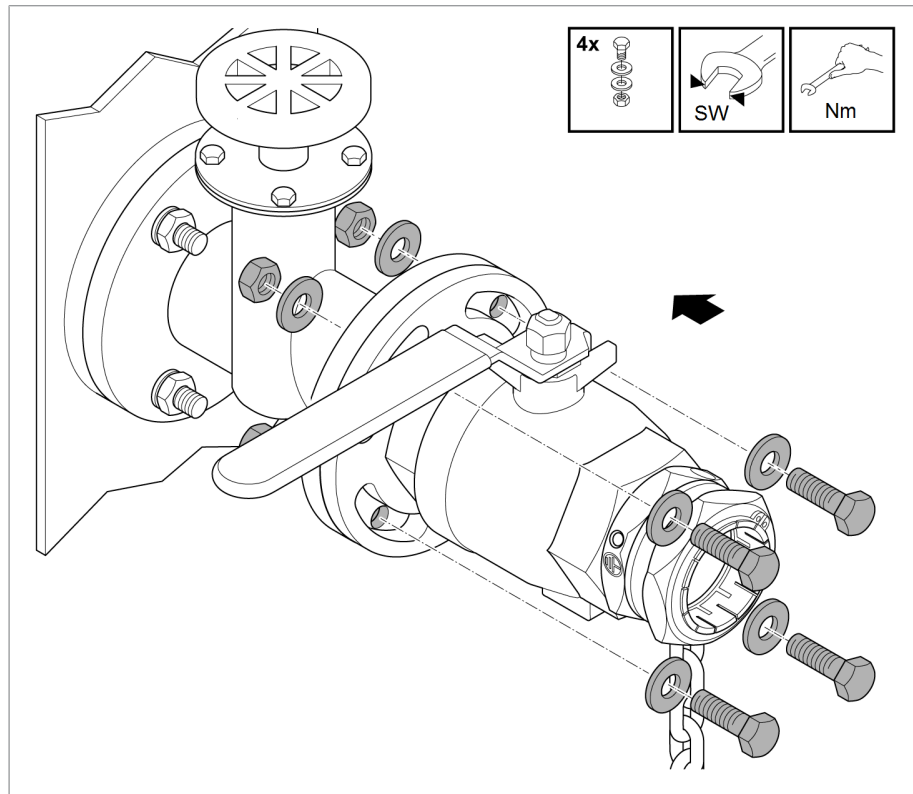


Figura 11: Montar a válvula esférica fechada

Flange	Parafusos	SW	Nm
DN50 PN6	M12 A4-70	19/18	62
DN50 PN16	M16 A4-70	24	150
DN80 PN16	M16 A4-70	24	150



Engraxar o anel de aperto de aço regularmente com vaselina ou com a graxa fornecida para protegê-lo contra corrosão; ver também capítulo Verificação da capacidade offshore [► Parágrafo 6.4, Página 50].

6.2.2 Montar o MSENSE® DGA 2/3

1. Remover o aparelho da embalagem e posicioná-lo com segurança sobre uma base resistente a arranhões e antiderrapante.

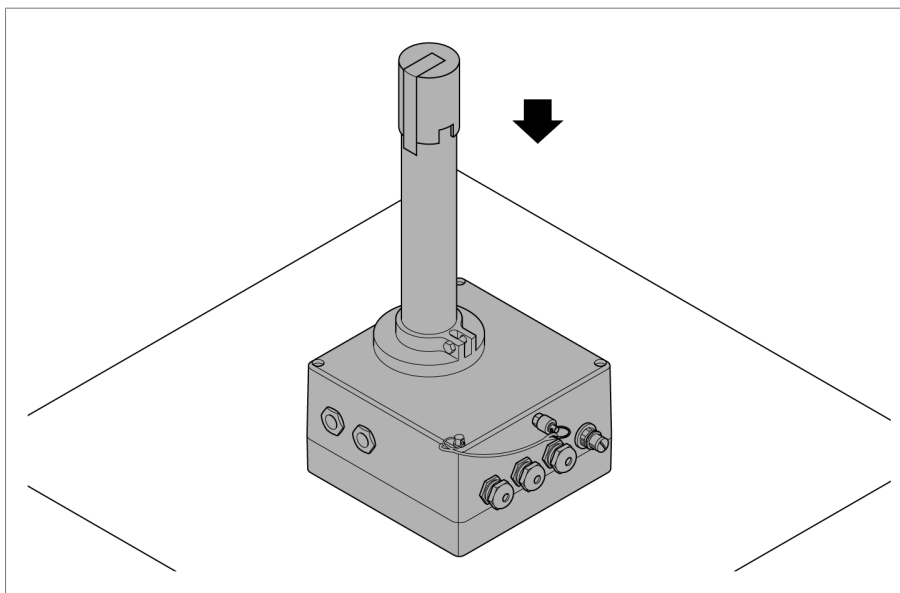


Figura 12: Pousar o aparelho de modo seguro



No caso do modelo do aparelho com visor, prestar atenção para que o visor não seja danificado.

2. Retirar as tiras adesivas da capa de proteção e removê-la do aparelho.

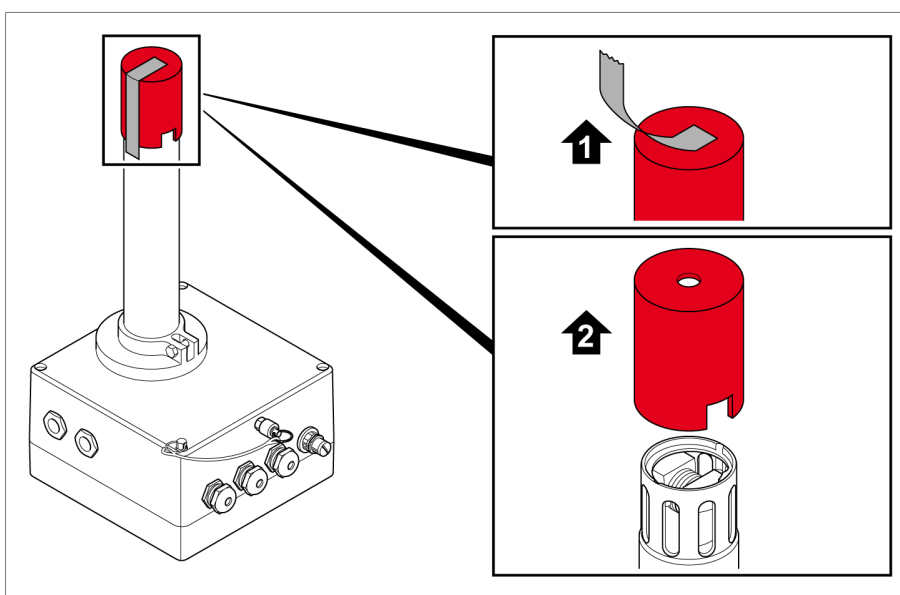


Figura 13: Remover a cobertura de proteção



Manter a capa de proteção para uma eventual desmontagem.

3. Abrir o fecho para a coleta de óleo. Para isso, pressionar o fecho de baioneta na direção do aparelho, segurar e remover o bujão de fecho. Liberar novamente o fecho tipo baioneta.

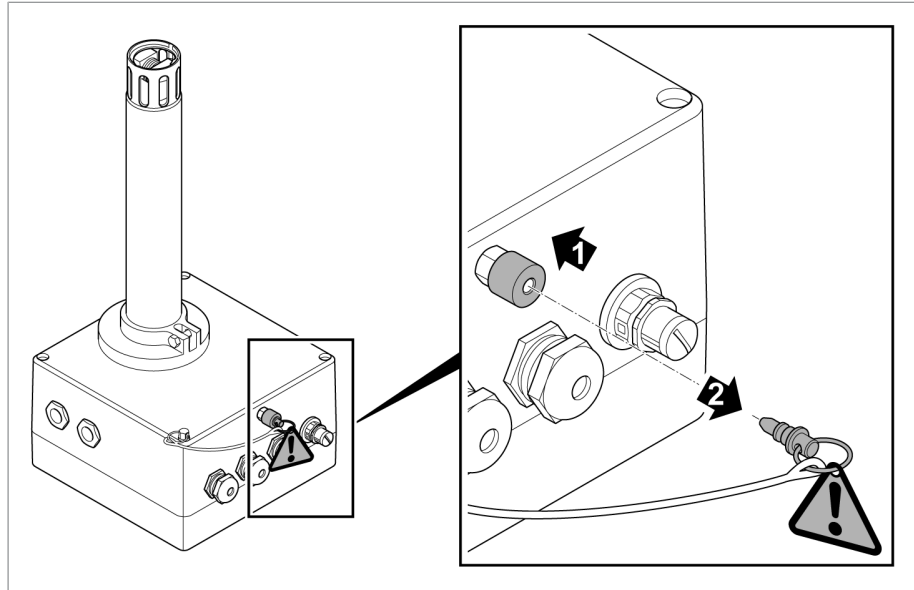


Figura 14: Abrir a conexão para remoção de ar e coleta de óleo

4. **AVISO!** Verifique se o adaptador de coleta de óleo corresponde a este aparelho. Se for usado o adaptador da versão padrão com a versão offshore ou vice-versa, a conexão de coleta de óleo e o adaptador podem ser danificados. Inserir o adaptador de coleta de óleo na abertura até que ele se encaixe e emita um som audível.

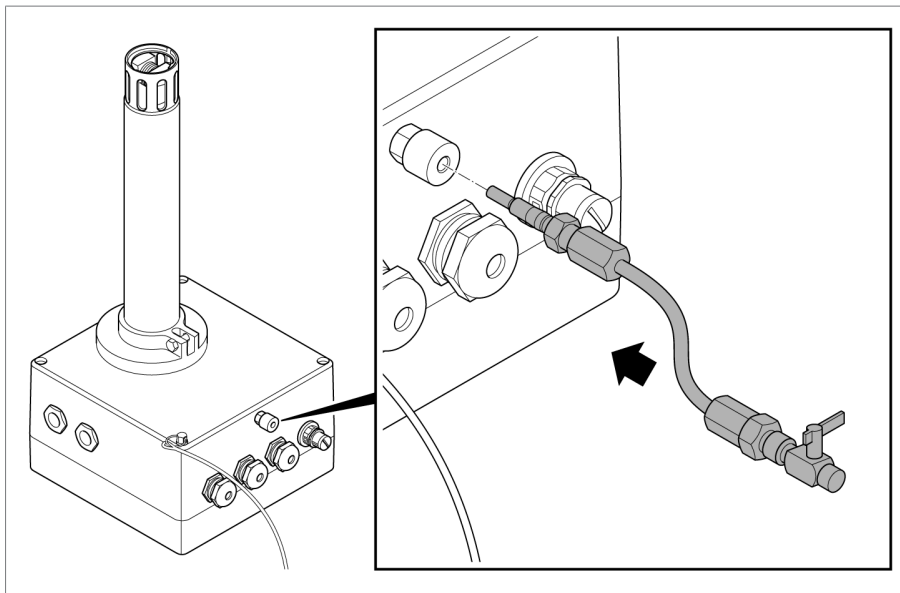


Figura 15: Conectar o adaptador de coleta de óleo

5. Abrir a válvula do adaptador de coleta de óleo de modo que o ar existente possa escapar na montagem seguinte.

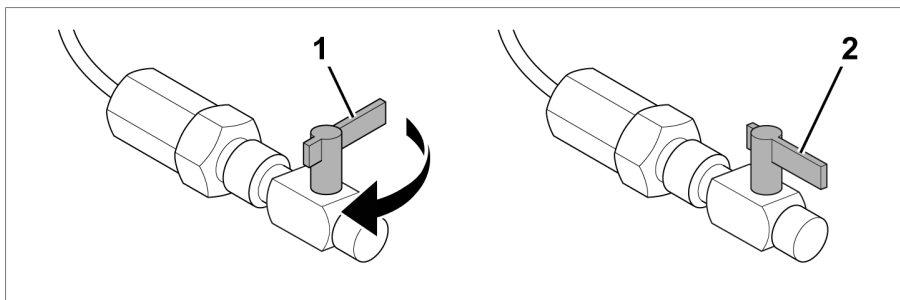


Figura 16: Abrir o adaptador de coleta de óleo

6. Inserir o tubo de medição na válvula esférica fechada.



Se o aparelho for da versão offshore, o anel de aperto de aço da válvula esférica deve ser engraxado antes da montagem do aparelho (ver capítulo Verificação da capacidade offshore [► Parágrafo 6.4, Página 50]).

AVISO

Perigo de danos

Quando o aparelho é inserido na válvula esférica, o tubo pode ficar inclinado.

- ▶ Segurar o peso do aparelho com as mãos e inserir o tubo na válvula esférica com pressão uniforme até o fim do curso (resistência perceptível).

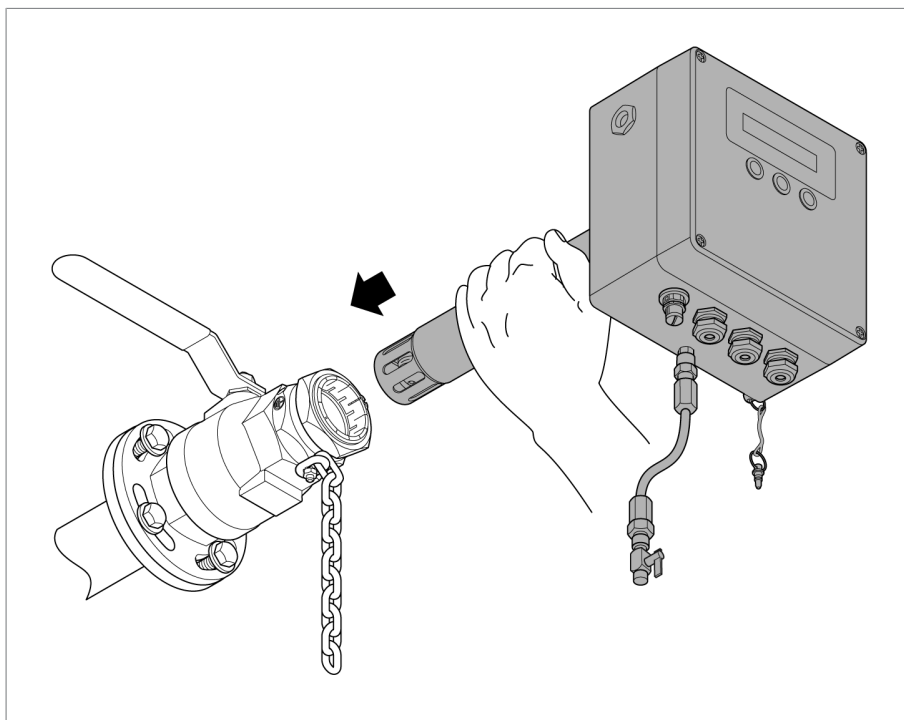


Figura 17: Inserir o aparelho na válvula esférica

7. Soltar o parafuso de fixação para a corrente de segurança no aparelho até que a abertura esteja livre para a corrente. Inserir o último elo a corrente de segurança na abertura, mantê-lo nessa posição, inserir o parafuso de fixação pelo elo da corrente e apertar com torque de 7 Nm.

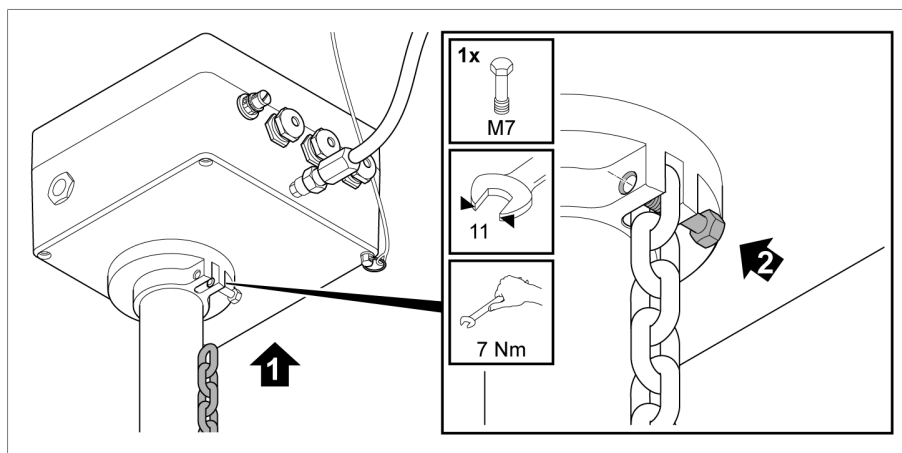


Figura 18: Inserir a corrente de segurança e parafusar

▲ ATENÇÃO



Perigo de queimaduras

O óleo quente pode forçar a saída do aparelho da válvula esférica e esguichar.

- ▶ Ter o cuidado de parafusar a corrente de segurança de modo correto para que não fique frouxa.

8. Colocar um recipiente sob a abertura do adaptador de coleta de óleo e abrir a válvula esférica, abrindo a alavanca até o batente, de modo que fique paralela ao tubo de medição.

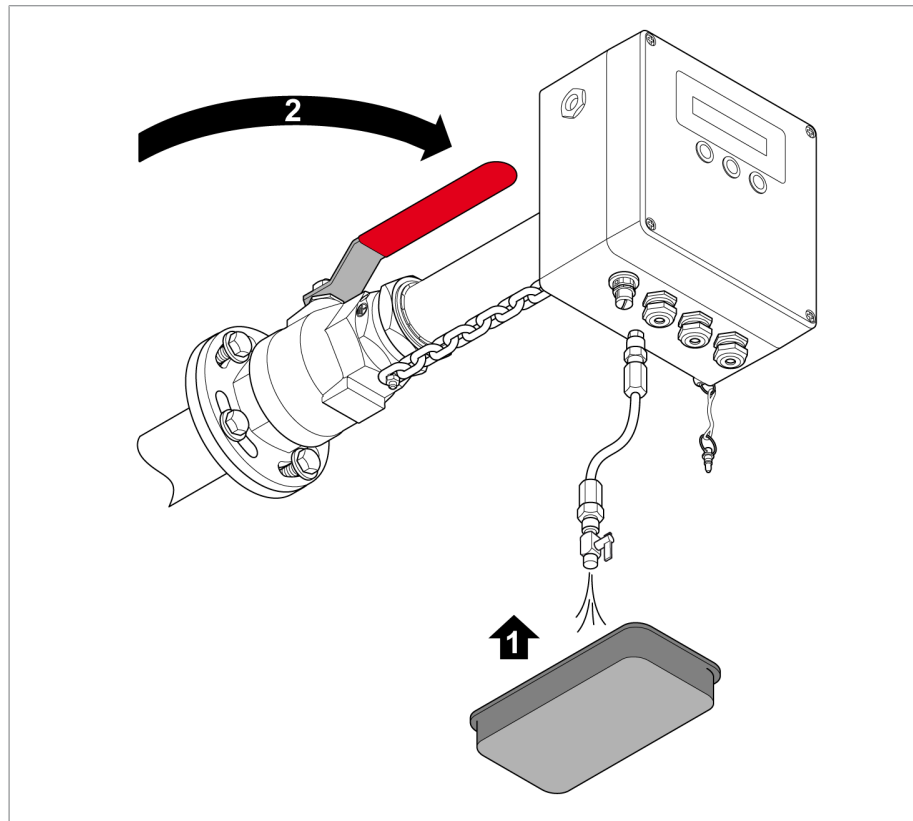


Figura 19: Remover o ar do aparelho

9. Abrir as válvulas comuns e válvulas de gaveta que estejam instaladas a montante!



Devido à pressão do óleo, o ar excedente é desviado para o adaptador de coleta de óleo do sistema.

10. Deixar o ar sair até que saia apenas óleo do adaptador.

11. Fechar a válvula do adaptador de coleta de óleo.

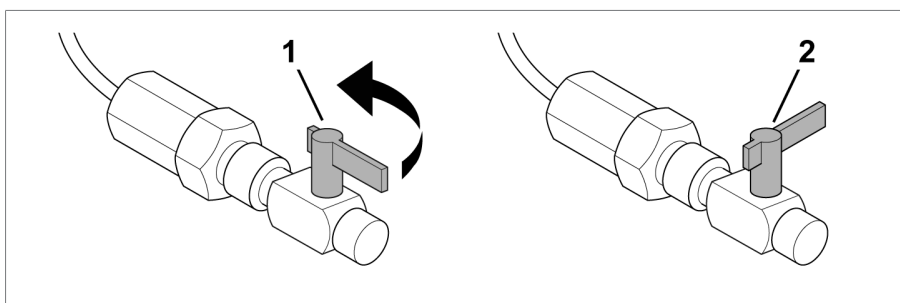


Figura 20: Fechar o adaptador de coleta de óleo

12. Remover o adaptador do aparelho. Para isso, pressionar o fecho de baioneta na direção do aparelho, segurar e remover o adaptador. Liberar novamente o fecho tipo baioneta.

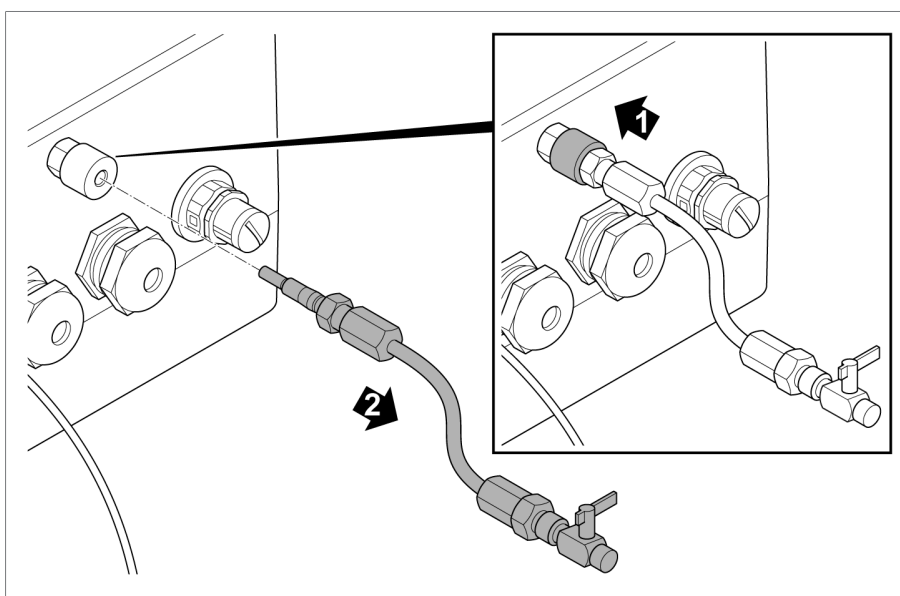


Figura 21: Remover o adaptador de coleta de óleo

13. Colocar o bujão de fecho novamente no fecho de baioneta para remoção de ar e coleta de óleo, até que encaixe.

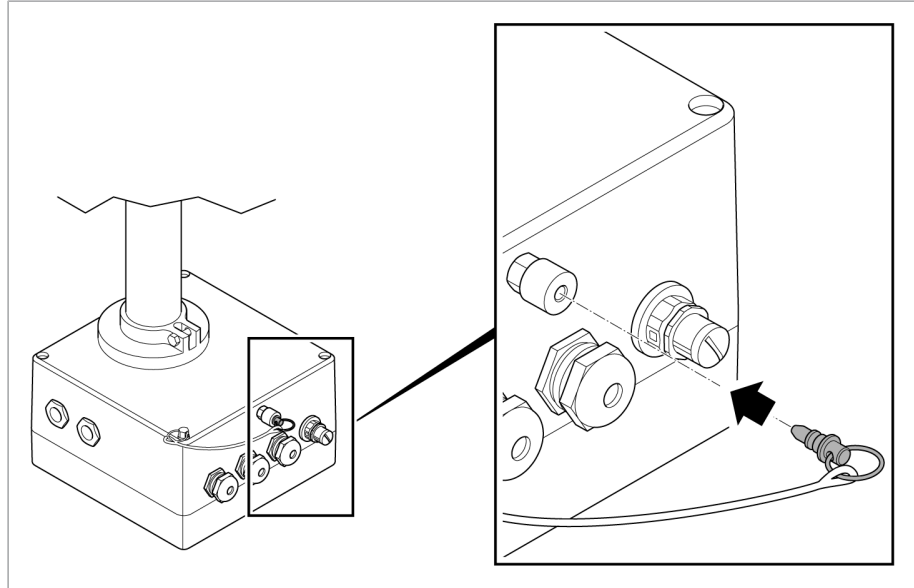


Figura 22: Instalar o bujão de fecho



Verificar a vedação da conexão!

