



Analyse de l'huile en ligne MSENSE[®] DGA 2/3

Instructions de service

4001150/12 FR



© Tous droits réservés à la société Maschinenfabrik Reinhausen

La transmission et la reproduction du présent document, l'exploitation et la communication de son contenu sont interdites sauf autorisation expresse.

Tout manquement expose son auteur au versement de dommages et intérêts. Tous droits réservés pour le cas de la délivrance d'un brevet, d'un modèle d'utilité ou d'un modèle de présentation.

Des modifications ont pu intervenir sur le produit depuis la clôture de la rédaction de la présente documentation.

Sous réserve expresse de modifications des caractéristiques techniques, de la conception ainsi que du contenu de la livraison.

Les informations transmises et les accords convenus lors du traitement des offres et commandes respectives doivent toujours être pris en compte.

Les instructions de service d'origine sont libellées en allemand.



Sommaire

1	Introduction.....	6
1.1	Fabricant.....	6
1.2	Droits de modification	6
1.3	Intégralité	6
1.4	Lieu de stockage.....	6
1.5	Conventions de représentation.....	7
1.5.1	Concept de mise en garde	7
1.5.2	Concept d'information	8
1.5.3	Concept de manipulation	8
1.5.4	Orthographes	8
2	Sécurité	10
2.1	Utilisation conforme à l'usage prévu	10
2.2	Consignes de sécurité fondamentales.....	11
2.3	Qualification du personnel	12
2.4	Équipement de protection individuelle	13
3	Sécurité IT	15
4	Description du produit.....	16
4.1	Volume de livraison	17
4.2	Description fonctionnelle.....	18
4.3	Structure/Exécutions.....	19
4.4	Marquages de sécurité et plaque signalétique	20
5	Emballage, transport et stockage.....	21
5.1	Utilisation	21
5.2	Aptitude, structure et fabrication	21
5.3	Repères	21
5.4	Transport, réception et manipulation des expéditions	21
5.5	Stockage des marchandises.....	23
5.6	Acheminement ultérieur.....	23
6	Montage.....	24
6.1	Recommandation de montage.....	24



6.2	Montage de l'appareil	25
6.2.1	Préparation du transformateur et de la vanne à boisseau sphérique	26
6.2.2	Montage du MSENSE® DGA 2/3.....	30
6.3	Raccordement électrique.....	40
6.3.1	Compatibilité électromagnétique.....	41
6.3.2	Câbles recommandés	41
6.3.3	Préparation et pose des câbles.....	42
6.3.4	Tension d'alimentation et conducteur de protection.....	43
6.3.5	Mise à la terre de l'appareil	43
6.3.6	Sorties analogiques.....	44
6.3.7	Contacts de commutation	45
6.3.8	Connexion Scada.....	46
6.4	Garantie de l'aptitude offshore.....	49
7	Mise en service	52
7.1	Interface de maintenance	52
7.2	Installation du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET	53
7.3	Mise en service dans les installations existantes	54
7.4	Paramétrage	54
7.4.1	Réglages de la concentration de monoxyde de carbone (uniquement DGA 3), d'hydrogène et de H2O dans l'huile	55
7.4.2	Réglages généraux.....	57
7.4.3	Réglages Modbus	59
8	Fonctionnement.....	60
8.1	Fonctionnement appareil avec affichage.....	61
8.1.1	Commande générale.....	62
8.1.2	Écran principal/Témoin de service	63
8.1.3	Événements	65
8.2	Fonctionnement appareil sans affichage.....	68
9	Dépannage	69
9.1	Messages via le contact de commutation de sécurité	69
9.2	Affichage des dérangements	69
9.3	Remplacement du fusible	69
10	Maintenance.....	71
10.1	Inspection	71



10.2	Maintenance	72
10.3	Prélèvement d'huile	73
10.4	Calibrage sur site de l'appareil	74
10.4.1	Prélèvement d'échantillon pour le calibrage sur site	74
10.4.2	Calibrage sur site	76
10.4.3	Extraction de la base de données de maintenance	82
10.5	Nettoyage	84
11	Démontage	85
11.1	Démontage du MSENSE® DGA 2/3	85
12	Élimination	95
12.1	Information SVHC conformément à l'ordonnance REACH.....	95
13	Caractéristiques techniques	96
14	Annexe.....	100
14.1	Dimensions de l'appareil avec longueur du tube de mesure 285 mm	100
14.2	Dimensions de l'appareil avec longueur du tube de mesure 507 mm	101
14.3	Dimensions bride de raccordement	102
14.4	Raccordement électrique.....	104
14.5	Tableau de points de données pour Modbus-RTU.....	105
14.6	Liste des pièces de rechange	107
	Glossaire	110



1 Introduction

La présente documentation technique contient les consignes détaillées pour le montage, le raccordement, la mise en service et la surveillance en toute sécurité