14. Inserir o aparelho no sistema tanto quanto for possível.

▲ ADVERTÊNCIA

Choque elétrico

Perigo de morte por tensão elétrica.

- ▶ Mantenha a distância necessária até a parte ativa do transformador (ver Dimensões do aparelho com tubo de medição com comprimento de 285 mm [▶ Parágrafo 14.1, Página 102] e Dimensões do aparelho com tubo de medição com comprimento de 507 mm [▶ Parágrafo 14.2, Página 103]).

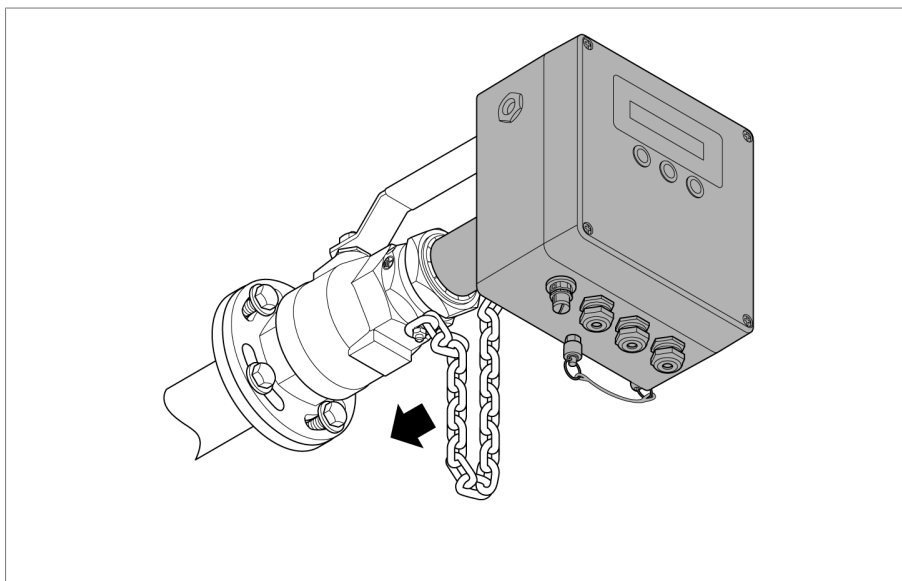


Figura 23: Empurrar o aparelho para dentro do sistema

15. Apertar a união rosca de compressão da válvula esférica com uma chave de boca (abertura 70) com torque de 140 Nm.

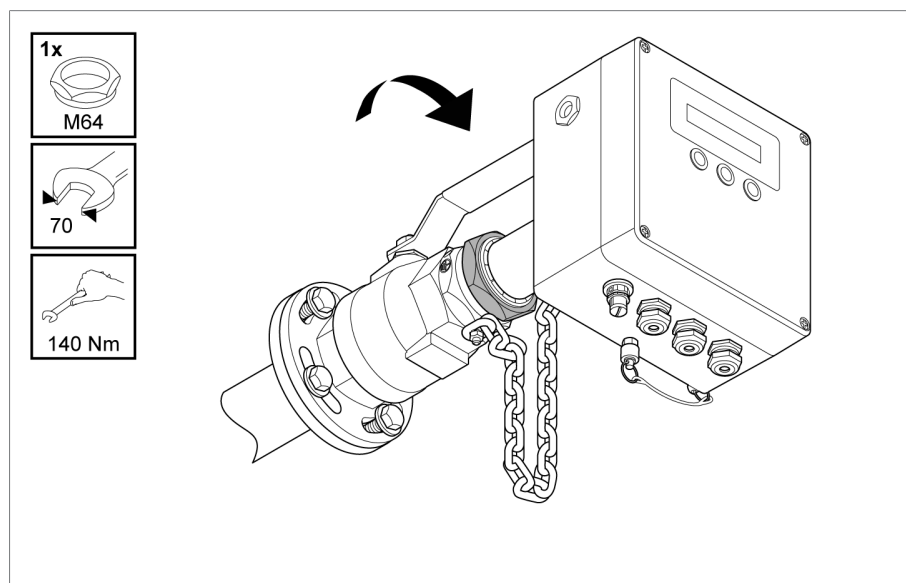


Figura 24: Rosquear o MSENSE

16. Reduzir o comprimento da corrente de segurança de modo que o conector de corrente seja tracionado ao longo de dois elos da corrente e travado.

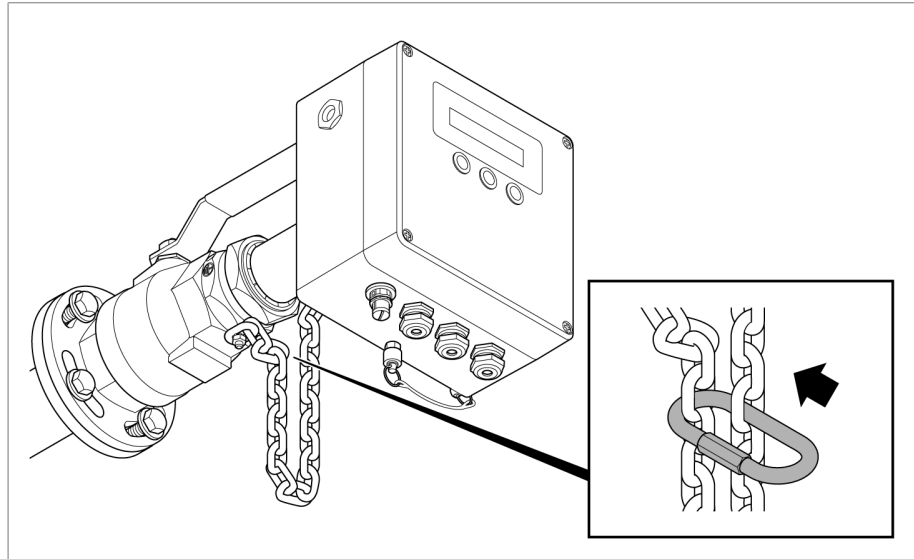


Figura 25: Fechar a corrente de segurança



Como alternativa, pode ser utilizado também um cadeado para proteger o aparelho contra remoção não autorizada.

Colocação da placa de aviso

- Colocar a placa de aviso “**Não fechar!**” na válvula de gaveta com a braçadeira fornecida.

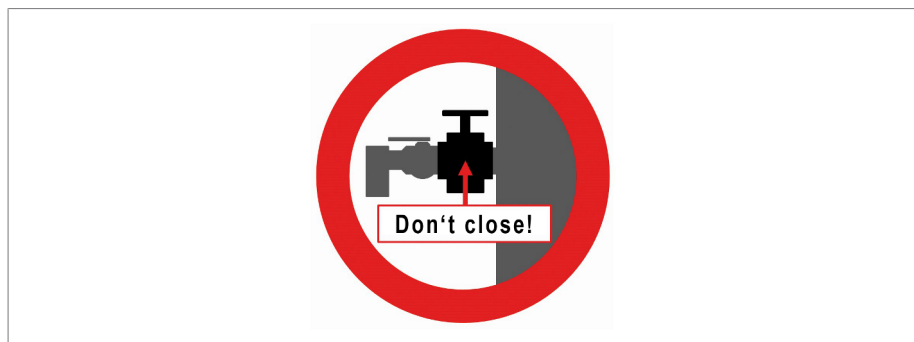


Figura 26: Placa de advertência

6.3 Conexão elétrica

Este capítulo contém uma descrição de como fazer a conexão elétrica do aparelho corretamente.

▲ ADVERTÊNCIA



Choque elétrico

Perigo de morte por tensão elétrica.

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

Conecte o aparelho apenas a circuitos que disponham de um dispositivo de proteção contra sobrecorrente e de um seccionador externo de rede de todos os polos para que o sistema possa ser totalmente desligado da energia elétrica em caso de necessidade (serviço, manutenção, etc.).

Os dispositivos apropriados podem ser seccionadores conforme IEC 60947-1 e IEC 60947-3 (por exemplo, disjuntor de potência). Ao selecionar seccionador, observe as características de cada circuito (tensão, correntes máximas). Além disso, observe o seguinte:

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

Disjuntor

Para a segurança do circuito elétrico de alimentação, recomendamos o uso de um disjuntor:

- Corrente estipulada: 16 A
- Característica do disparador: C

Seção transversal do condutor

Para o circuito de alimentação, utilize uma seção transversal do condutor correspondente ao dispositivo de proteção contra sobrecorrente escolhido e o comprimento de cabo escolhido, no entanto, com 1,5 mm² (AWG 15) no mínimo.

Informações sobre o cabeamento

Para o cabeamento, observe estas recomendações:

- ✓ Para uma melhor visão geral do conjunto ao conectar, faça o cabeamento somente com tantos cabos quanto forem necessários.
- ✓ Observe o esquema de conexão [▶ Parágrafo 14.4, Página 106].
- ✓ Para o cabeamento, utilize exclusivamente os cabos especificados. Observe os cabos recomendados [▶ Parágrafo 6.3.2, Página 42].
- ✓ Faça o cabeamento das linhas na periferia do equipamento.

1. Isolar os cabos e fios.
2. Crimpar os fios cochados com caixas terminais.

6.3.1 Compatibilidade eletromagnética

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

- A proteção contra sobretensão da instalação deve ser eficaz.
- A ligação à terra da instalação de corresponder aos regulamentos técnicos.
- Para a transmissão de sinais, utilizar linhas blindadas com condutores separados enrolados aos pares (condutor de saída/retorno).
- Ligar a blindagem de superfície completa no dispositivo ou a um trilho de aterramento.

6.3.2 Cabos recomendados

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



Capacitâncias de linha muito altas podem impedir que os contatos de relé interrompam a corrente de contato. Em circuitos de controle acionados por corrente alternada, considere a influência da capacitância de linha de cabos de controle longos no funcionamento dos contatos de relé.



Os cabos de conexão utilizados devem manter uma resistência térmica dentro da temperatura ambiente permitida de -40 °C...+60 °C.

Cabo	Terminal**	Tipo de cabo	Comprimento máximo
Alimentação de corrente	1, 2, 3	sem blindagem	
Saídas analógicas	4...12	blindado	400 m (<25 Ω/km)
Relé*	13...27	sem blindagem	

Tabela 6: Recomendação para cabos de conexão

*) Observar a capacidade do cabo.

**) Ver também os dados técnicos dos terminais [► Parágrafo 13, Página 98].

6.3.3 Dispor e preparar o cabo

Durante a preparação dos cabos, leve em consideração a posição das conexões (ver capítulo Conexão elétrica [► Parágrafo 14.4, Página 106]).



O comprimento do cabo de PE (terminal 3) deve ser pelo menos 50 mm mais longo que o cabo da tensão de alimentação (terminais 1 e 2).

Para preparar os cabos corretamente, faça o seguinte:

1. Abrir o compartimento de terminais do aparelho. Para isso, soltar os quatro parafusos com proteção contra perda situados na tampa da caixa. A tampa é ligada ao aparelho por dobradiças e pode ser aberta.
2. Remover a bainha do cabo da tensão de alimentação e cortá-lo de modo que o comprimento do fio PE seja 50 mm mais longo que os fios L e N. Descascar os fios por um comprimento de 7 mm (1/4") e fechá-los com caixas terminais.

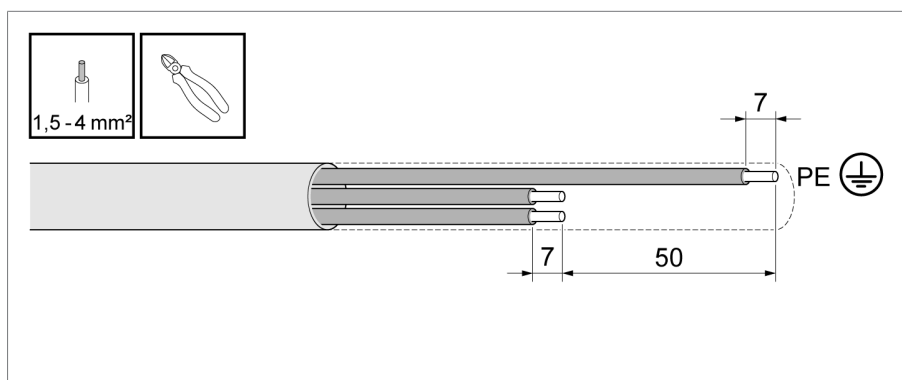


Figura 27: Preparar o cabo

3. Remover a bainha do cabo para o relé e do cabo das saídas analógicas. Descascar os fios por um comprimento de 7 mm (1/4") e fechar com terminais tubulares.
4. Soltar os prensa-cabos necessários (M20x1,5).
5. Passar o cabo por um comprimento suficiente pelo prensa-cabo e apertar o prensa-cabo para impedir a entrada de umidade do ambiente exterior na caixa de conexão.
6. Nos prensa-cabos não utilizados, inserir bujões de fecho ou substituir todo o prensa-cabo por um parafuso de fecho para que a bucha de passagem seja fechada hermeticamente.

6.3.4 Tensão de alimentação e condutor de proteção

Para conectar o cabo da tensão de alimentação e o condutor de proteção, faça o seguinte:

1. Inserir o fio do condutor de proteção no terminal 3 (PE) e apertar o parafuso do terminal com 0,5 Nm.
2. Inserir fios para a tensão de alimentação no terminal 1 e no terminal 2 e apertar os terminais roscados com 0,5 Nm.

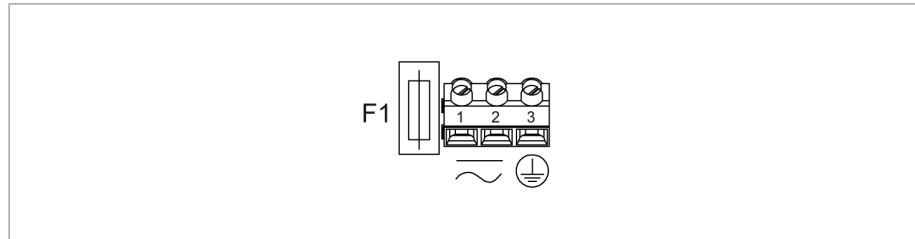


Figura 28: Tensão de alimentação e conexão de condutor de proteção



A seção transversal do condutor de proteção deve corresponder a pelo menos a seção transversal de todos os cabos de conexão.

6.3.5 Aterramento do aparelho

Ligar a conexão à terra na válvula esférica do aparelho com a conexão à terra do transformador.

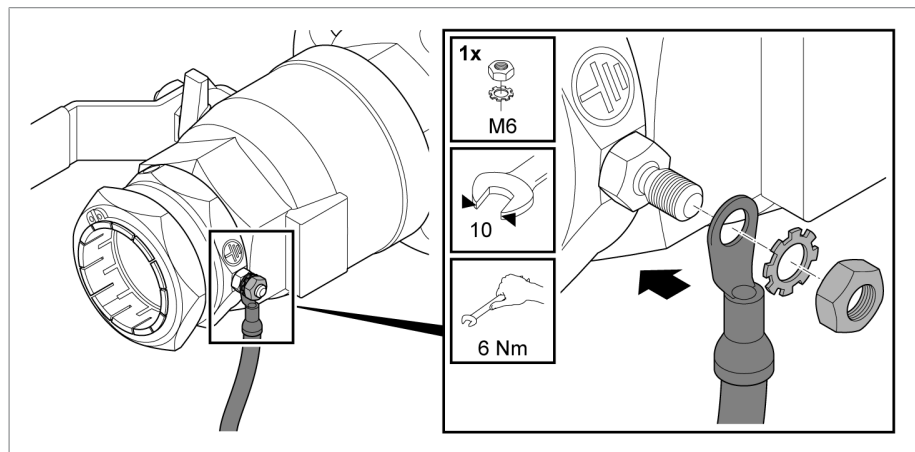


Figura 29: Conexão à terra

Em aparelhos offshore o local de aterramento da válvula esférica deve ser engraxado (ver capítulo Verificação da capacidade offshore [► Parágrafo 6.4, Página 50]).

6.3.6 Saídas analógicas

Para a transmissão dos valores de medição, o aparelho dispõe de saídas analógicas de 4...20 mA **passivas** e separadas de modo galvânico.

As configurações dos sinais de saída podem ser feitas por meio do software de parametrização MESSKO® MSET.

A barra de terminais é alocada de série da seguinte maneira (configuração de fábrica):

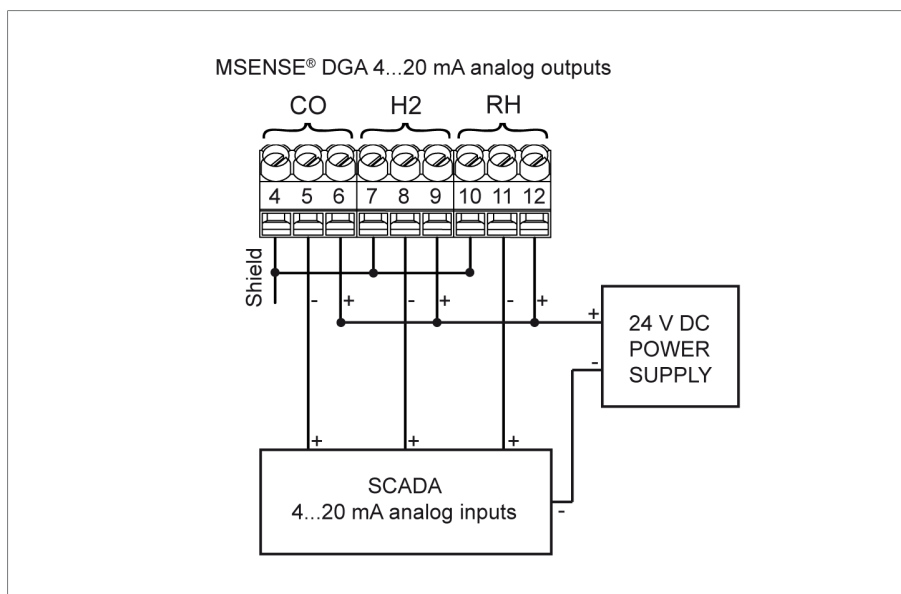


Figura 30: Saídas analógicas

- Concentração de CO: terminais 4, 5, 6 (apenas MSENSE® DGA 3)
- Concentração de H2: terminais 7, 8, 9
- Umidade relativa RH: terminais 10, 11, 12

Para conectar os cabos, faça o seguinte:

1. Inserir os fios nos terminais.
2. Torcer a blindagem e inserir no respectivo terminal "Shield".
3. Apertar os terminais com parafuso com 0,5 Nm no máximo.

6.3.7 Contatos de comutação

O aparelho dispõe de cinco contatos sem potencial: S1, S2, S3, S4 e de um contato de comutação de segurança = relé fail-safe (FSR) para a sinalização de estado. Esses contatos são instalados como contatos reversíveis e conectados aos terminais 13/14/15 (S1), 16/17/18 (S2), 19/20/21 (S3), 22/23/24 (S4) e 25/26/27 (FSR).

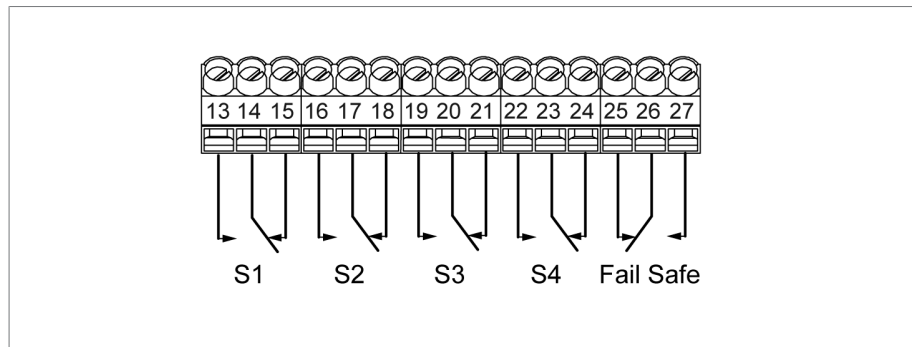


Figura 31: Contatos de comutação

Na ilustração são mostrados os contatos de comutação no estado de repouso. No exemplo do relé “fail-safe”, isso significa:

Estado	Contato 25-26	Contato 26-27
Estado de repouso	Fechado	Aberto
Falha	Aberto	Fechado

A capacidade de carga dos contatos é de, no máximo, 5 A, 250 AC ou 5 A, 30 V DC.

S1...S4:

A alocação pode ser configurada com o software de parametrização MESSKO® MSET. No caso de ultrapassagem dos limiares parametrizados, o relé é acionado.

FSR:

O relé “fail-safe” serve de contato de segurança para a sinaliza de erros no caso de uma queda de tensão ou de um erro interno do aparelho.

▲ ADVERTÊNCIA



Choque elétrico!

No caso de aplicação de um dos contatos de comutação S1, S2, S3, S4 ou do relé fail-safe com tensão elétrica perigosa, os contatos de comutação adjacentes não podem ser operados com tensão baixa de segurança.

- ▶ Opere todos os contatos de comutação de modo uniforme apenas com tensão baixa de proteção ou, também de modo uniforme, apenas com uma tensão mais alta.
- ▶ Observe também as informações do capítulo “Dados técnicos” [▶ Parágrafo 13, Página 98].

Para conectar as linhas da periferia da instalação aos contatos de comutação, faça o seguinte:

- ✓ Utilize exclusivamente cabos especificados. Observe os cabos recomendados.
- 1. Os condutores com os quais o aparelho deve ser cabeado devem ser conectados aos contatos de comutação de acordo com a figura. Para isso, observe também a imagem em “Conexão elétrica” [► Parágrafo 14.4, Página 106] no anexo.
- 2. Apertar todos os terminais com parafuso com 0,5 Nm no máximo.

6.3.8 Conexão a SCADA

6.3.8.1 Interface padrão Modbus RTU

É possível interligar o aparelho a um sistema SCADA por meio da interface Modbus. Essa interface é estruturada como um sistema de 4 condutores [► Parágrafo 6.3.8.4, Página 48], no entanto também pode ser interligada a um sistema de 2 condutores [► Parágrafo 6.3.8.5, Página 49].

Os seguintes sinais estão disponíveis no sistema de 4 condutores por meio de uma tomada M12:

Alocação da tomada M12, interface Modbus (RTU)

PIN	Sistema de 4 condutores	Sistema de 2 condutores
1	TXD0 / TX+ / Y	D0 / D+ / A
2	TXD1 / TX- / Z	D1 / D- / B
3	RXD1 / RX- / B	D1 / D- / B
4	RXD0 / RX+ / A	D0 / D+ / A
5	Common	Common

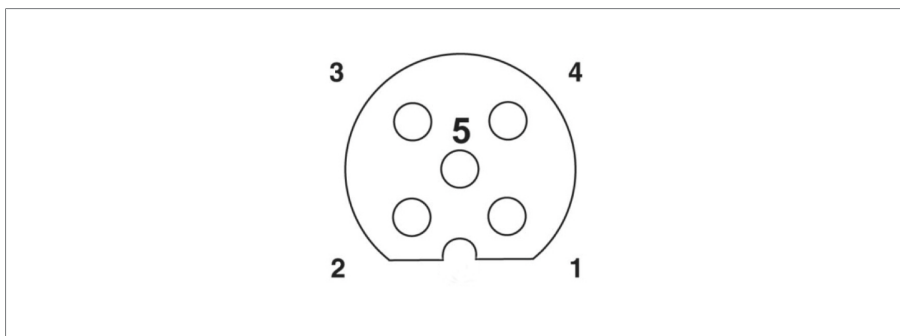


Figura 32: Tomada incorporada ao aparelho (representação esquemática)

6.3.8.2 Ajuste da velocidade de transferência Modbus RTU

Por meio do software de parametrização MESSKO® MSET é possível executar os seguintes ajustes da interface Modbus RTU:

Endereço do aparelho: 1 até 247

Taxa de transmissão: 4800, 9600, ...115200

Paridade: par

Podem ser encontradas informações detalhadas nas instruções de serviço do software de parametrização MESSKO® MSET.

6.3.8.3 Protocolo Modbus RTU

A tabela de pontos de dados do protocolo Modbus RTU pode ser encontrada no Anexo [► Parágrafo 14.5, Página 107].

É possível encontrar mais informações sobre o Modbus na Internet: <http://www.modbus.org/>.

6.3.8.4 Interligação do aparelho a um sistema de quatro condutores

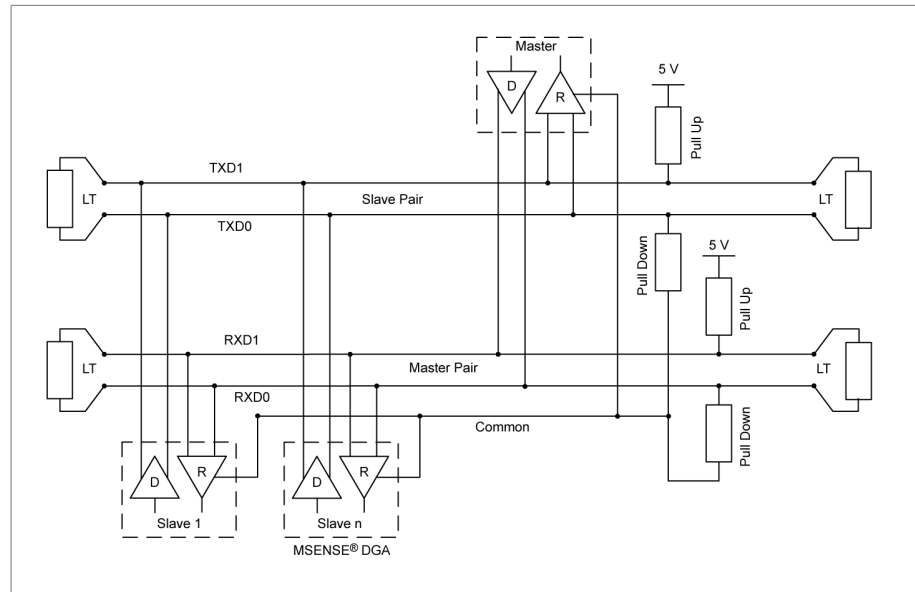


Figura 33: Sistema de 4 condutores

6.3.8.5 Interligação do aparelho a um sistema de dois condutores

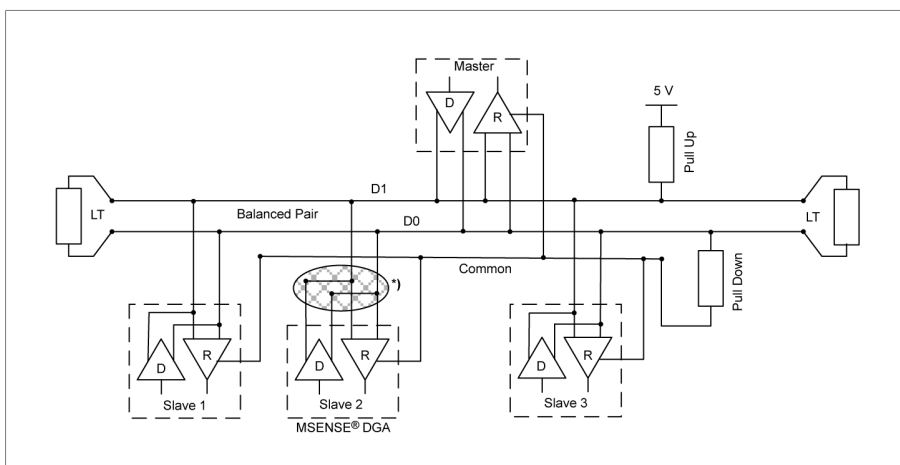


Figura 34: Sistema de 2 condutores

*) No caso de interligação do aparelho a um sistema de dois condutores, os seguintes fios devem ser ligados em ponte na linha adutora externa:

- Fios TXD0 (Pin 1) e RXD0 (Pin 4)
- Fios TXD1 (Pin 2) e RXD1 (Pin 3)

6.3.8.6 Ligação do conversor de protocolos MESSKO® ao SCADA

Com o conversor de protocolos MESSKO®, que pode ser adquirido como opcional, é possível interligar o aparelho a um sistema SCADA por meio dos protocolos DNP3 TCP, 61850-8-1 MMS ou Modbus TCP.

Observe as respectivas instruções de serviço do conversor de protocolos MESSKO®, que pode ser adquirido sob consulta.

6.4 Verificação da capacidade offshore

Para evitar a corrosão em aplicações offshore, recomendamos engraxar (tubo de graxa contido no material fornecido) os seguintes pontos:

1. Cobrir com graxa os parafusos da tampa da caixa.

Intervalo: após abrir a tampa da caixa, pelo menos a cada dois anos.

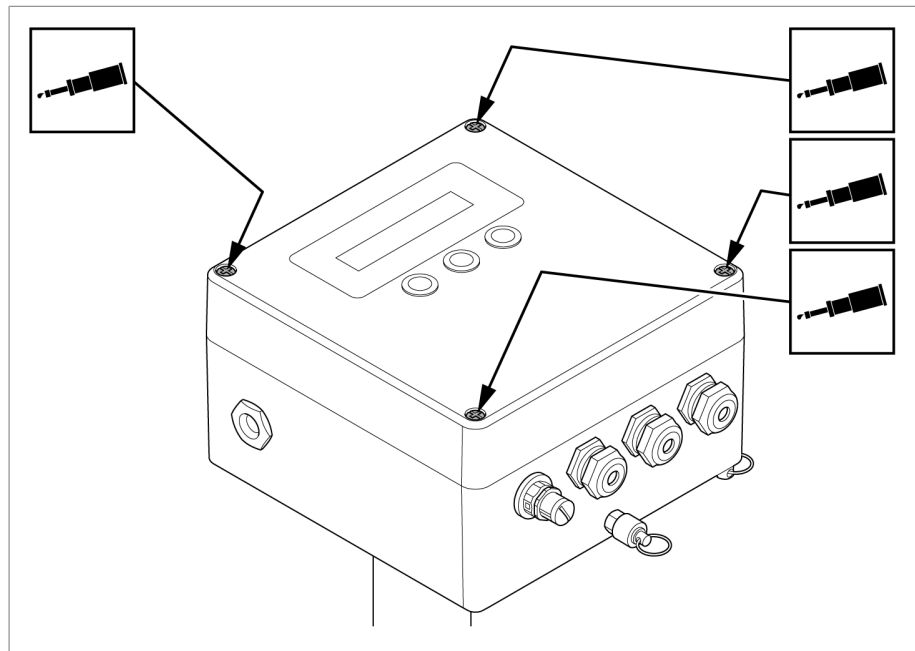


Figura 35: Engraxar os parafusos da tampa da caixa

2. Preencher os furos na base da caixa com graxa.
Intervalo: pelo menos dois anos.

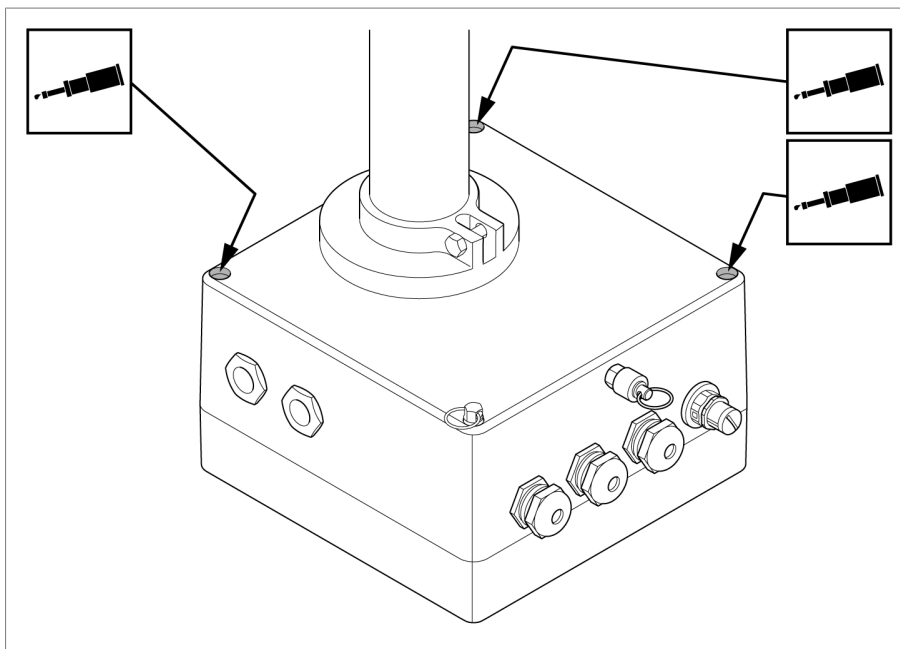


Figura 36: Furos na base da caixa

3. Engraxar o anel de aperto de aço da válvula esférica com uma grande quantidade de graxa.
Evitar que a graxa entre na válvula esférica.
Intervalo: depois de uma montagem ou desmontagem, pelo menos dois anos.

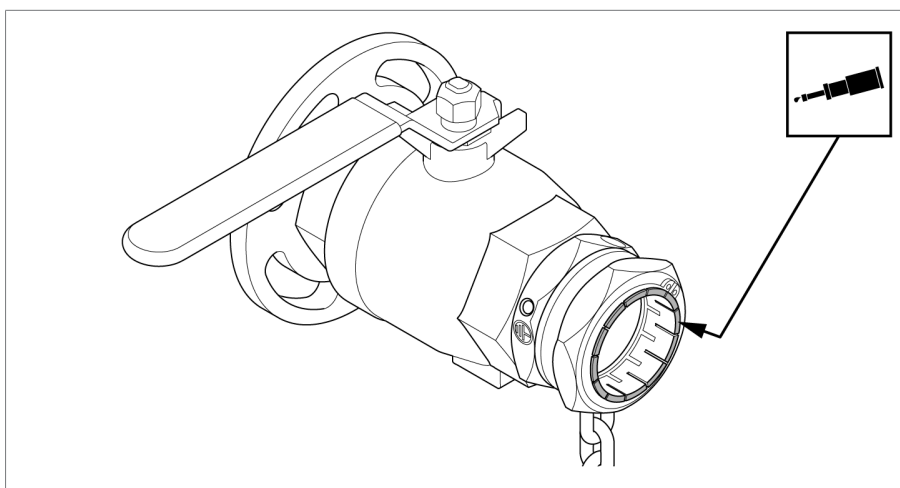


Figura 37: Anel de aperto de aço da válvula esférica

4. Recobrir com graxa o ponto de aterramento da válvula esférica.
Intervalo: após o aterramento da válvula esférica, pelo menos dois anos.

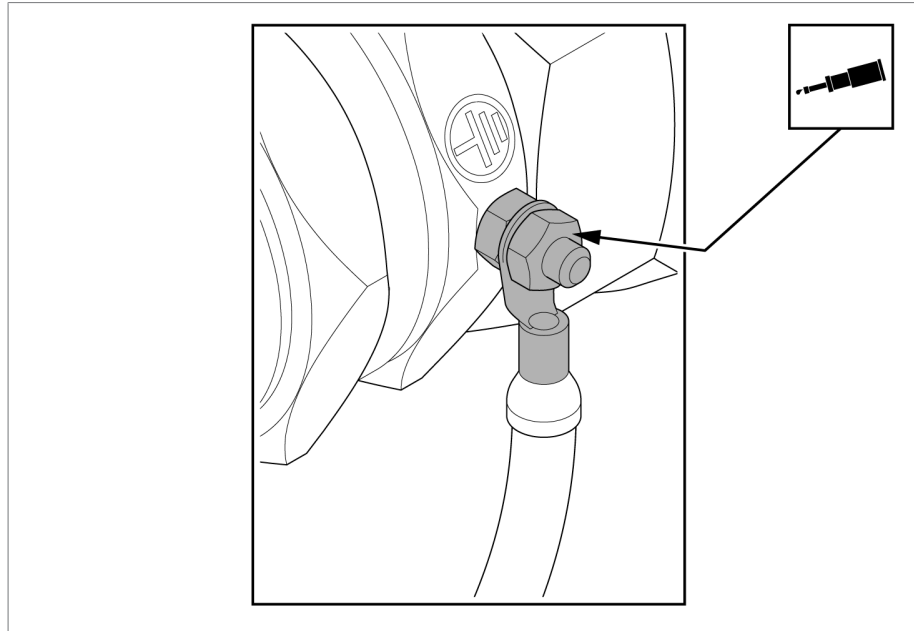


Figura 38: Ponto de aterramento na válvula esférica



7 Colocação em funcionamento

AVISO

Danos ao aparelho!

Danos ao sistema elétrico do aparelho por tensão de alimentação incorreta!

- ▶ Disponibilizar a tensão de alimentação correta de acordo com a placa de características no seccionador externo.

Após a conexão do aparelho à tensão de alimentação e após transcorrido um período de operação inicial de pelo menos 24 horas, o aparelho está pronto para operar. Os valores de medição exibidos durante o período de operação inicial não refletem as concentrações reais de gases e umidade. Por esse motivo, os alarmes e avisos podem ser ignorados durante o período de operação inicial. O tempo de operação inicial serve para a estabilização térmica do sistema de medição e é indicado por um "!" no visor ao indicar os gases H₂ e CO (MSENSE® DGA 3).

Como padrão, o aparelho executa quatro medições durante 24 horas. Esse intervalo de medição pode ser alterado pelo software de parametrização MESSKO® MSET (ver respectivas instruções de serviço).



O aparelho é calibrado de fábrica para óleos isolantes novos com base em óleos minerais (norma **ASTM D3486-091** ou **IEC 60422**).

Veja também

- 📖 Sinalizações de segurança e placa de características [▶ 20]

7.1 Interface de serviço

Para executar configurações avançadas no MSENSE® DGA por meio do software de parametrização MESSKO® MSET, o sistema é dotado de uma interface de serviço.

AVISO

Danos ao aparelho e PC/laptop

Os aparelhos podem ser danificados por diferenças de potencial.

- ▶ Verificar se a tensão de alimentação do aparelho e o PC/laptop têm o mesmo potencial de aterramento (PE).
- ▶ Utilizar a tomada no armário de distribuição.
- ▶ Se possível, utilizar um laptop na operação com bateria.

Faça o seguinte:

1. Inserir a conexão roscada do adaptador de serviço USB no conector 11, conforme a figura da seção “Estrutura” [► Parágrafo 4.3, Página 19] e apertar com a mão a conexão roscada.
2. Conectar o conector USB do adaptador de serviço do aparelho com o PC ou laptop em que está instalado o software de parametrização MESSKO® MSET (ver respectivas instruções de serviço).

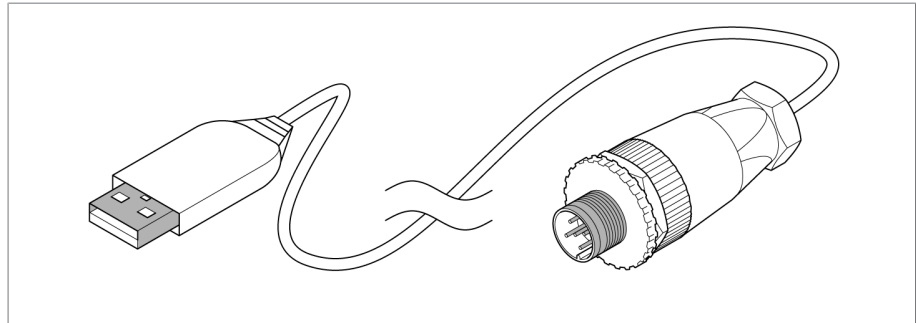


Figura 39: Adaptador de serviço USB

⇒ O aparelho pode ser parametrizado apenas através do software de parametrização MESSKO® MSET.

7.2 Instalação do software de parametrização MESSKO® MSET

É possível baixar a versão mais recente do software de parametrização MESSKO® MSET do portal do cliente da Maschinenfabrik Reinhausen.

1. Para o download, registre-se no portal do cliente:
<https://portal.reinhausen.com>.
2. Crie o ECOSENSE® ACTIVE PART em **myEquipment > Components**.
3. Em seguida, insira o número de série em **mySelfServices > Software updates**.



Para instalação do software de parametrização MESSKO® MSET, é necessário o sistema operacional Microsoft Windows 10 ou versão posterior.

Para instalação do software de parametrização MESSKO® MSET, faça o seguinte:

1. Inicie o arquivo de instalação MSETSetup.exe.
2. Selecione o idioma no qual deseja executar o processo de instalação.
3. Siga as instruções do assistente de instalação.
4. Após a instalação bem-sucedida, o programa poderá ser executado em Iniciar > Todos os programas > MESSKO > MSET > ícone do programa MSET.



É possível obter informações sobre a continuação da operação do software de parametrização MESSKO® MSET nas respectivas instruções de serviço.

7.3 Colocação em funcionamento em instalações já existentes

O fabricante recomenda uma calibragem de campo dos parâmetros do aparelho para garantir a operação otimizada especialmente nos seguintes casos:

- Óleos isolantes já usados
- Óleos modificados (por exemplo, acréscimo de aditivos)
- Óleos que não correspondem a ASTM D3486-091, IEC 60296 ou IEC 60422.

Para isso, uma amostra deve ser coletada de acordo com a seção “Coleta de óleo” [► Parágrafo 10.3, Página 75] e enviada à Messko GmbH, acompanhada do formulário “SAMPLE DATA SHEET – OIL ANALYSIS”. A Messko enviará uma recomendação para o ajuste posterior através do software de parametrização MESSKO® MSET.

7.4 Parametrização

A parametrização do aparelho somente é possível através do software de parametrização MESSKO® MSET e está descrita em detalhes nas respectivas instruções de serviço.

Os valores de ajuste para o gás monóxido de carbono (CO) somente estão disponíveis na variante de aparelho MSENSE® DGA 3.

As seguintes configurações podem ser feitas para os parâmetros CO, H2 e H2O (de modo relativo ou absoluto):

- Concentration warning limit (Limite de aviso da concentração)
- Concentration alarm limit (Limite de alarme da concentração)
- Gas formation rate warning limit (Limite de aviso da taxa de formação de gás)
- Gas formation rate alarm limit (Limite de alarme da taxa de formação de gás)
- Value for 4 mA signal (Valor para o sinal de 4 mA)
- Value for 4 mA signal (Valor para o sinal de 4 mA)
- Concentration action warning limit (Ação de limite de aviso da concentração)
- Concentration action alarm limit (Ação de limite de alarme da concentração)



- Gas formation rate action warning limit (Ação de limite de aviso da taxa de formação de gás)
- Gas formation rate action alarm limit (Ação de limite de alarme da taxa de formação de gás)

Outras configurações

- H2O Reference (Referência de H2O)
- Intervalo de medição
- Carimbo de data/hora
- UNIX time stamp (Carimbo de data/hora UNIX)
- Service Code
- Action maintenance information (Ação de informação de manutenção)
- Modbus baud rate (Taxa de transmissão de Modbus)
- Modbus address (Endereço de Modbus)
- Service database (Banco de dados de serviço)
- Calibragem de campo
- Default calibration (Calibragem de fábrica)

7.4.1 Configurações de concentração de monóxido de carbono (apenas DGA 3), hidrogênio e H2O no óleo

Podem ser determinados os valores superiores de aviso e alarme para o teor de monóxido de carbono (apenas MSENSE® DGA 3), do teor de hidrogênio (H2) e da concentração de H2O.

Além dos valores limite determinados nas normas, é possível determinar limites próprios com base em todos os dados ou em valores empíricos.

No caso de ultrapassagem de valores-limite (por exemplo, concentração de gases no óleo ou taxa de formação de gás) pode ser emitida uma mensagem de aviso nos contatos de relé. É possível obter as configurações correspondente com o software de parametrização MESSKO® MSET de acordo com as respectivas instruções de serviço.

Valores-limite de monóxido de carbono (apenas MSENSE® DGA 3)

Valor-limite	Padrão*)	Mínimo	Máximo
Concentration too high warning (Aviso de concentração alta demais)	350 ppm	0 ppm	2000 ppm
Concentration too high alarm (Alarme de concentração alta demais)	570 ppm	0 ppm	200 ppm
Gas formation rate too high warning (Aviso de taxa de formação de gás alta demais)	30 ppm/d	0 ppm/d	80 ppm/d



Valor-limite	Padrão*)	Mínimo	Máximo
Gas formation rate too high alarm (Alarme de taxa de formação de gás alta demais)	50 ppm/d	0 ppm/d	80 ppm/d
4 mA signal setting (Configuração do sinal de 4 mA)	25 ppm	25 ppm	1999 ppm
20 mA signal setting (Configuração do sinal de 20 mA)	1000 ppm	26 ppm	2000 ppm

Tabela 7: Valores-limite de monóxido de carbono (CO)

*) Valores recomendados com base na IEEE C57.104, condição 1

Valores-limite de hidrogênio (H2)

Valor-limite	Padrão*)	Mínimo	Máximo
Concentration too high warning (Aviso de concentração alta demais)	500 ppm	0 ppm	2000 ppm
Concentration too high alarm (Alarme de concentração alta demais)	700 ppm	0 ppm	2000 ppm
Gas formation rate too high warning (Aviso de taxa de formação de gás alta demais)	30 ppm/d	0 ppm/d	80 ppm/d
Gas formation rate too high alarm (Alarme de taxa de formação de gás alta demais)	50 ppm/d	0 ppm/d	80 ppm/d
4 mA signal setting (Configuração do sinal de 4 mA)	15 ppm	15 ppm	1999 ppm
20 mA signal setting (Configuração do sinal de 20 mA)	1000 ppm	16 ppm	2000 ppm

Tabela 8: Valores-limite de hidrogênio (H2)

*) Valores recomendados com base na IEEE C57.104, condição 1

Valores-limite de umidade (H2O)

Valor-limite	Padrão	Mínimo	Máximo
Concentration too high warning (Aviso de concentração alta demais)	30 % UR	0 % UR	100 % UR
Concentration too high alarm (Alarme de concentração alta demais)	45 % UR	0 % UR	100 % UR
Gas formation rate too high warning (Aviso de taxa de formação de gás alta demais)	10 % UR/d	0 % UR/d	100 % UR/d



Valor-limite	Padrão	Mínimo	Máximo
Gas formation rate too high alarm (Alarme de taxa de formação de gás alta demais)	15 % UR/d	0 % UR/d	100 % UR/d
4 mA signal setting (Configuração do sinal de 4 mA)	3 % UR	3 % UR	99 % UR
20 mA signal setting (Configuração do sinal de 20 mA)	100 % UR	1 % UR	100 % UR

Tabela 9: Valores-limite de umidade (H₂O)

7.4.2 Configurações gerais

Siga a descrição das instruções de serviço do software de parametrização MESSKO® MSET para adaptar as seguintes configurações conforme a necessidade.

Configuração do intervalo de medição

O intervalo de medição é o intervalo de tempo entre duas medições (em horas). O intervalo de medição mais curto é de três horas.

Intervalo de medição	
Valor padrão	6 horas
Valor máximo	24 horas
Valor mínimo	3 horas

Configuração de referência de H₂O

Aqui é possível fornecer o resultados de análise do laboratório de óleo MESSKO® ou de um laboratório credenciado equiparável para executar uma comparação da análise entre o MSENSE® DGA 2/3 e o laboratório com relação à ao teor de água (H₂O em ppm). É executada uma calibragem de campo para os gases H₂ e CO na área de serviço do software MSET (ver capítulo Manutenção [► Parágrafo 10, Página 73]).

Carimbo de data/hora

Anote o carimbo de data/hora da coleta de amostra destinada ao laboratório. Isso é necessário para a comparação do teor de água (H₂O em ppm). O carimbo de data/hora é atualizado com Service Code 1: Sample extraction (Coleta de amostra).

Após a análise da amostra pelo laboratório é preciso que o carimbo de data/hora e os resultados da análise sejam inseridos pelo software de parametrização MESSKO® MSET para ajuste. Para isso, utilize o Service Code 33.



Service Code

Para inserção e transmissão de um Service Code, siga a descrição nas instruções de serviço do software de parametrização MESSKO® MSET.

Service Code	Descrição
0	Nenhuma ação.
1	<p>Sample extraction: (Coleta de amostra) este Service Code comunica ao aparelho que foi coletada uma amostra de óleo para configuração da umidade absoluta H₂O. Não se esqueça de anotar o carimbo de data/hora no formulário de informações da amostra!</p> <p>Importante: sem o carimbo de data/hora não é possível executar o ajuste!</p> <p>Nota: é preciso que se verifiquem as seguintes condições para que o aparelho permita um ajuste: Temperatura na coleta da amostra: +10 °C a +90 °C Temperatura ambiente na coleta da amostra: -20 °C a +60 °C Para o ajuste dos gases H₂ e CO: resultado do laboratório (valor de referência) > 50 ppm Para ajuste da umidade absoluta H₂O (ppm): resultado do laboratório (valor de referência) > 5 ppm</p>
4	<p>Absolute humidity [ppm]: (Umidade absoluta [ppm]) a umidade detectada no óleo (H₂O) é indicado como umidade absoluta com a unidade [ppm]. Os avisos e alarmes são avaliados apenas com relação à umidade absoluta.</p>
5	<p>Relative humidity [%RH] (padrão): (Umidade relativa [%RH]) a umidade detectada no óleo (H₂O) é indicada como umidade relativa com a unidade [%RH]. Os avisos e alarmes são avaliados apenas com relação à umidade relativa.</p>
6	<p>Disparar o alarme de teste do relé "fail safe": o relé "fail safe" é disparado manualmente. Dentro de 60 segundos o relé "fail safe" é ativado. Após cinco minutos, o alarme do relé "fail safe" é desligado automaticamente.</p>
7	<p>Desativar o relé "fail safe": um alarme "fail safe" disparado manualmente é novamente desativado. O relé "fail safe" é desligado.</p>
33	<p>New calibration of the H₂O value: (Nova calibração do valor de H₂O) antes de fornecer o código de serviço, forneça primeiramente os resultados da análise para a referência de H₂O e o carimbo de data/hora da coleta de amostra no menu "Settings" (Configurações). Forneça em seguida o Service Code 33. É possível transmitir o novo valor de referência ao aparelho por meio da sincronização final.</p>

Informações de manutenção

É possível o envio de uma mensagem de aviso de modo parametrizável pelo aparelho por meio dos contatos de relé disponíveis (ver software de parametrização MESSKO® MSET). É possível criar tanto uma mensagem de manutenção com antecedência de seis meses quanto uma na data em que deve ser realizada.



7.4.3 Configurações de Modbus

É possível executar as seguintes parametrizações por meio do software de parametrização MESSKO® MSET para a comunicação via Modbus.

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 bd.

Modbus baud rate (Taxa de transmissão de Modbus)	
Valor padrão	19200 bd
Valor máximo	115200 bd
Valor mínimo	4800 bd



Observe uma pausa mínima de 500 ms entre duas consultas de Modbus.

Configuração do endereço de Modbus

Os seguintes valores estão disponíveis como endereço de Modbus:

Endereço Modbus	
Valor padrão	1
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	
Definido de modo fixo	Par

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



8 Operação



Observe a diferença das variantes do aparelho MSENSE® DGA 2 e MSENSE® DGA 3. Se não for mencionado nada em contrário, a descrição se refere à variante MSENSE® DGA 3.

Variantes do aparelho	Grandezas medidas			
	Hidrogênio (H ₂)	Monóxido de carbono (CO)	Umidade (H ₂ O)	Temperatura do óleo
MSENSE® DG A 2	sim	não	sim	sim
MSENSE® DG A 3	sim	sim	sim	sim



8.1 Operação do aparelho com visor

É possível ter acesso aos ajustes do aparelho e exibi-los por meio do visor e das três teclas de comando. Para a parametrização utilize o software MESSKO® MSET, que integra o material fornecido.

Existem três níveis de menu:

Menu nível 1	Menu nível 2	Menu nível 3
Indicação de operação	Setup selection (Seleção de configuração): Setup CO parameters (Configuração dos parâmetros CO) ou Setup H2 parameters (Configuração dos parâmetros H ₂) ou Setup H2O parameters (Configuração dos parâmetros H ₂ O)	Parameter selection (Seleção de parâmetros): High Warning (Aviso de alto) ou High Alarm (Alarme de alto) ou Rate High Warning (Aviso de taxa alta) ou Rate High Alarm (Alarme de taxa alta) ou 4 mA Value (Valor 4 mA) ou 20 mA Value (Valor 20 mA)

A navegação pode ser feita por meio das três teclas.

▲ Tecla PARA CIMA

▼ Tecla PARA BAIXO

Tecla ENTER (pressionamento breve ou longo)

A exibição é feita em um visor de duas linhas de 20 caracteres cada uma.

A exibição é apenas em inglês.

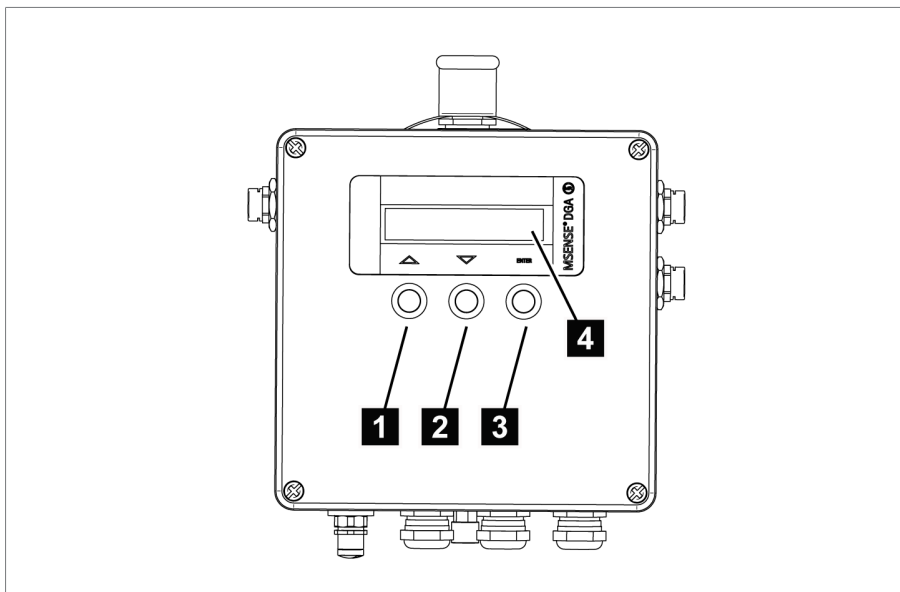


Figura 40: Teclas de comando e visor

1 Tecla PARA CIMA ▲

2 Tecla PARA BAIXO ▼

3 Tecla Enter

4 Visor de duas linhas com 20 caracteres cada uma



8.1.1 Operação geral

8.1.1.1 Menu nível 1 = Exibição do teor de CO, H2 e umidade e da temperatura do óleo

Ação	Reação
↵ Pressionar a tecla Enter brevemente	Mudar o nível de menu para frente

8.1.1.2 Menu nível 2 = seleção de passo

Ação	Reação
▲ Pressionar a tecla PARA CIMA	Etapa anterior
▼ Pressionar a tecla PARA BAIXO	Próxima configuração
↵ Pressionar a tecla Enter longamente	Mudar o nível de menu para trás
↵ Pressionar a tecla Enter brevemente	Mudar o nível de menu para frente

8.1.1.3 Menu nível 3 = seleção de parâmetros

Ação	Reação
▲ Tecla PARA CIMA	Parâmetro anterior
▼ Tecla PARA BAIXO	Próximo parâmetro
↵ Pressionar a tecla Enter longamente	Mudar o nível de menu para trás
↵ Pressionar a tecla Enter brevemente	Mudar o nível de menu para frente



8.1.2 Tela principal e indicação de operação

As seguintes telas aparecem alternadamente após a colocação em funcionamento do aparelho:

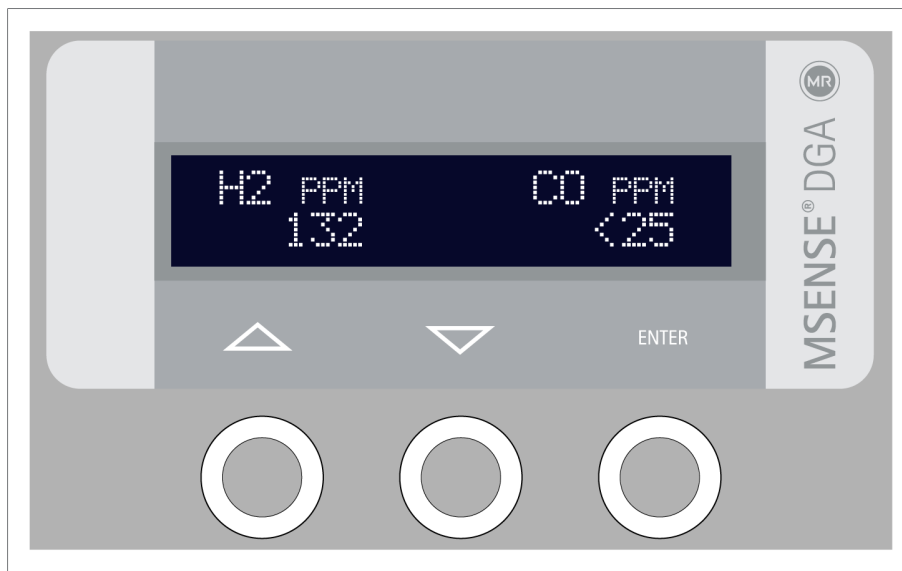


Figura 41: Visor com os teores atuais de H2 e CO

lado esquerdo	lado direito
H ₂ Teor de hidrogênio em ppm	CO (apenas MSENSE® DGA 3) Teor de monóxido de carbono em ppm

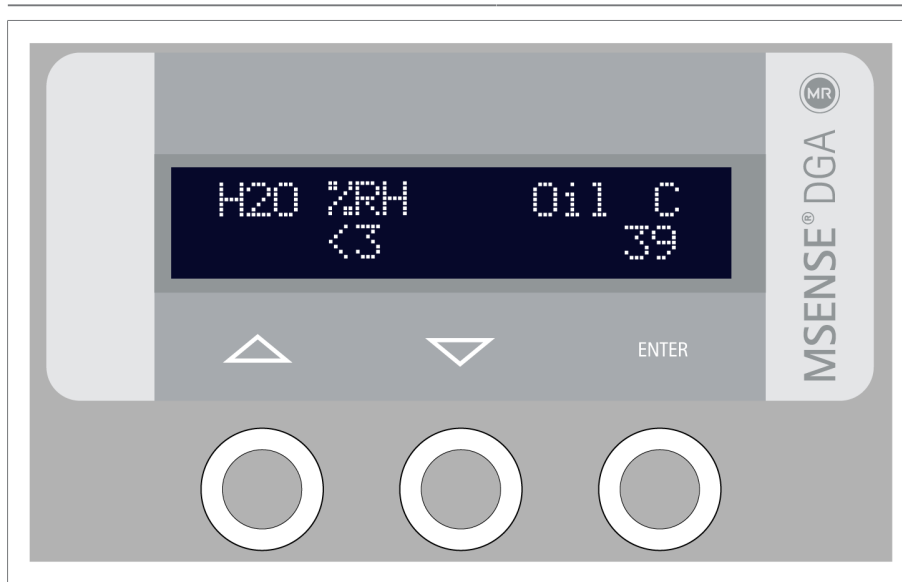


Figura 42: Visor com os teores atuais de H2O e temperatura de óleo

lado esquerdo	lado direito
H ₂ O Teor de água (umidade em) %UR ¹⁾	Oil Temperatura do óleo em °C

¹⁾ Se desejado, a indicação do teor de água (umidade) também pode ser convertida de % UR para ppm (Service Code 4 e 5) pelo software de parametrização MESSKO® MSET. Na transmissão dos dados de medição (por exemplo, a um posto de comando SCADA ou a um laptop) sempre são transmitidas as duas formas de exibição do teor de água.

O aparecimento de um asterisco (*) na exibição indica que o sistema está fora da faixa de medição especificada, de acordo com o capítulo “Dados técnicos” [► Parágrafo 13, Página 98]. Para o valor de medição exibido, aplica-se o seguinte:

- Na primeira medição depois da fase de operação inicial, é exibido o valor do limite de detecção inferior.
- Se já tiverem sido atingidos valores de medição dentro da área de medição, é exibido o último valor de medição válido.

O asterisco (*) desaparece automaticamente se o sistema estiver novamente na área de medição válida.

A configuração de fábrica dos limites de aviso e alarme conforme as diretrizes da norma IEEE C57.104 (para H₂ e CO) e o DIN EN 60422 (para o teor de água no óleo).

Com o software de parametrização MESSKO® MSET é possível adaptar os valores-limite às suas necessidades.

As taxas de formação de gás podem assumir tanto valores positivos quanto negativos.

Os valores característicos parametrizáveis por valor de sensor são:

- Concentration too high warning (Aviso de concentração alta demais)
- Concentration too high alarm (Alarme de concentração alta demais)
- Formation rate too high warning (Aviso de taxa de formação alta demais)
- Formation rate too high alarm (Alarme de taxa de formação alta demais)



Os alarmes, avisos ou outras mensagens que surgirem serão exibidos no visor apenas enquanto o limiar ajustado estiver sendo ultrapassado.



	H ₂	CO	H ₂ O	
	[ppm]	[ppm]	[% UR]	[ppm] ²⁾
Advertência	500 ppm	350 ppm	30 % UR	20 ppm
Alarme	700 ppm	570 ppm	45 % UR	30 ppm
Aviso de taxa de formação de gás	30 ppm/d	30 ppm/d	10 % UR	10 ppm/d
Alarme de taxa de formação de gás	50 ppm/d	50 ppm/d	15 % UR	15 ppm/d

²⁾ Dados para óleos isolantes com base em óleo mineral

Esses limites e taxas são apropriados para uma primeira colocação em funcionamento. No entanto, cada sistema (transformador e aparelho) deve estar com o tempo sincronizado um em relação ao outro. Desse modo, com uma grande disponibilidade de dados, os limites/taxas de formação para os valores de “aviso” e “alarme” devem ser determinados automaticamente e podem ser obtidos com o software de parametrização MESSKO® MSET.

8.1.3 Eventos

Se os limites de aviso e alarme forem ultrapassados, esse fato é indicado no visor alternadamente com os valores de medição (CO[ppm], H2[ppm], H2O[ppm/%RH], Oil[°C]) da seguinte maneira:



Figura 43: Advertência

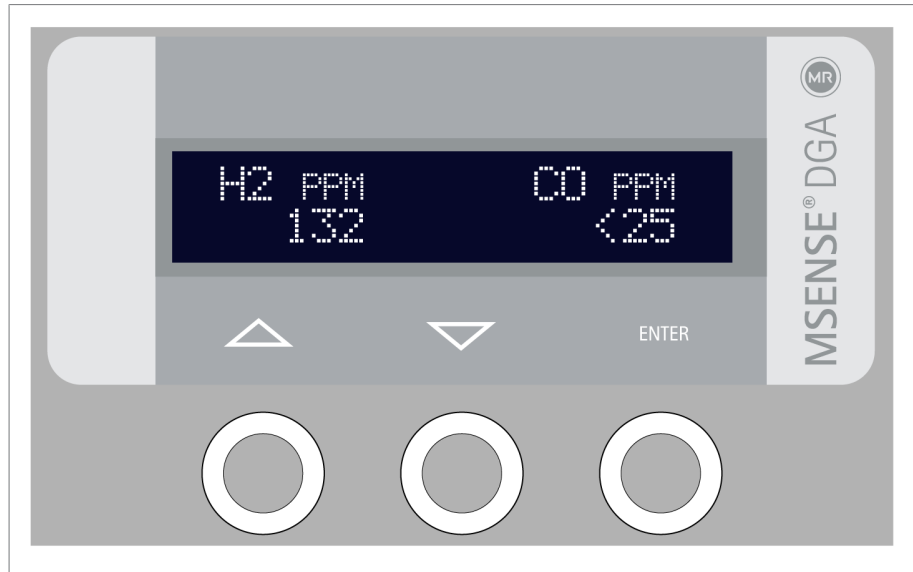


Figura 44: Valores de medição

Na tabela seguinte, são apresentados os eventos possíveis e as recomendações das providências a tomar:

Evento	Exibição de texto	Recomendação de providências
Aviso de concentração de CO (apenas DGA 3)	CO Warn.	1
Alarme de concentração de CO (apenas DGA 3)	CO Alarm	2
Aviso de taxa de formação de gás CO (apenas DGA 3)	CO Formation Warn.	1
Alarme de formação de CO (apenas DGA 3)	CO Formation Alarm	2
Aviso de concentração de H2	H2 Warn.	1
Alarme de concentração de H2	H2 Alarm	2
Aviso de formação de H2	H2 Formation Warn.	1
Alarme de formação de H2	H2 Formation Alarm	2
Aviso de concentração de H2O	H2O Warn.	1
Alarme de concentração de H2O	H2O Alarm	2
Aviso de formação de H2O	H2O Formation Warn.	1
Alarme de formação de H2O	H2O Formation Alarm	1



Os eventos são salvos no banco de dados no aparelho e podem ser carregados no PC com o software de parametrização MESSKO® MSET. As indicações de texto podem ser lidas diretamente nos aparelhos com visor.

Além disso, os eventos podem ser fornecidos pelos relés S1...S4 e pela interface de comunicação.

N°	Recomendação de providências
1	Monitore o seu sistema e envie imediatamente uma amostra de óleo [► Parágrafo 10.3, Página 75] ao laboratório para análise (pelo menos para análise de gás em óleo e de umidade). Os procedimentos de acordo com as instruções condicionadas pelos resultados do laboratório.
2	Monitore o seu sistema e envie imediatamente uma amostra de óleo [► Parágrafo 10.3, Página 75] ao laboratório para análise (pelo menos para análise de gás em óleo e de umidade). Reduza a sobrecarga do sistema até que estejam disponíveis as instruções condicionadas pelos resultados do laboratório.



8.2 Operação do aparelho sem visor

Para ver os dados de medição e eventos e ajustar os parâmetros, sempre utilize o software de parametrização MESSKO® MSET.



9 Resolução de falhas

Este capítulo descreve a resolução de falhas de funcionamento.

9.1 Mensagens sobre o contato de segurança

Dependendo da origem da falha, o contato de segurança (relé "fail-safe" FSR) reage com um tempo de retardamento de cerca de 7...60 segundos.

Estado	Contato 25–26	Contato 26–27
Estado de repouso	Fechado	Aberto
Falha	Aberto	Fechado

Os seguintes erros serão determinados pelo contato de segurança FSR:

Ocorrência/detalhe	Causa	Solução
Mensagem pelo FSR	Rompimento do cabo de alimentação	Verificar o cabeamento, em caso de dúvida, entrar em contato com a Service & Complaint
	Queda da tensão de alimentação	Verificar a tensão de alimentação, em caso de dúvida, entrar em contato com a Service & Complaint
	Superaquecimento do hardware (µC)	Verificar a temperatura ambiente, em caso de dúvida, entrar em contato com a Service & Complaint
	Falha do hardware no nível de componentes (HW)	Entre em contato com a MR Service & Complaint

9.2 Visor de falhas

Ocorrência/detalhe	Causa	Solução
O visor não mostra mais nenhum resultado	Falha no visor	Verificar o cabeamento. Se não tiver problemas: interromper a tensão de alimentação por cinco segundos. Com isso será feito um reinício.
Visor não funciona	Fusível defeituoso	Siga as orientações da seção "Substituir o fusível" [► Parágrafo 9.3, Página 72]

9.3 Substituir o fusível

O aparelho é protegido por um fusível de segurança.

Se necessário, esse fusível pode ser substituído por um fusível substituto (500 mA, 500 V, 5x20 mm, de ação lenta).

▲ ADVERTÊNCIA



Choque elétrico

Perigo de morte por tensão elétrica

- ▶ A troca do fusível somente pode ser executada por pessoal com a qualificação necessária.
- ▶ Antes de abrir o compartimento de terminais para troca do fusível, o aparelho deve ser desligado da tensão elétrica pelo interruptor destinado a esse fim e protegido contra religamento. O aparelho deve estar aterrado.

Para substituir o fusível, faça o seguinte:

1. Desligar o aparelho da tensão elétrica.
2. Abrir o compartimento de terminais do aparelho. Para isso, soltar os quatro parafusos com proteção contra perda situados na tampa da caixa. A tampa é ligada ao aparelho por dobradiças e pode ser aberta.
3. Remover a capa do fusível.
4. Inserir uma chave de fenda cuidadosamente em uma extremidade do fusível e empurrá-lo para fora da armação.
5. Retirar o fusível.
6. Posicionar o fusível nas duas extremidades da armação e empurrar cuidadosamente até que o fusível encaixe.
7. Recolocar a tampa do fusível.
8. Fechar novamente o compartimento de terminais.



10 Manutenção

A inspeção e manutenção são necessárias para a segurança de operação e para a conservação da precisão de medição.

10.1 Inspeção

O monitoramento do aparelho limita-se a controles visuais ocasionais e à coleta de óleo a intervalos regulares. Por praticidade, essas inspeções podem ser realizadas junto com as inspeções de controle habituais no transformador.

Verifique o seguinte:

Intervalo	Medida recomendada
anualmente	Verificação visual: verificar se os pontos de vedação estão em perfeito estado.
anualmente	No caso do modelo de aparelho com visor: verificar o funcionamento da exibição do visor.
A cada 2 anos	Enviar amostra de óleo para a Messko GmbH. Observe para isso as instruções na seção seguinte "Coleta de óleo" [► Parágrafo 10.3, Página 75].

Tabela 10: Plano de inspeção

Para comparar os resultados do laboratório com os valores de medição atuais do aparelho, faça o seguinte:

- ✓ Conforme os resultados, a concentração de hidrogênio H₂ e monóxido de carbono CO pelo menos 50 ppm.
 - ✓ De acordo com o resultado do laboratório, o teor de umidade H₂O é pelo menos 5 ppm.
 - ✓ A temperatura ambiente está entre -20 °C e 60 °C.
 - ✓ A temperatura do óleo está entre 10 °C e 90 °C.
1. A avaliação dos valores de medição tem sentido apenas se esses requisitos forem satisfeitos. Em caso de dúvidas, entre em contato com a assistência técnica [► Parágrafo 10.2, Página 74].
 2. Comparar os resultados do laboratório com os valores de medição atuais do aparelho.
 - ⇒ Se a precisão de medição for respeitada conforme descrito no capítulo "Dados Técnicos", não é necessário fazer a calibragem de campo.
 - ⇒ Se houver desvios com relação à precisão de medição indicada, siga a descrição da seção **Calibragem de campo**.



10.2 Manutenção

Com base nos parâmetros de operação, o aparelho determina o momento em que deve ser executada uma manutenção. A manutenção garante que os resultados de medição continuem precisos no longo prazo. A informação sobre a manutenção é fornecida pelo banco de dados de resultados do software de parametrização MESSKO® MSET e pode ser transmitido a um sistema SCADA através de Modbus. Além disso, é possível parametrizar uma sinalização por meio de saídas de relé. No modelo com visor, as informações de manutenção são exibidas diretamente.

Quando for sinalizada uma manutenção, faça o seguinte:

Evento	Indicação no visor	Recomendação de providências
Manutenção em seis meses	Maintenance 6 months	Entrar em contato com a assistência técnica da MR
Manutenção necessária	Maintenance required	Entrar em contato com a assistência técnica da MR

Se o aparelho avisar que deve ser executada uma manutenção, entre em contato imediatamente com a assistência técnica da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH (MR):

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

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

10.3 Coleta de óleo

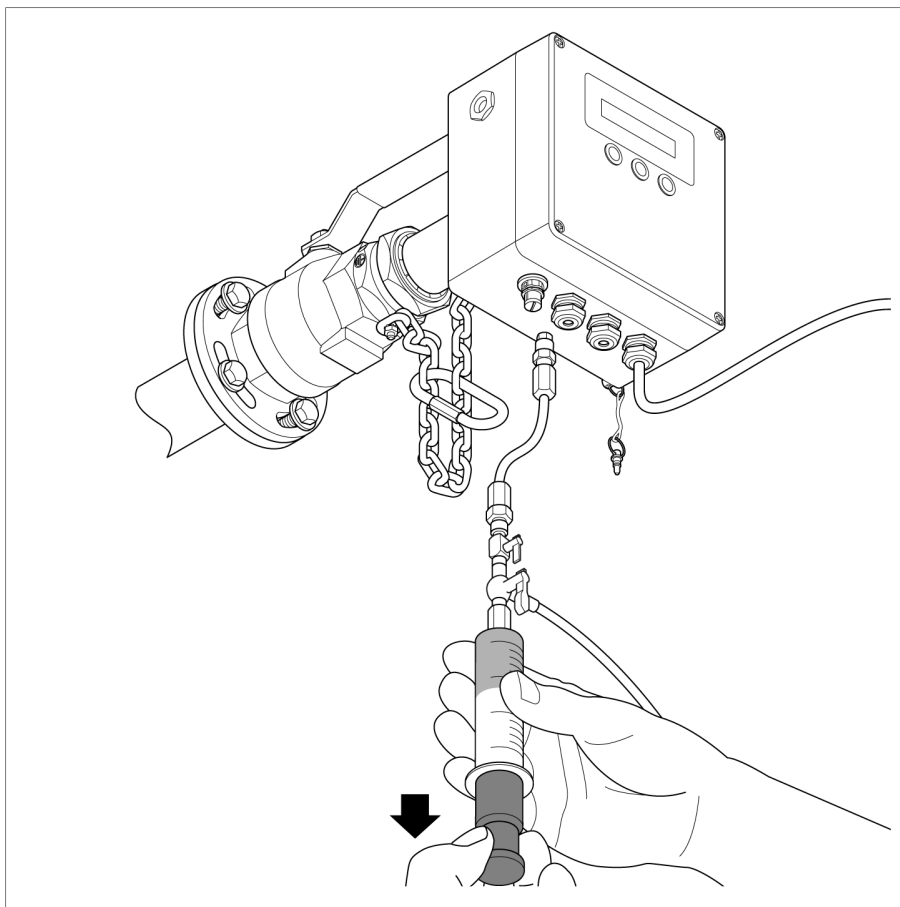


Figura 45: Coleta de óleo

Para a coleta de uma amostra de óleo pela conexão apropriada, o material fornecido contém dois kits de coleta de óleo da MESSKO®. Para a execução, ver instruções de serviço BA2938054, assim como o capítulo Calibração de campo do aparelho [► Parágrafo 10.4, Página 76] nestas instruções de serviço.

Envie a amostra de óleo junto com o formulário “SAMPLE DATA SHEET – OIL ANALYSIS” para a MESSKO GmbH para a análise de óleo. Se a análise indicar a necessidade de uma calibração de campo do aparelho, a MESSKO enviará uma recomendação para o ajuste através do software de parametrização MESSKO® MSET.

10.4 Calibragem de campo do aparelho

A calibragem de campo dos valores de análise de gás do aparelho serve para garantir resultados de medição corretos:

- no caso de óleos isolantes já usados
- no caso de óleos modificados (por exemplo, acréscimo de aditivos)
- no caso de óleos que não correspondem a ASTM D3486-091, IEC 60296 ou IEC 60422

Deve ser realizada uma calibragem de campo quando estiverem presentes as seguintes condições:

Condição	CO	H2	H2O
Desvio em relação aos valores de laboratório	> 15% ou 20 ppm *)	> 10% ou 20 ppm *)	> 5 ppm
Valor de laboratório	> 50 ppm	> 50 ppm	> 5 ppm

*) Avaliado em conformidade com IEC 60567 – Anexo E

Não é aconselhável a calibragem de campo de um componente de gás se os valores de laboratório forem mais baixos.



Somente podem ser garantidos valores corretos para calibragem de campo se a análise de óleo for executada no laboratório da MESSKO GmbH ou em um laboratório especializado em análises de gás.

10.4.1 Coleta de amostra para calibragem de campo

O seguinte material é necessário para a coleta de amostra:

- Kit de coleta de óleo
- Recipiente de acumulação de óleo
- Panos de limpeza
- Adaptador de coleta de amostras



Somente é aconselhável coletar uma amostra para a calibragem de campo se as seguintes condições existirem no aparelho:

Propriedade	Condição
Temperatura do óleo T_{oil}	$10\text{ °C} < T_{oil} < 90\text{ °C}$
Temperatura ambiente $T_{ambient}$	$-20\text{ °C} < T_{ambient} < 60\text{ °C}$



Para coletar amostras, faça o seguinte:

1. Preencher o formulário de informações de amostra que está no kit de coleta de óleo. Inserir os valores de medição atuais em "MSENSE® DGA adjustment" para:
 - H₂
 - CO (somente no MSENSE® DGA 3)
 - H₂O (%RH ou ppm)
 - Carimbo de data/hora UNIX

SAMPLE DATA SHEET - OIL ANALYSIS.

WWW.REINHAUSEN.COM

Company: _____ Customer No.: _____ Reason: Bulk Routine
 Address: _____ Equipment ID: _____
 Contact: _____ E-mail: _____ M&M Order No.: _____
 Phone: _____ Fax: _____ Report No.: _____

Equipment

Oil sampling: Transformer DGC Generator Busking Cableline Other
 Transformation: Network Furnace Converter Wind power Reactor Other
 OIL: Tap Operation event Other (describe: Yes / No)
 Equipment details: Manufacturer: _____ Location: _____ Substation: _____
 Serial No.: _____ Year of commission: _____ Primary voltage: _____ Max MVA Rating: _____
 Cooling Type: Air ONAN ONAF OFAF Other
 Bushing: Free breathing Sealed Rubber bag A₂ Basket Other
 Status: In service New oil Reclamation F / F Other

Sample

Sample ID: _____ Sample No.: _____ Top Oil temperature: _____ Date sampled: _____
 Amount of oil in the equipment (kg): _____ Stored under oil: _____ Paper type / Temp. (°C): _____
 Oil type: Mineral oil Natural ester Synthetic ester Silicone Other
 Sampling point transformation: Bottom Middle Top Converter
 Sampling point ID: Collector Branch Corona A, B, C Converter
 Sampling method: Glass syringe Automatic bottle Plastic bottle Other

MSENSE DGA adjustment:

Serial No.: _____ Installation Date: ____/____/____ Installation Place: _____
 Displayed values during sampling: H₂ _____ CO _____ H₂O _____ Timestamp: _____

Displaying Oil Tests

<input type="checkbox"/> DGA analysis	EC 8062 / A2M 0303	<input type="checkbox"/> Color index	SD 2149 / A2M 0100
<input type="checkbox"/> Moisture	EC 8061 / A2M 0103	<input type="checkbox"/> Flash point	SD 2178 / A2M 0201
<input type="checkbox"/> Dielectric Breakdown voltage	EC 8058 / A2M 0210	<input type="checkbox"/> Pour point	SD 2179 / A2M 0202
<input type="checkbox"/> Dielectric Absorption Factor (tan delta)	EC 8057 / A2M 0204	<input type="checkbox"/> PCB content	EC 8059 / A2M 0408
<input type="checkbox"/> Determination of elements (sulfur, nitrogen)	EC 8126 / A	<input type="checkbox"/> Oxidation Inhibitor (ppm wt%)	EC 8051 / A2M 0108
<input type="checkbox"/> IEC neutralization	EC 8067 / A2M 0108	<input type="checkbox"/> Oxidation Inhibitor (Other wt%)	SR 8133
<input type="checkbox"/> Solubility content, overall	EC 8063, Areas C	<input type="checkbox"/> Sulfidation	EC 8068 / A2M 0408
<input type="checkbox"/> Determination of sludge	EC 8062, Areas C	<input type="checkbox"/> Sulfidation content	EC 8068 / A2M 0408
<input type="checkbox"/> Density 15°C	EC 1102 / A2M 0108	<input type="checkbox"/> Metal content	EC 8066
<input type="checkbox"/> Visual inspection		<input type="checkbox"/> Particle count	EC 8069 / A2M 0506
<input type="checkbox"/> Neutralization number (acidity)	EC 8222 / A2M 0204	<input type="checkbox"/> Water analysis (with calculated DP)	EC 8181 / A2M 0307
<input type="checkbox"/> Interfacial tension	EC 8181 / A2M 0307	<input type="checkbox"/> Methanol, Ethanol (with calculated DP)	EC 8182 / A2M 0307
<input type="checkbox"/> Acidity (pH, 10°C)	EC 2104 / A2M 0104	<input type="checkbox"/> Oxidation Inhibitor (ppm wt%)	EC 8051 / A2M 0408
<input type="checkbox"/> Oxidation stability	EC 8125 / A2M 0304	<input type="checkbox"/> Other oil quality tests	

THE POWER BEHIND POWER. MR

MSENSE® DGA adjustment:

Serial No.: _____ Installation Date: ____/____/____ Installation Place: _____
 Displayed values during sampling: H₂ _____ CO _____ H₂O _____ Timestamp: _____

Figura 46: Preencher o formulário de informações sobre a amostra (SAMPLE DATA SHEET – OIL ANALYSIS)

2. Retirar a amostra de óleo conforme IEC60567 e enviar ao laboratório da MESSKO® na embalagem apropriada. Os valores de análise da amostra serão utilizados posteriormente para a calibragem de campo.

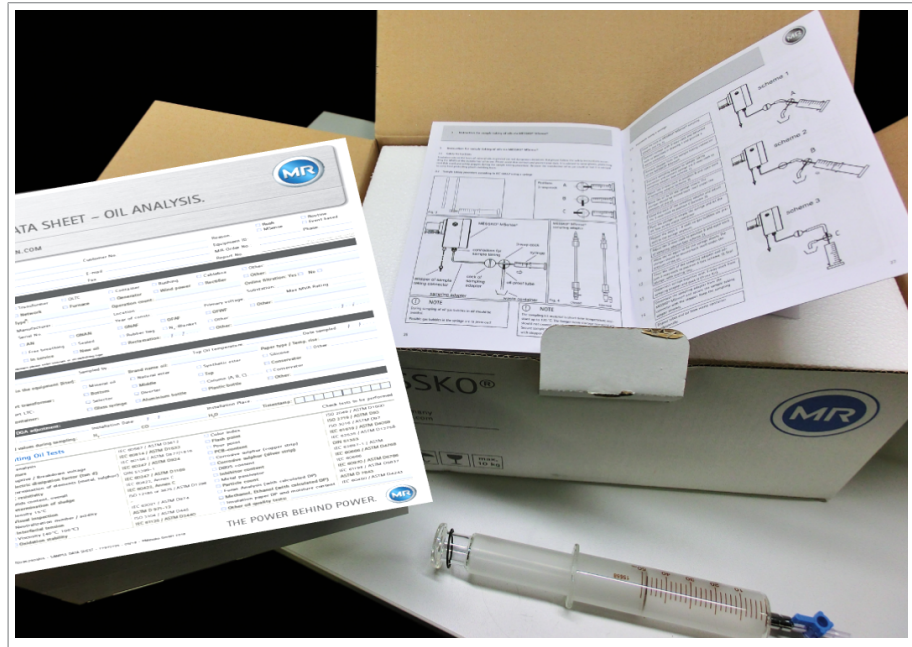


Figura 47: O kit de coleta de amostras para coleta e envio de amostras de óleo

10.4.2 Calibragem de campo

Após a avaliação no laboratório de óleo, um relatório da amostra da análise de óleo será fornecido. Os seguintes valores são importantes:

- Hidrogênio H₂
- Monóxido de carbono CO (apenas no MSENSE® DGA 3)
- Teor de umidade H₂O
- Data da amostra de óleo



Na seção “Recomendações” é possível encontrar uma recomendação concreta para uma calibragem de campo.

OIL ANALYSIS REPORT

Messko GmbH
 Messko-Platz 1
 61440 Oberursel, Germany
 Phone: +49 6171 6398-0
 www.reinhausen.com

Customer	Equipment	Sample	Report
Company: [redacted]	Location/Sub: [redacted]	Sample ID: 2018OC8071188	No: 2018OC8071188
Project no: [redacted]	Name: Transformer No 2	Date sampled: 6/13/2018	SAP Order no: [redacted]
PO no: [redacted]	No/Phase: [redacted]	Type: Transformer (TRN)	Date reported: 7/2/2018

Equipment and Sample Information

Contact: [redacted]	Xfmr Mfr: [redacted]	MVA: 40	Sampling port: MSense
Email: [redacted]	Year Mfd: 2017	kV: [redacted]	Sampled by: [redacted]
Address: Island	S/N: ET 0761-463649	Conservator: [redacted]	Fluid T°C: 37
	IEC 60422 type (A, B or G): [redacted]	LTC Mfr: [redacted]	Fluid Type: Mineral Oil (ASTM 3812)
	Cooling: ONAN, ONAF	LTC Model: [redacted]	Fluid volume (l): 15700
Customer ID: [redacted]	T°C rise: [redacted]	LTC S/N: [redacted]	Fluid Mfr: [redacted]
Reason: Timestamp 1528904449	Breathing: [redacted]	LTC counter: 1858	Analyzed by: [redacted]
Additional Information: [redacted]			

→ **Recommendations**

The overall condition of the transformer is satisfactory. Oil sampling in 1 year is recommended.
 MSENSE adjustment for CO is necessary.
 Laboratory result 239 ppm
 MSENSE 124 ppm
 Reference value for CO: 239 ppm

Figura 48: Relatório de amostra da análise de óleo (exemplo)

Os valores da análise encontram-se nas seguintes páginas do relatório de análise:

Results				
Parameter	Current Value	Previous Values		Standard
Sample Information				
Date	6/13/2018			
Sample ID	2018OC8071188			
Sampling port	MSense			
Reason	Timestamp 1528904449			
Fluid Temperature °C	37.0			
Dissolved Gases (ppm v/v)				
→ Hydrogen (H ₂)	2			
Methane (CH ₄)	3			
Ethane (C ₂ H ₆)	0			
Ethylene (C ₂ H ₄)	0			
Acetylene (C ₂ H ₂)	0			
Propylene (C ₃ H ₆)				
Propane (C ₃ H ₈)				
→ Carbon Monoxide (CO)	239			
Carbon dioxide (CO ₂)	323			
Oxygen (O ₂)	8,441			
Nitrogen (N ₂)	24,859			
Total Dissolved Combustible Gas	244			
Total Dissolved Gas %	3			
Oil Quality				
→ Moisture (ppm w/w)	5			

Figura 49: Valores de análise (exemplo)

Para realizar a calibragem de campo, faça o seguinte:

1. Conectar o MSENSE® DGA 2/3 ao PC por meio do adaptador de serviço USB e ativar o software de parametrização MESSKO® MSET.
 - ⇒ O software de parametrização se conecta ao aparelho.

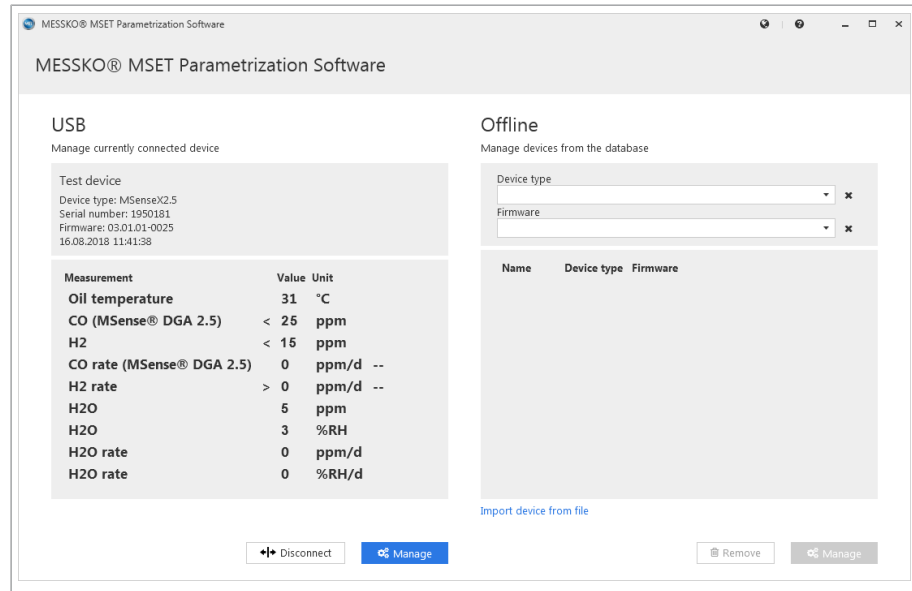


Figura 50: Tela principal do MSET

2. No lado esquerdo da página inicial (USB), clicar em **Manage** (Administrar).
3. Clique em **Service** (Serviço) e então em **MSENSE field calibration** (Calibragem de campo MSENSE).

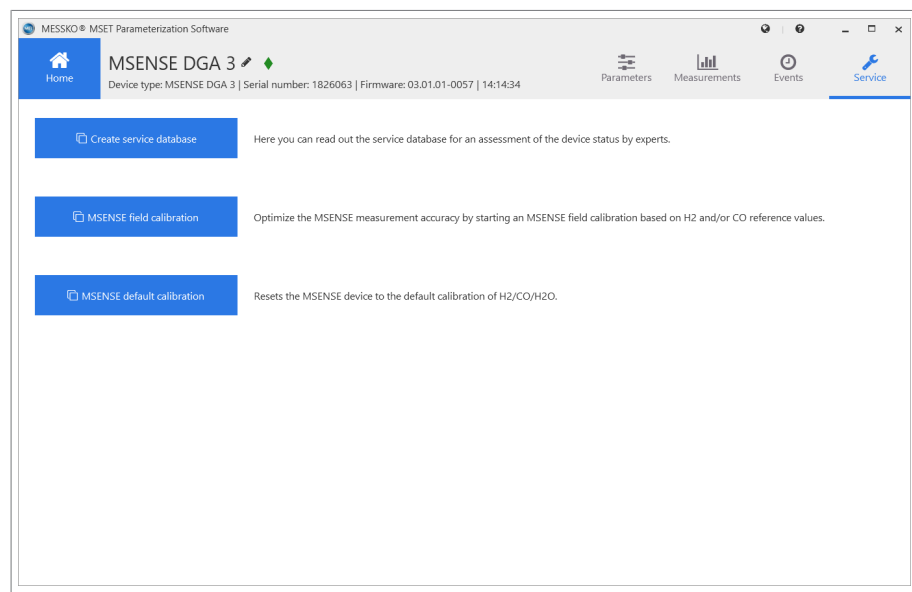


Figura 51: Serviço



4. Selecione os gases que devem receber uma calibragem de campo. Forneça o resultado de laboratório como referência de acordo com cada um dos gases.

Gas	Reference	Date	Status
<input checked="" type="checkbox"/> H2	100 ppm	1/1/2020	Please enter the reference values and start the field calibration.
<input checked="" type="checkbox"/> CO	100 ppm	1/1/2020	Please enter the reference values and start the field calibration.

Level: Service engineer

Password: []

Buttons: Start, Send calibration, Close

Field calibration sequence

- Select the **gases** for the field calibration.
- Enter the gas concentrations determined by the laboratory as the **reference**.
- Enter the **date** of the oil sample.
- Start the field calibration with the **Start** button. The progress of the process can be viewed in the **Status** window. The process can take several minutes.
- Enter the password and confirm transmission to the MSENSE DGA with **Send calibration**.
- Once the calibration has been completed successfully, you can **close** the window.

Note: MSET shows the last entered data for the reference and date respectively.

Figura 52: Calibragem de campo passo 1

5. Forneça a data das amostras de óleo das quais resultam os resultados do laboratório.

Gas	Reference	Date	Status
<input type="checkbox"/> H2	100 ppm	1/1/2020	This gas was not selected for the field calibration.
<input checked="" type="checkbox"/> CO	567 ppm	1/1/2020	Please enter the reference values and start the field calibration.

Level: Sen

Password: []

Buttons: Start, Send calibration, Close

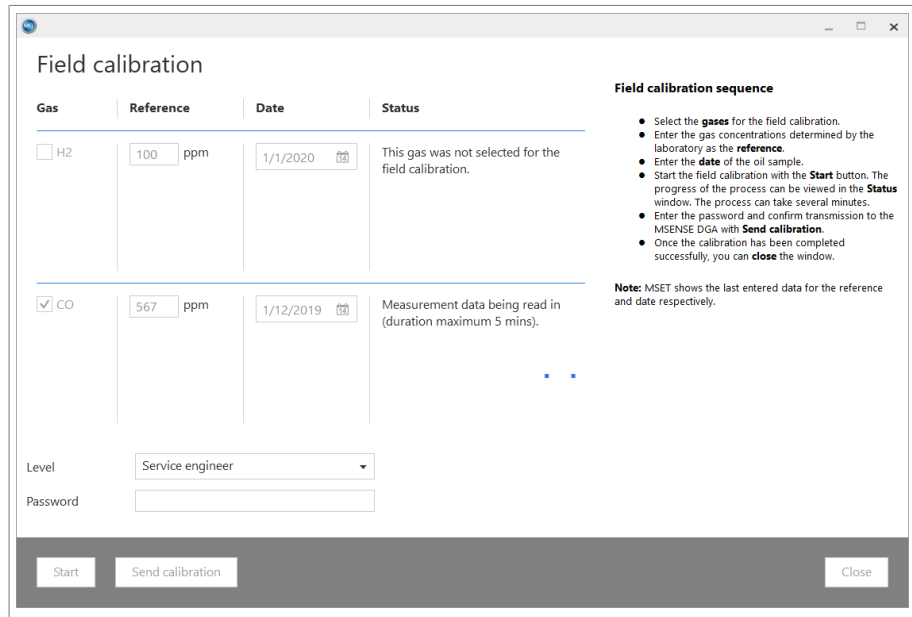
Field calibration sequence

- Select the **gases** for the field calibration.
- Enter the gas concentrations determined by the laboratory as the **reference**.
- Enter the **date** of the oil sample.
- Start the field calibration with the **Start** button. The progress of the process can be viewed in the **Status** window. The process can take several minutes.
- Enter the password and confirm transmission to the MSENSE DGA with **Send calibration**.
- Once the calibration has been completed successfully, you can **close** the window.

Note: MSET shows the last entered data for the reference and date respectively.

Figura 53: Fornecer a data

6. Clique em **Start** (Iniciar) para começar a calibragem de campo.



Gas	Reference	Date	Status
<input type="checkbox"/> H2	100 ppm	1/1/2020	This gas was not selected for the field calibration.
<input checked="" type="checkbox"/> CO	567 ppm	1/12/2019	Measurement data being read in (duration maximum 5 mins).

Level: Service engineer
Password: _____

Buttons: Start, Send calibration, Close

Field calibration sequence

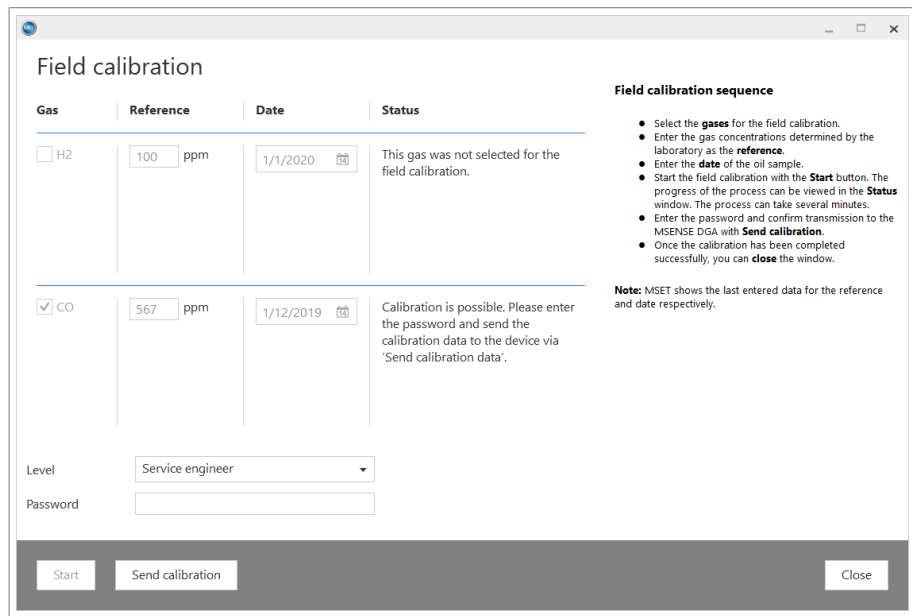
- Select the **gases** for the field calibration.
- Enter the gas concentrations determined by the laboratory as the **reference**.
- Enter the **date** of the oil sample.
- Start the field calibration with the **Start** button. The progress of the process can be viewed in the **Status** window. The process can take several minutes.
- Enter the password and confirm transmission to the MSENSE DGA with **Send calibration**.
- Once the calibration has been completed successfully, you can **close** the window.

Note: MSET shows the last entered data for the reference and date respectively.

Figura 54: Início da calibragem de campo

⇒ O progresso do procedimento pode ser visto na janela de estado. O procedimento pode durar alguns minutos.

7. Aguarde até que na coluna de estado seja indicado se é possível executar a calibragem.



Gas	Reference	Date	Status
<input type="checkbox"/> H2	100 ppm	1/1/2020	This gas was not selected for the field calibration.
<input checked="" type="checkbox"/> CO	567 ppm	1/12/2019	Calibration is possible. Please enter the password and send the calibration data to the device via 'Send calibration data'.

Level: Service engineer
Password: _____

Buttons: Start, Send calibration, Close

Field calibration sequence

- Select the **gases** for the field calibration.
- Enter the gas concentrations determined by the laboratory as the **reference**.
- Enter the **date** of the oil sample.
- Start the field calibration with the **Start** button. The progress of the process can be viewed in the **Status** window. The process can take several minutes.
- Enter the password and confirm transmission to the MSENSE DGA with **Send calibration**.
- Once the calibration has been completed successfully, you can **close** the window.

Note: MSET shows the last entered data for the reference and date respectively.

Figura 55: A calibragem é possível



8. Se a calibragem for possível, insira a senha e inicie a transferência dos dados ao aparelho com **Send calibration** (Enviar calibragem).

Gas	Reference	Date	Status
<input type="checkbox"/> H2	100 ppm	1/1/2020	This gas was not selected for the field calibration.
<input checked="" type="checkbox"/> CO	567 ppm	1/12/2019	Calibration is possible. Please enter the password and send the calibration data to the device via 'Send calibration data'.

Level: Service engineer

Password: ●●●●●●●●

Buttons: Start, Send calibration, Close

Field calibration sequence

- Select the **gases** for the field calibration.
- Enter the gas concentrations determined by the laboratory as the **reference**.
- Enter the **date** of the oil sample.
- Start the field calibration with the **Start** button. The progress of the process can be viewed in the **Status** window. The process can take several minutes.
- Enter the password and confirm transmission to the MSENSE DGA with **Send calibration**.
- Once the calibration has been completed successfully, you can **close** the window.

Note: MSET shows the last entered data for the reference and date respectively.

Figura 56: Fornecimento de senha e envio da calibragem

9. Aguarde até que na coluna de estado seja exibido o resultado da calibragem.

Gas	Reference	Date	Status
<input type="checkbox"/> H2	100 ppm	1/1/2020	This gas was not selected for the field calibration.
<input checked="" type="checkbox"/> CO	567 ppm	1/12/2019	The calibration was successfully transmitted to the device. Close the window with 'Close'.

Level: Service engineer

Password: ●●●●●●●●

Buttons: Start, Send calibration, Close

Field calibration sequence

- Select the **gases** for the field calibration.
- Enter the gas concentrations determined by the laboratory as the **reference**.
- Enter the **date** of the oil sample.
- Start the field calibration with the **Start** button. The progress of the process can be viewed in the **Status** window. The process can take several minutes.
- Enter the password and confirm transmission to the MSENSE DGA with **Send calibration**.
- Once the calibration has been completed successfully, you can **close** the window.

Note: MSET shows the last entered data for the reference and date respectively.

Figura 57: Calibragem bem-sucedida

10. Após a calibragem bem-sucedida, é possível fechar a janela e desconectar o MSENSE DGA 2/3 do laptop.

11. Desrosqueie o adaptador de serviço USB.

12. Em seguida, rosqueie a tampa de proteção na tomada M12 para proteger o aparelho contra a entrada de água.

⇒ Dentro das 24 horas seguintes, o sistema deverá se ajustar para o nível definido.



Se for cometido algum erro ao inserir os dados, é possível redefinir os parâmetros da análise de gás (H₂ e CO) e da umidade (H₂O em ppm) para a calibragem de fábrica. Para isso, envie uma autorização de acesso válida ao aparelho através do software de parametrização MESSKO® MSET em **Service** (Serviço), na área **Default calibration** (Calibragem de fábrica), de acordo com as respectivas instruções de serviço.

10.4.3 Ler o banco de dados

O banco de dados de serviço contém todas as informações sobre o estado do aparelho e serve para facilitar o aconselhamento ao cliente por parte do suporte da MR. Se o MSENSE® DGA 2/3 emitir uma mensagem de manutenção, recomendamos fazer uma cópia diretamente do banco de dados de serviço e entrar em contato com a Assistência Técnica da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

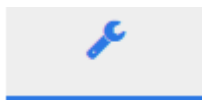
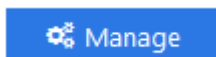
O seguinte material é necessário para ler o banco de dados de serviço:

- PC com o software de parametrização MESSKO® MSET e drivers FTDI atualizados
- Adaptador de serviço USB do aparelho

Faça o seguinte:

1. Conectar o aparelho ao PC por meio do adaptador de serviço USB e abrir o software de parametrização MESSKO® MSET.

⇒ O software de parametrização se conecta ao aparelho. No lado esquerdo da página inicial (USB), clicar em **Manage** (Administrar).



2. Clicar em **Service** (Serviço), na parte superior direita.

3. Clicar no botão **Create service database** (Criar banco de dados) e salvar o arquivo zip no laptop.



Figura 58: Service database (Banco de dados de serviço)

4. Entrar em contato com a Assistência Técnica da MR e enviar o arquivo zip.



Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Technischer Service
Postfach 12 03 60
93025 Regensburg
Alemanha
Telefone: +49 94140 90-0
E-Mail: service@reinhausen.com



10.5 Limpeza

No caso de necessidade, o aparelho montado pode ser limpo por fora com uma solução fraca de água e sabão.

Limpar o cabeçote de medição do aparelho montado (ver capítulo Estrutura/ Modelos [► Parágrafo 4.3, Página 19]) apenas com um pano de limpeza seco.

11 Desmontagem

▲ ATENÇÃO



Saída de óleo quente

Perigo de ferimentos e de escorregões.

- ▶ Utilizar roupa de proteção.
- ▶ Executar os procedimentos na sequência indicada.
- ▶ A válvula esférica deverá permanecer fechada após a desmontagem do aparelho.

▲ 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.
- ▶ Cobrir ou tornar inacessíveis partes vizinhas que estejam sob tensão.
- ▶ Desligar o cabeamento elétrico corretamente.

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.

11.1 Desmontar o MSENSE® DGA 2/3

1. Soltar e remover o conector de corrente.

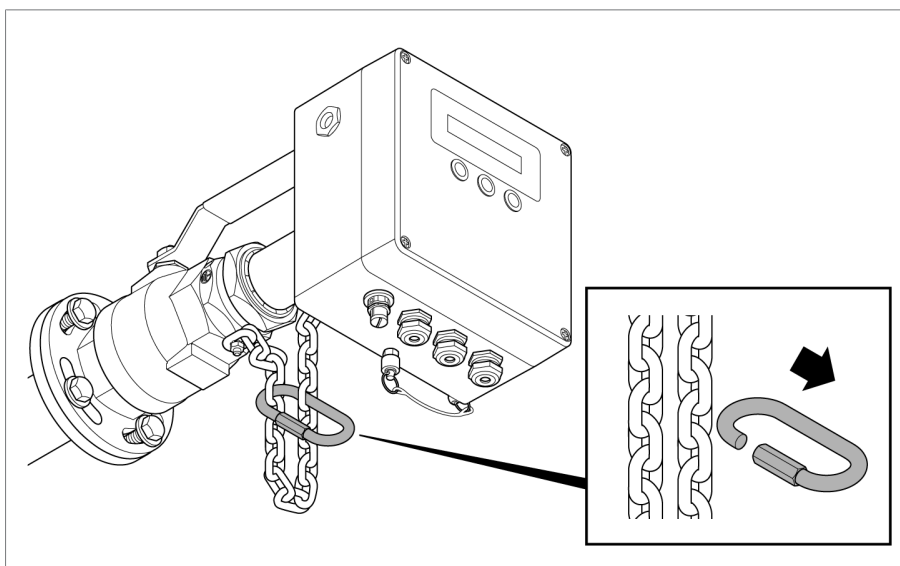


Figura 59: Tirar a proteção da corrente

2. Soltar a união roscada de compressão da válvula esférica.

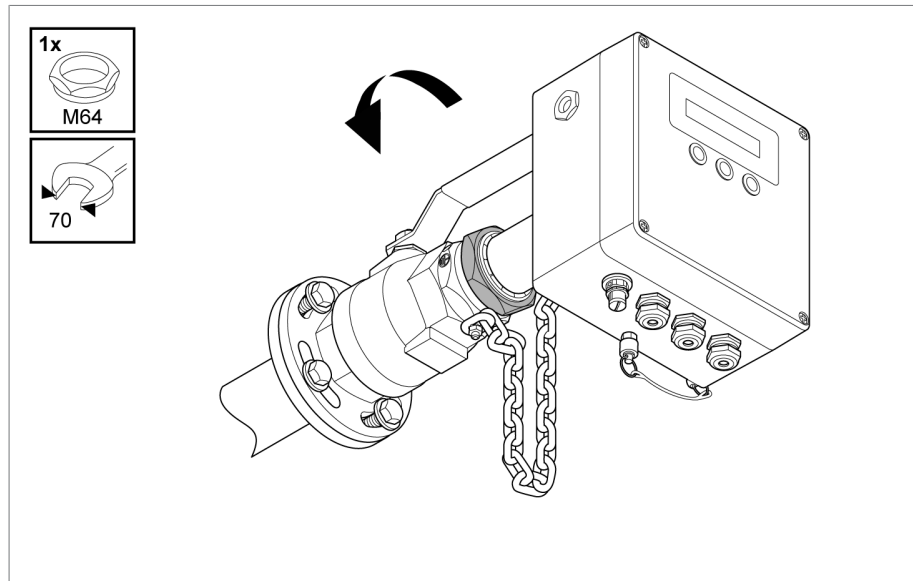


Figura 60: Soltar a união roscada de compressão da válvula esférica

3. Puxar o aparelho tanto quanto possível para fora da válvula esférica.

A corrente deve ficar apenas esticada.



AVISO**Perigo de danos para o tubo de medição!**

Se o aparelho for operado antes de uma válvula de gaveta, a corrente esticada garante que o tubo de medição do aparelho tenha sido afastado o suficiente e que, quando a válvula de gaveta for fechada, não ocorra colisão com o aparelho.

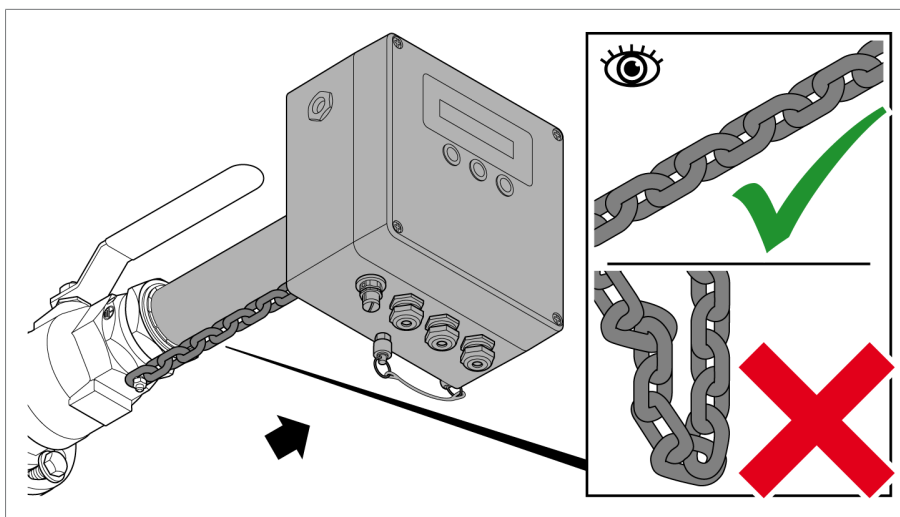


Figura 61: Empurrar o aparelho para fora

4. Fechar as válvulas comuns e válvulas de gaveta que estejam instaladas a montante!

5. Fechar a válvula esférica e colocar o recipiente de acúmulo de óleo sobre a abertura da válvula esférica.

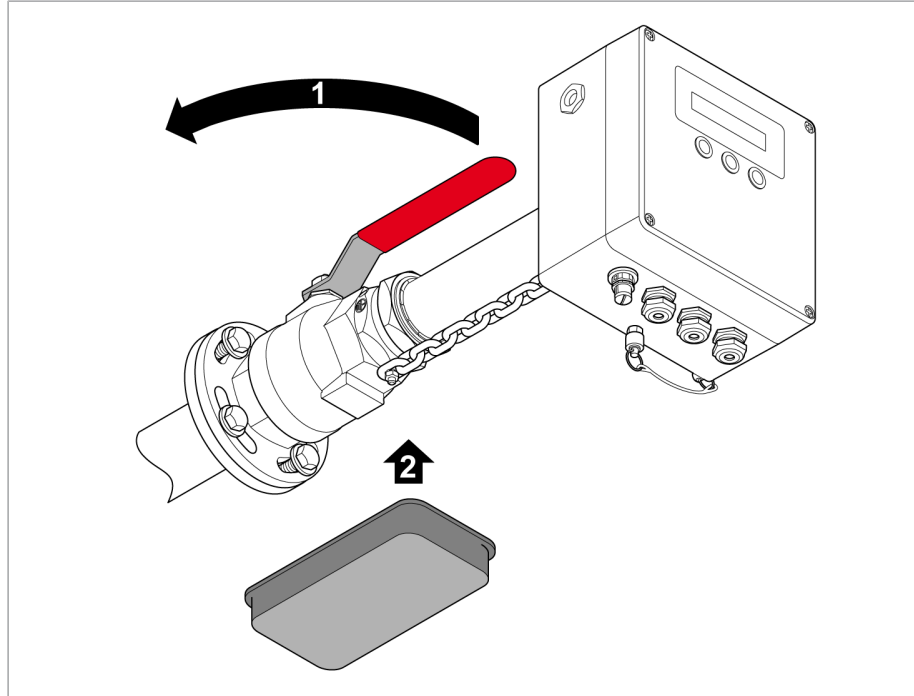


Figura 62: Fechar a válvula esférica

⚠ ATENÇÃO



Perigo de esmagamento pela queda do aparelho

Nesse momento, o aparelho fica sem proteção. Proteja-se contra borrifos de óleo com equipamento de proteção pessoal e prenda o peso do aparelho.

6. Desparafusar o parafuso de fixação da corrente de segurança do aparelho até que a corrente se solte. Remover a corrente de segurança e voltar a apertar o parafuso de fixação.

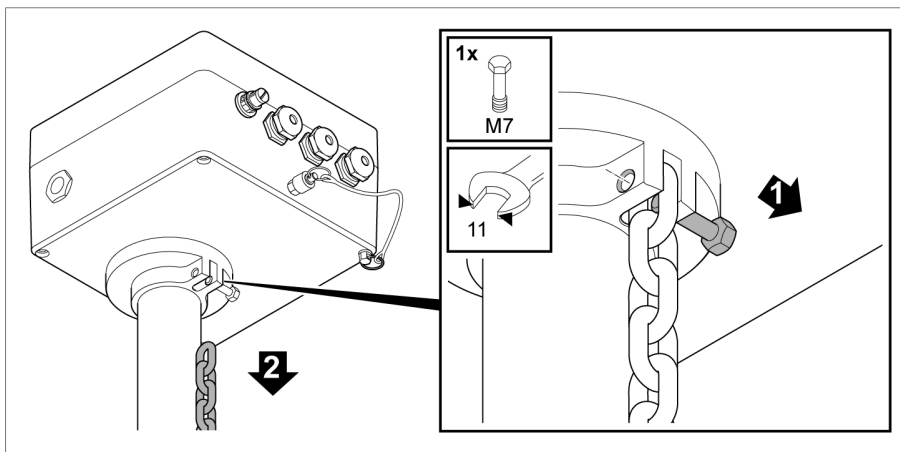


Figura 63: Soltar o elo da corrente

7. Remover cuidadosamente o aparelho da válvula esférica.

AVISO

Tipo e origem do perigo

Tenha cuidado para que o aparelho não emperre durante esse procedimento. Apoiar o peso com as mãos. Recolher o excesso de óleo com o recipiente de acúmulo.

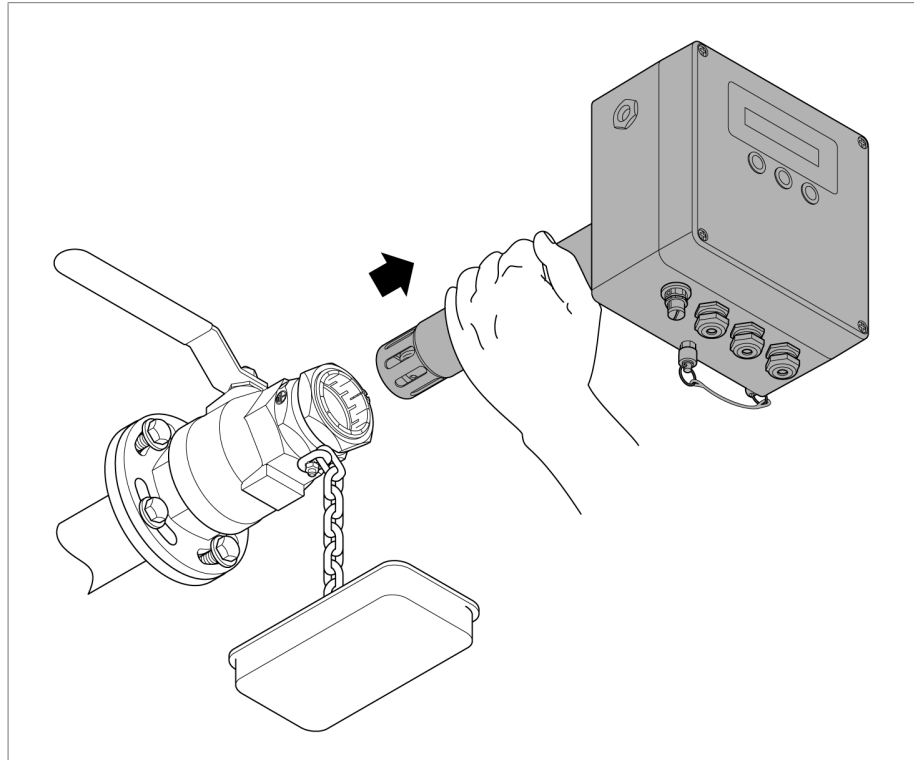


Figura 64: Remover o aparelho da válvula esférica

8. Posicionar o aparelho com segurança sobre uma base resistente a arranhões e antiderrapante.

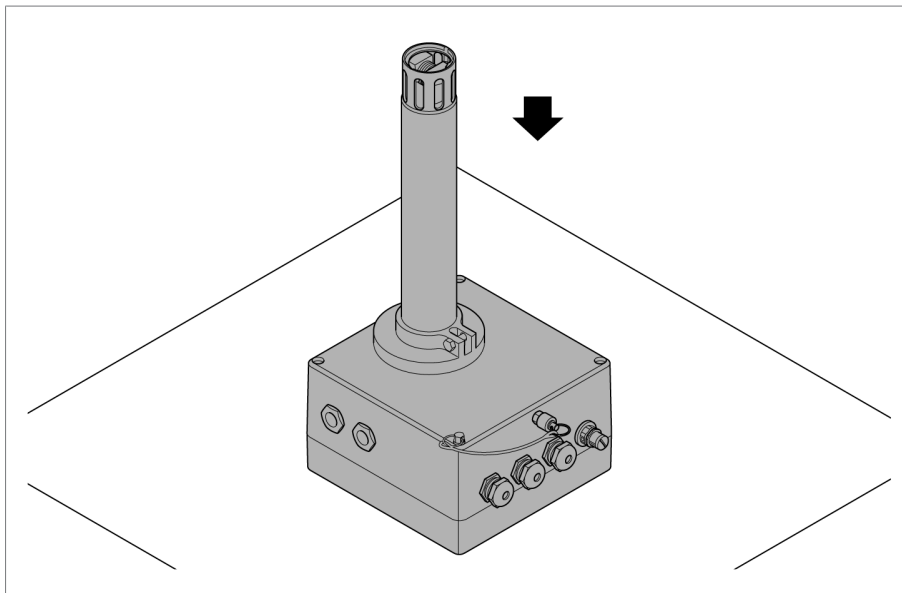


Figura 65: Pousar o aparelho de modo seguro



No caso do modelo do aparelho com visor, prestar atenção para que o visor não seja danificado.

9. Colocar a tampa de proteção fornecida no tubo de medição e fechar a abertura com uma fita adesiva.

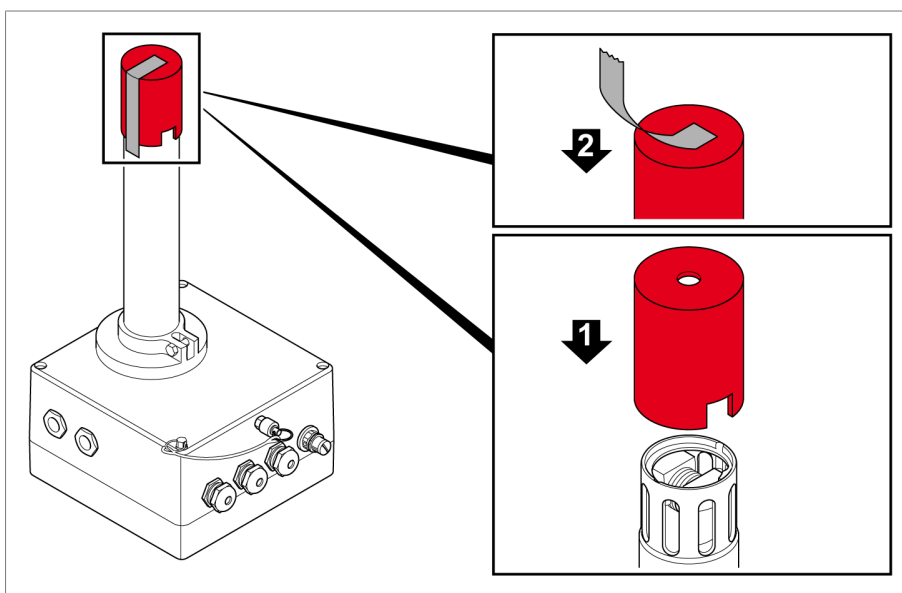


Figura 66: Colocar a tampa de proteção

10. Limpar o aparelho com um pano seco.

Agora o aparelho está desmontado e pode ser transportado ou armazenado em uma embalagem apropriada.

Em seguida a válvula esférica deve ser protegida:

⚠ ATENÇÃO



Saída de óleo quente

Perigo de ferimentos e de escorregões.

- ▶ A válvula esférica deverá estar fechada.
- ▶ Utilizar roupa de proteção.

1. Abrir a válvula de purga do bujão cego da válvula esférica e inserir o bujão cego na válvula esférica até o fim do curso.

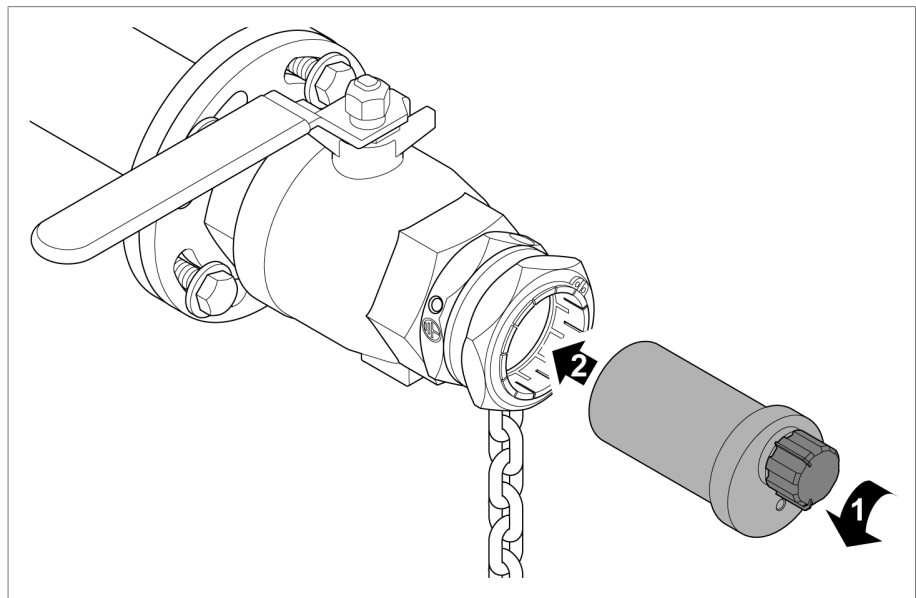


Figura 67: Inserir o bujão cego na válvula esférica

2. Fechar a válvula de purga e apertar a união rosca de compressão da válvula esférica

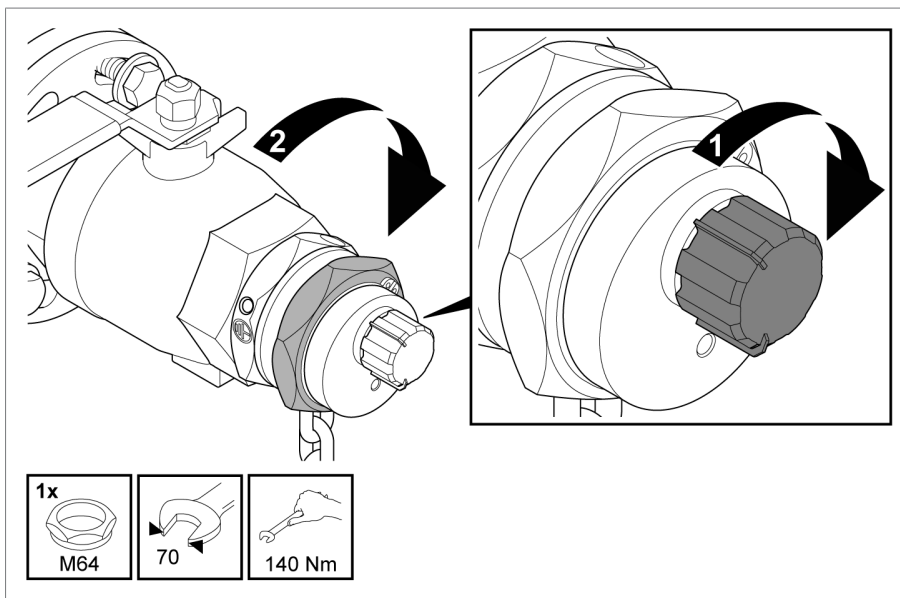


Figura 68: Apertar a união rosca de compressão da válvula esférica

3. Rosquear a extremidade solta da corrente de segurança com o parafuso de fixação do bujão cego.

Deixar a corrente tão esticada quanto for possível!

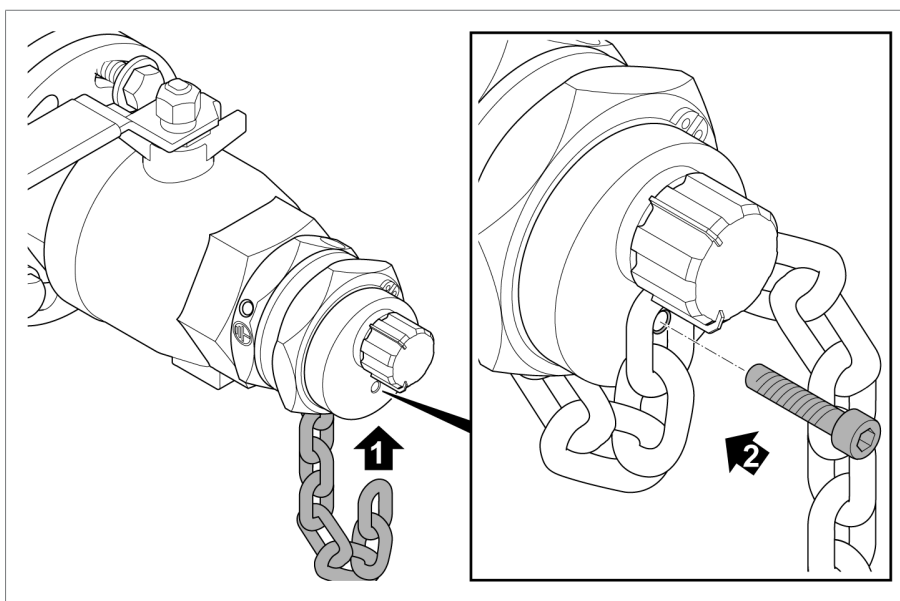


Figura 69: Prender o bujão cego com o elo da corrente

4. Remover a placa de aviso “Não fechar!” na válvula de gaveta.

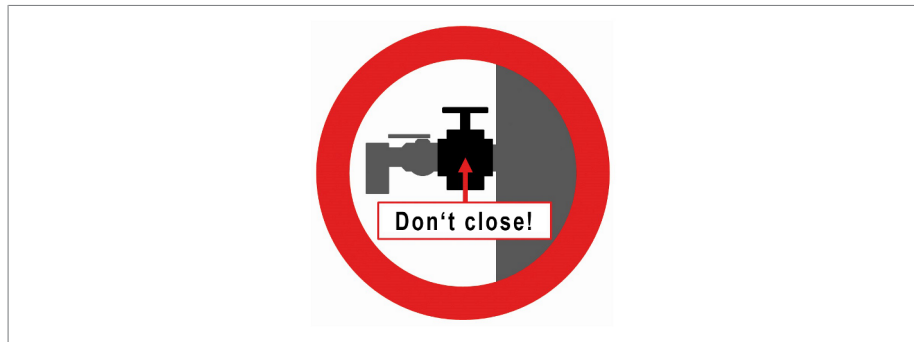


Figura 70: Placa de aviso da válvula de gaveta



12 Eliminação

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

12.1 Informações sobre SVHC de acordo com o Regulamento REACH

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

Os seguintes componentes do produto contêm > 0,1% [w/w] da substância SVHC chumbo (n.º CAS 7439-92-1):

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



13 Dados técnicos

Medição					
Aplicação	Determinação da concentração de gases de falha assim como da umidade do óleo e temperatura do óleo em óleo isolante mineral para transformador em conformidade com IEC 60296:2012, ASTM D3487-09				
Grandezas medidas	H ₂	CO (apenas MSENSE DGA 3)	Umidade pode ser alternado para indicação relativa	pode ser alternado para indicação absoluta	Temperatura do óleo
Limite de detecção inferior	15 ppm	25 ppm	3 % UR	5 ppm	-20 °C
Limite de detecção superior	2.000 ppm	2.000 ppm	90 % UR	2.000 ppm	+115 °C
Precisão de medição	±10 % ^{1,2} ou ³ ±20 ppm	±15 % ^{1,2} ou ³ ±20 ppm	±1,8 % UR ⁵	±2 % ⁴	±1 °C
Precisão de repetição	±5 % ² ou ³ ±10 ppm	±5 % ² ou ³ ±10 ppm	±1 % UR	±1 % ⁴	±1 °C
Resolução do sensor	1 ppm	1 ppm	1 % UR	n. a.	1 °C

¹ Determinação com base em IEC 60567, anexo E

² Do valor de medição

³ Dependendo do valor que for mais alto

⁴ Da curva de saturação; IEC 60422

⁵ Com +23 °C

Condições de utilização	
Locais de utilização	Áreas interiores ou exteriores, todas as zonas climáticas
Altitude de utilização	Até 4.000 m acima do nível médio do mar
Offshore	Opcional
Local de montagem	Diretamente no tanque do transformador ou na tubulação da refrigeração da circulação de óleo; posição de montagem horizontal
Temperatura de operação ⁶	-40...+60 °C
Temperatura do líquido isolante ^{6,7}	-20...+115 °C
Faixa de medição de análise de gás em óleo com relação à temperatura de operação ⁶	-20...+60 °C



Condições de utilização	
Faixa de medição de análise de gás em óleo com relação à Temperatura do Líquido isolante ^{6,7}	+10...+90 °C
Umidade ambiente	0...100 % UR
Temperatura de armazenamento	-40...+80 °C

⁶ Entrar em contato com a MR para verificar a utilização em condições extremas

⁷ No ponto de medição

Propriedades do aparelho	
Conexão mecânica	Por meio de válvula esférica e flange configurável DN50 ou DN80 (vários flanges disponíveis); com corrente de segurança para a montagem e desmontagem com segurança
Comprimento do tubo de medição	Dois comprimentos diferentes para condições de medição otimizadas; Tubo de medição curto: 285 mm; Tubo de medição longo: 507 mm
Conexão de coleta de óleo	Tomada com trava Luer no aparelho; Kit de adaptador de coleta segura e limpa de óleo incluído no material fornecido
Comando	Visor VFD opcional (adequado para a luz do dia) com três teclas de comando para exibição de valores de medição e mensagens, assim como acesso a parâmetros
Materiais utilizados	Aço inoxidável e alumínio; todas as peças exteriores e peças que têm contato com o óleo resistentes às intempéries climáticas, resistentes a óleo de transformadores assim como a raios ultravioleta
Material das vedações	FPM (Viton®)
Cores disponíveis (caixa de conexões)	RAL 7033 RAL 7038
Resistência ao vácuo	5 Pa por 48 horas
Resistência à pressão	máx. 400 kPa
Grau de proteção	IP 66
Dimensões	435/657 x 218 x 264 mm (modelo com tubo de medição curto/longo)
Peso do aparelho	Modelo com tubo de medição curto: aprox. 12 kg modelo com tubo de medição longo: aprox. 14 kg (sem válvula esférica, flange, corrente de segurança)
Peso da válvula esférica	aprox. 6 kg (com flange e corrente de segurança)



Conexão elétrica	
Alimentação de tensão	95...280 V AC, 50/60 Hz ou 95...280 V DC (com segurança contra inversão de polaridade)
Consumo de potência	< 13 W
Categoria de sobretensão	III
Terminais de conexão	Alimentação de tensão, relé e saídas analógicas: 2,5 mm ² , AWG 14
Prensa-cabo	3 x M20 x 1,5 ou 3 x 1/2" NPT; 8...15 mm diâmetro do cabo
Interfaces	
Saídas de relé	Quatro relés de sinalização livremente configuráveis (cada um com contato reversível) para mensagens de aviso e alarme, bem como mensagens de manutenção do monitoramento próprio do aparelho; Um relé de sinalização para mensagens de segurança (p. ex., queda de tensão) Capacidade de carga dos contatos: 250 V AC, 5 A; máx. 400 V AC, cos φ = 1 com 85 °C; 30 V DC, 5 A até 300 V DC, 0,25 A
Saídas analógicas	Passivas, com tolerância a sinal ±0,03 mA, resistência ôhmica aparente máx. 700 Ω a 24 V DC MSENSE® DGA 2: duas saídas parametrizáveis, 4...20 mA MSENSE® DGA 3: três saídas parametrizáveis, 4...20 mA
Interface de serviço	Tomada de cinco pinos (Molex) para comunicação via Modbus RTU e parametrização via software de parametrização MSET
Software de parametrização MESSKO® MSET	
Fornecimento	Em um pen drive USB, contido no material fornecido do MSENSE® DGA 2/3
Sistema operacional	A partir do Microsoft Windows 7 ⁸
Exibição de valores de medição e avaliação	Exibição dos valores de medição atuais e informações do aparelho; Banco de dados de eventos com carimbo de data e hora; Indicação gráfica e avaliação do histórico dos valores de medição; Exportação dos valores de medição (formato CSV) ou criação de um protocolo (formato PDF)
Parametrização	Configuração dos parâmetros para colocação em funcionamento, comunicação e operação contínua

**Software de parametrização MESSKO® MSET**

Calibragem de campo	Inclusão do carimbo de data/hora da coleta de amostra de óleo; Inserção dos valores de referência de acordo com o relatório do laboratório
Serviço	Leitura do banco de dados de serviço interno do aparelho para análises contínuas por especialistas da MR

⁸ Observe que a Microsoft interrompeu o suporte regular às versões anteriores ao Windows 10.

Testes mecânicos

Vibração	10 Hz–150 Hz com 2 g, 2 h (IEC 60068-2-6)
Terremoto	2 Hz–10 Hz, 22,5 mm, 1 h (IEC 60068-2-57)
Choque	10 g, 10 ms (IEC 60068-2-27)

14 Apêndice

14.1 Dimensões do aparelho com tubo de medição com comprimento de 285 mm

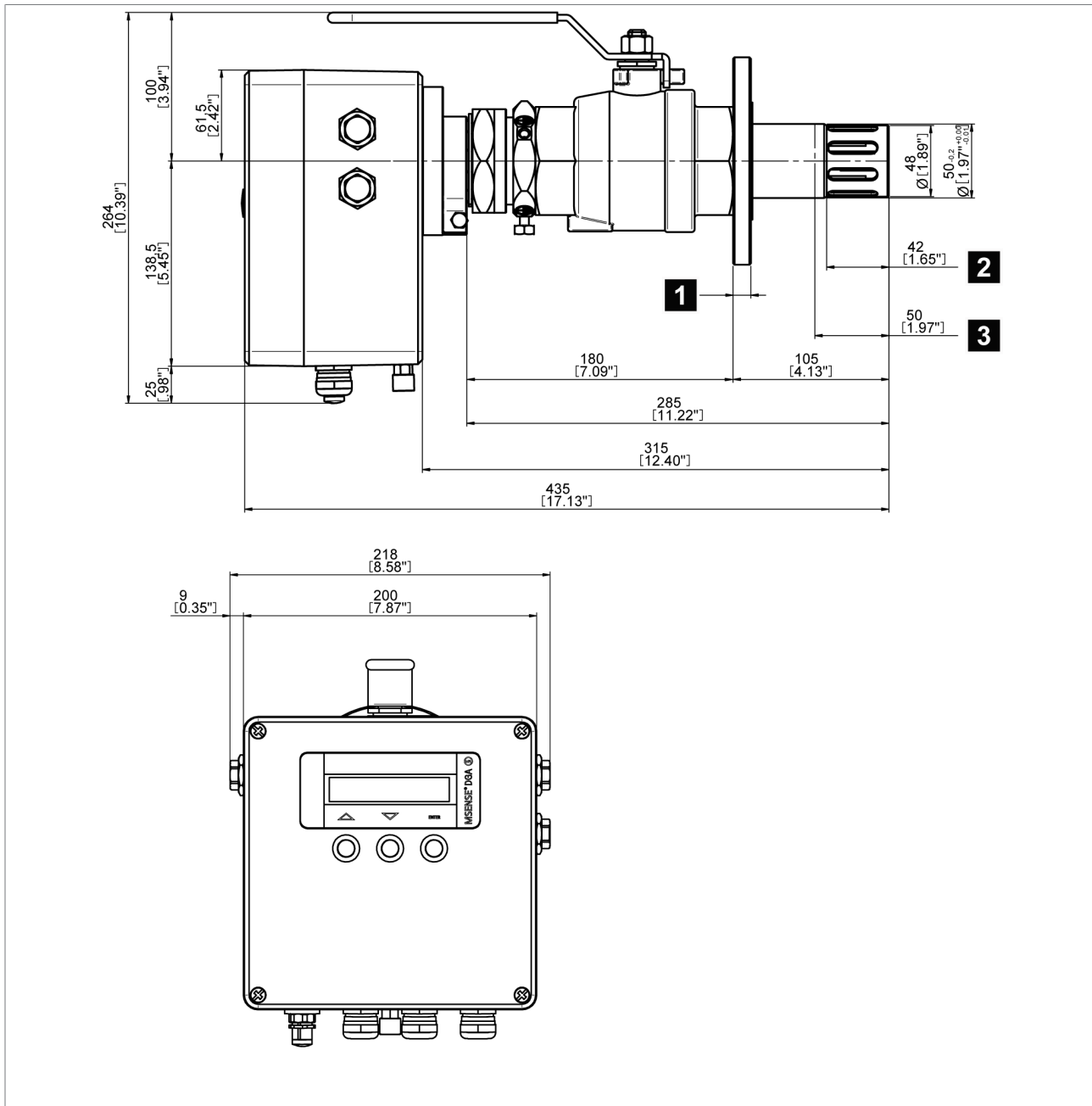


Figura 71: Dimensões do aparelho com tubo de medição com comprimento de 285 mm

- | | |
|---|---|
| 1 | Flange: ver tabela [► Parágrafo 14.3, Página 104] |
| 2 | Profundidade mínima de imersão |
| 3 | Profundidade de imersão recomendada |

14.2 Dimensões do aparelho com tubo de medição com comprimento de 507 mm

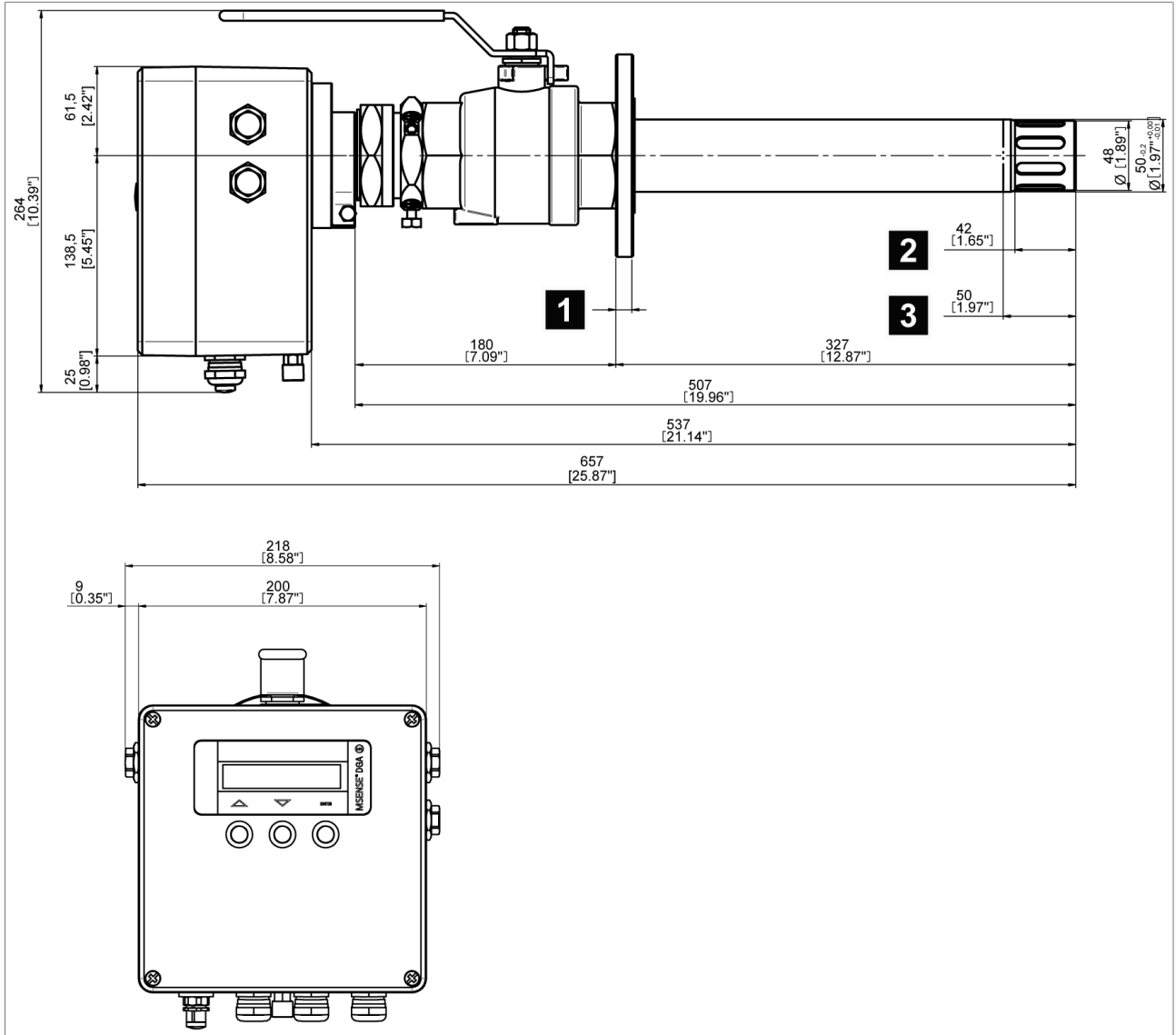


Figura 72: Dimensões do aparelho com tubo de medição com comprimento de 507 mm

- | | |
|---|---|
| 1 | Flange: ver tabela [► Parágrafo 14.3, Página 104] |
| 2 | Profundidade mínima de imersão |
| 3 | Profundidade de imersão recomendada |

14.3 Dimensões do flange de conexão

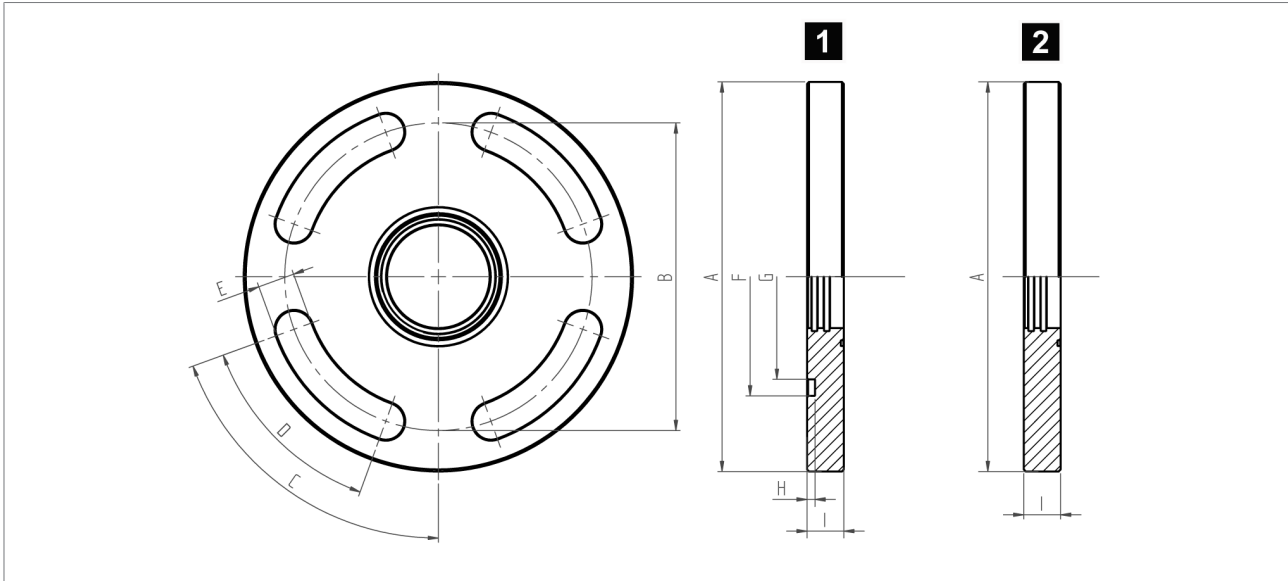


Figura 73: Flange DN50 PN6; DN50 PN16

- | | |
|---|---|
| 1 | Para anel de vedação (contido no material fornecido) |
| 2 | Para qualquer vedação (sem vedação no material fornecido) |

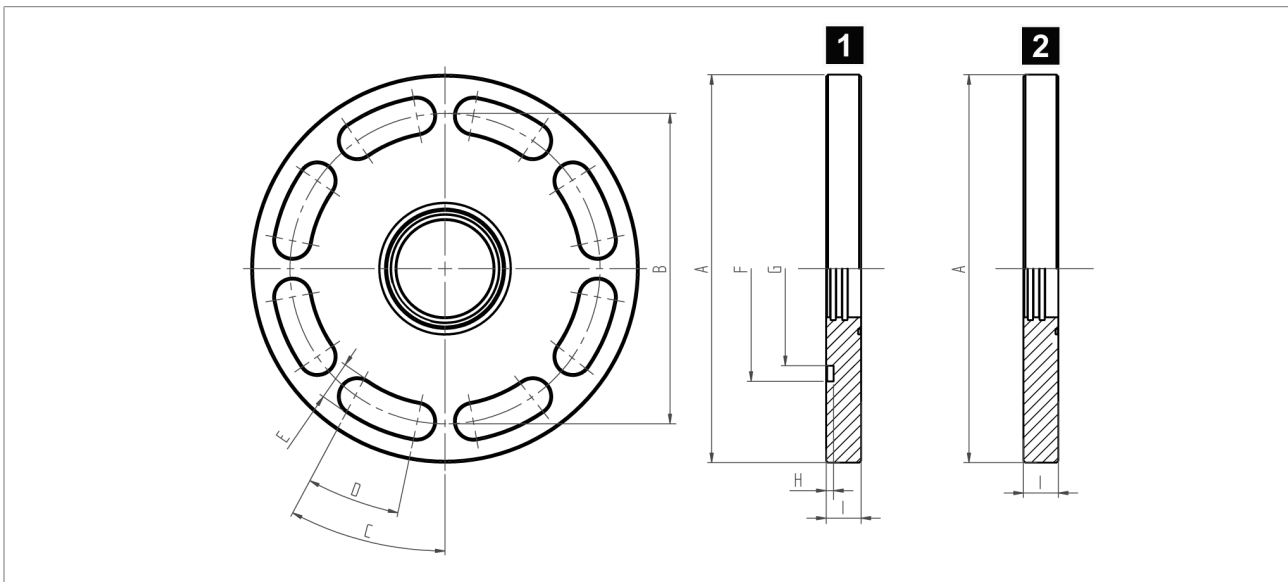


Figura 74: Flange DN80 PN16

- | | |
|---|---|
| 1 | Para anel de vedação (contido no material fornecido) |
| 2 | Para qualquer vedação (sem vedação no material fornecido) |

Tabela de dimensões dos flanges

Modelo do flange	A mm [pol.]	B mm [pol.]	C	D	E mm [pol.]	F mm [pol.]	G mm [pol.]
DN50 PN6	Ø140 [5.51"]	Ø110 [4.33"]	70°	4 x 50	Ø13 [0.51"]	Ø81 [3.19"]	Ø65 [2.56"]
DN50 PN16	Ø165 [6.50"]	Ø125 [4.92"]	70°	4 x 50	Ø18 [0.71"]	-	-
DN50 PN16	Ø165 [6.50"]	Ø125 [4.92"]	70°	4 x 50	Ø18 [0.71"]	Ø81 [3.19"]	Ø65 [2.56"]
DN80 PN16	Ø200 [7.87"]	Ø160 [6.30"]	34,5°	8 x 24	Ø18 [0.71"]	-	-
DN80 PN16	Ø200 [7.87"]	Ø160 [6.30"]	34,5°	8 x 24	Ø18 [0.71"]	Ø116,2 [4.57"]	Ø100 [3.94"]

Tabela de dimensões das vedações

Modelo do flange	H mm [pol.]	I mm [pol.]	Anel de vedação (di) x (da) x (t) mm [pol.]
DN50 PN6	3 [0.12"]	12 [0.47"]	Anel de vedação 67 [2.64"] x 79 [3.11"] x 4 [0.16"]
DN50 PN16	-	18 [0.71"]	Para qualquer vedação (sem vedação no material fornecido)
DN50 PN16	3 [0.12"]	18 [0.71"]	Anel de vedação 67 [2.64"] x 79 [3.11"] x 4 [0.16"]
DN80 PN16	-	18 [0.71"]	Para qualquer vedação (sem vedação no material fornecido)
DN80 PN16	3,9 [0.15"]	18 [0.71"]	Anel de vedação ID100 [3.94"] x Ø 6 [0.24"]

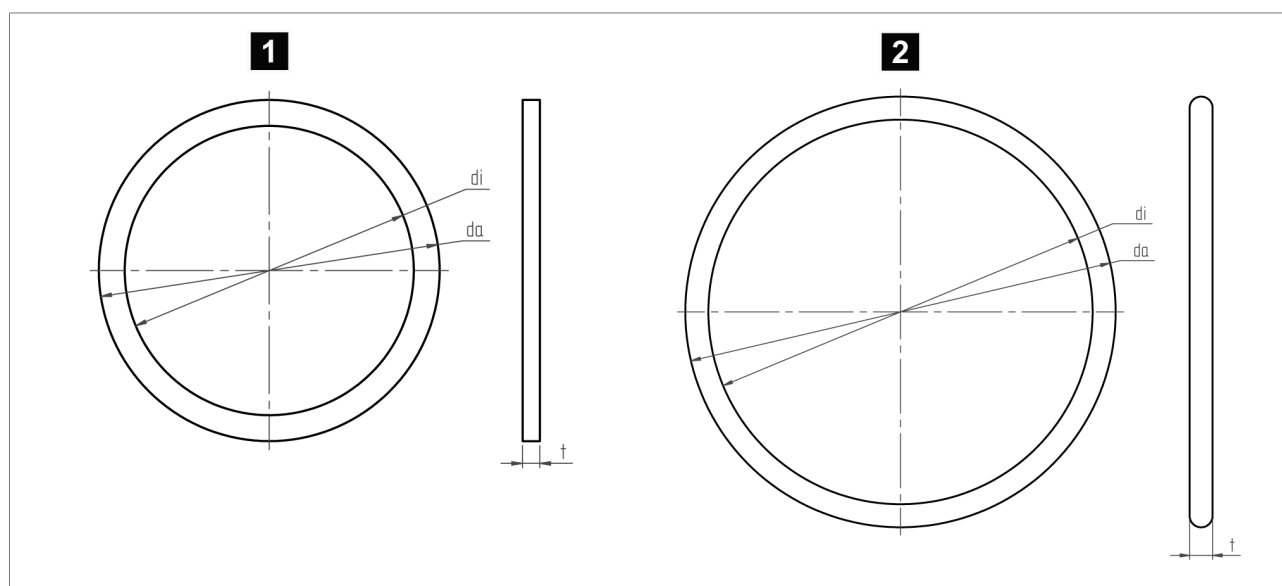


Figura 75: Vedações de flange

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 | Anel de vedação para DN50/PN6/16 |
| 2 | Anel de vedação para DN80/PN16 |

14.4 Conexão elétrica

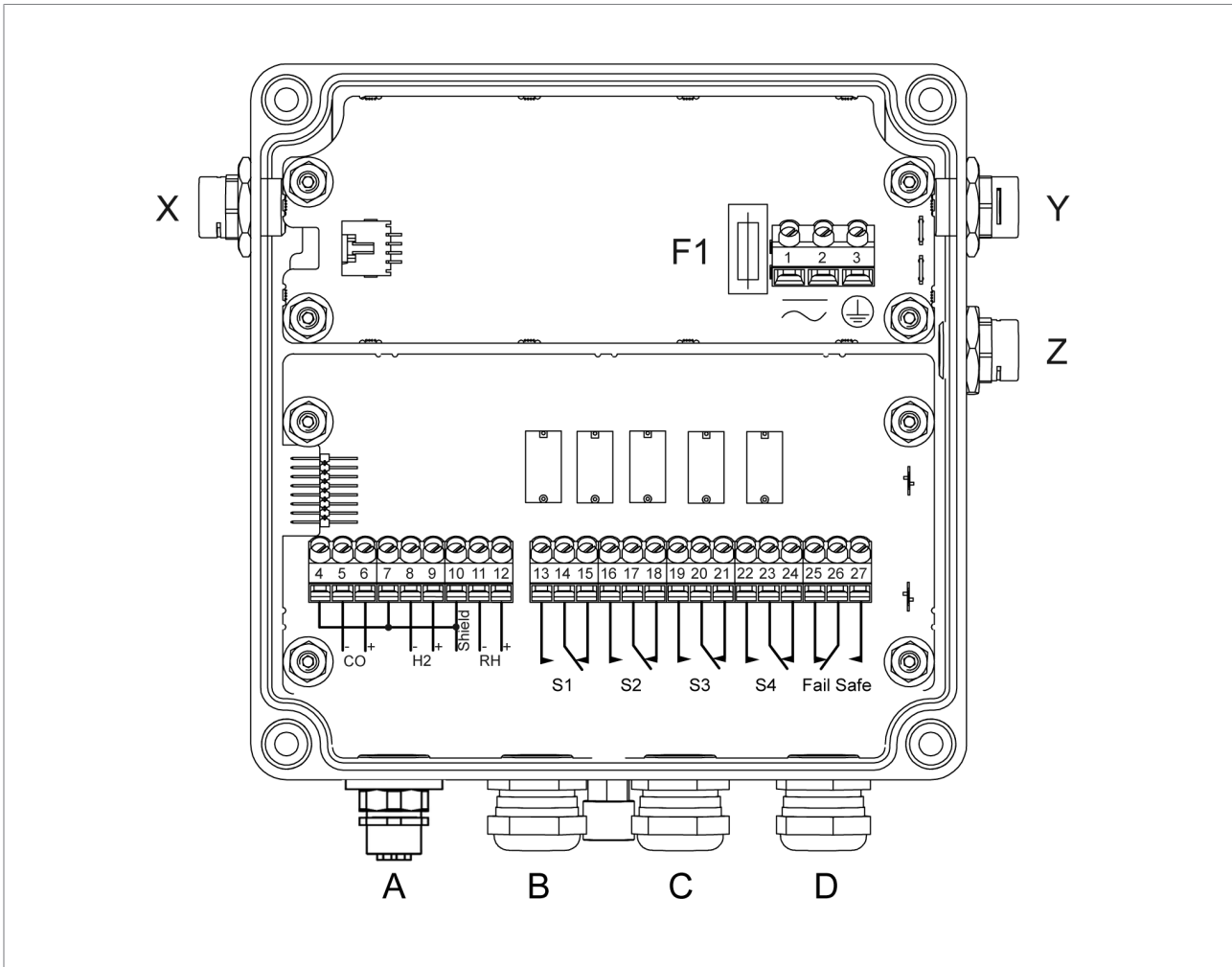


Figura 76: Conexão elétrica

1-2	Tensão de alimentação (categoria de sobretensão III) 95...280 V AC 50/60 Hz ou 95...280 V DC (qualquer polaridade)
3	Condutor de proteção
4-12	Saídas analógicas 4...20 mA passivas (devem ser alimentadas com 24 V DC)
13-27	Contatos de comutação (contato reversível para sinalização de estado): Capacidade de carga: 30 V DC/5 A até 300 V DC/0,25 A ou 250 V AC/5 A; máx. 400 V AC, cos $\varphi = 1$ a 85°C, observar o aviso [► Parágrafo 6.3.7, Página 46]!
F1	Fusível 500 V, 500 mA, de ação lenta
A	Tomada M12, tipo A para Modbus RTU (RS485) e para adaptador de serviço USB (no material fornecido)
B	Prensa-cabos M20x1,5 para as saídas analógicas
C	Prensa-cabos M20x1,5 para o relé de sinalização
D	Prensa-cabos M20x1,5 para a tensão de alimentação
X, Y, Z	Furos de ventilação



14.5 Tabela de ponto de dados para Modbus RTU

Registro de entrada separado

Nº	Endereço	Tamanho	Descrição	Designação
1	0	1 byte	On/Off	CO limit 1
2	1	1 byte	On/Off	CO limit 2
3	2	1 byte	On/Off	H ₂ limit 1
4	3	1 byte	On/Off	H ₂ limit 2
5	4	1 byte	On/Off	H ₂ O limit 1
6	5	1 byte	On/Off	H ₂ O limit 2
7	6	1 byte	On/Off	CO rate limit 1
8	7	1 byte	On/Off	CO rate limit 2
9	8	1 byte	On/Off	H ₂ rate limit 1
10	9	1 byte	On/Off	H ₂ rate limit 2
11	10	1 byte	On/Off	H ₂ O rate limit 1
12	11	1 byte	On/Off	H ₂ O rate limit 2
13	12	1 byte	On/Off	Maintenance in 6 months
14	13	1 byte	On/Off	Maintenance required
15	14	1 byte	On/Off	CO Value Valid ¹⁾
16	15	1 byte	On/Off	H ₂ Value Valid ¹⁾
17	16	1 byte	On/Off	H ₂ O Value Valid ¹⁾
18	17	1 byte	On/Off	H ₂ O Mode %RH

¹⁾ Se ocorrer o estado “Value Valid = Off”, isso significa o mesmo que se houvesse um asterisco (*) na exibição do visor ou na indicação de status do MSET e o sistema se encontra fora da área de medição especificada conforme o capítulo “Dados técnicos” [► Parágrafo 13, Página 98]. Para o valor de medição transferido, aplica-se o seguinte:

- Na primeira medição depois da fase de operação inicial, é transferido o valor do limite de detecção inferior.
- Se já tiverem sido atingidos valores de medição dentro da área de medição, é transferido o último valor de medição válido.

Se o estado se alterar novamente para “Value Valid = On”, isso indica que o sistema se encontra novamente dentro da área de medição válida.

**Registro de entrada**

Nº	Endereço (dec.)	Tamanho	Descrição	Designação
1	0	4 byte, S.Float	Nenhuma	CO Value ppm
2	2	4 byte, S.Float	Nenhuma	H ₂ Value ppm
3	4	4 byte, S.Float	Nenhuma	H ₂ O Value ppm
4	6	4 byte, S.Float	Nenhuma	Oil Temperature
5	8	4 byte, S.Float	-	Vazio 2
6	10	4 byte, S.Float	Nenhuma	H ₂ O %RH
7	12	4 byte, S.Float	-	Vazio 4
8	14	4 byte, S.Float	Nenhuma	H ₂ O Rate %RH/d
9	16	4 byte, S.Float	Nenhuma	CO Rate ppm/d
10	18	4 byte, S.Float	Nenhuma	H ₂ Rate ppm/d
11	20	4 byte, S.Float	Nenhuma	H ₂ O Rate ppm/d



14.6 Lista de peças de reposição

Nº de ordem	Nº do art.	Designação
1	1001099900	Unidade de coleta de óleo MSENSE® 2/3 (padrão) Adaptador de coleta de óleo (modelo padrão) Material: aço nobre V2A e PTFE
2	1001100100	Unidade de coleta de óleo MSENSE® 2/3 (offshore) Adaptador de coleta de amostra (modelo offshore) Material: aço nobre V4A e PTFE
3	1001100300	Pen drive USB MSENSE® 2/3 Com software de parametrização MESSKO® MSET e instruções de serviço
4	1001370400	Adaptador de serviço MSENSE® 2/3 (padrão) Com conexão USB, comprimento 3 m, 9 pinos (para aparelhos do ano de 2016)
5	1001382201	Conector MSENSE® 2/3 (padrão) 9 pinos (para aparelhos do ano 2016; para montagem pelo cliente)
6	1001100500	Válvula esférica MSENSE® 2/3 DN50 PN6/285 para comprimento do tubo de medição de 285 mm Diâmetro do flange: DN50 Estágio de pressão: PN6 Material: aço inoxidável V4A com vedação de flange, material: FPM (Viton)
7	1001100600	Válvula esférica MSENSE® 2/3 DN50 PN6/507 para comprimento do tubo de medição de 507 mm Diâmetro do flange: DN50 Estágio de pressão: PN6 Material: aço inoxidável V4A com vedação de flange, material: FPM (Viton)
8	1001100700	Válvula esférica MSENSE® 2/3 DN50 PN16/285 para comprimento do tubo de medição de 285 mm Diâmetro do flange: DN50 Estágio de pressão: PN16 Material: aço inoxidável V4A com vedação de flange, material: FPM (Viton)
9	1001100900	Válvula esférica MSENSE® 2/3 DN50 PN16/507 para comprimento do tubo de medição de 507 mm Diâmetro do flange: DN50 Estágio de pressão: PN16 Material: aço inoxidável V4A com vedação de flange, material: FPM (Viton)



Nº de ordem	Nº do art.	Designação
10	1001101000	Válvula esférica MSENSE® 2/3 DN80 PN16/285 para comprimento do tubo de medição de 285 mm Diâmetro do flange: DN80 Estágio de pressão: PN16 Material: aço inoxidável V4A com anel de vedação, material: FPM (Viton)
11	1001101100	Válvula esférica MSENSE® 2/3 DN80 PN16/507 para comprimento do tubo de medição de 507 mm Diâmetro do flange: DN80 Estágio de pressão: PN16 Material: aço inoxidável V4A com anel de vedação, material: FPM (Viton)
12	1000341800	Vedação de flange MSENSE® 2/3 (plana) de Válvula esférica para diâmetro do flange: DN50 Material: FPM (Viton)
13	1000627700	Vedação de flange MSENSE® 2/3 (anel de vedação) ID100x6 da válvula esférica para diâmetro do flange: DN80 Material: FPM (Viton)
14	1001101200	Bujão cego MSENSE® 2/3 para válvula esférica Material: alumínio (resistente a offshore)
15	1001101300	Kit de corrente MSENSE® 2/3 285 para comprimento do tubo de medição de 285 mm (com conector de corrente) Material: aço inoxidável V4A
16	1001101400	Kit de corrente MSENSE® 2/3 507 para comprimento do tubo de medição de 507 mm (com conector de corrente) Material: aço inoxidável V4A
17	MS99105600	Tubo com graxa (Autol Top 2000) para modelo offshore
18	1000653603	Conector MKaliba para conector USB (para aparelhos anteriores a 2016), com cabo USB
19	1001008300	Adaptador de serviço MSENSE® (conector M12, cinco pinos para USB, comprimento 3 m)
20	1000711400	Conector de ligação MSENSE® Modbus M12 de cinco pinos (para montagem pelo cliente)
21	1001853000	Adaptador Y (cinco pinos, para cabeamento em anel Modbus)
22	1001403600	Adaptador Y (nove pinos, para cabeamento em anel Modbus, para aparelhos de 2016)



Envie as consultas sobre outros modelos de flange e peças de reposição para o setor de vendas da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.



Glossário

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.

Temperatura do líquido isolante

Temperatura permitida do líquido isolante no produto ou nas proximidades imediatas do produto.

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg

☎ +49 (0)941 4090-0

✉ sales@reinhausen.com

www.reinhausen.com

4001150/12 PT - MSENSE® DGA 2/3 -

- 02/23 - Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.

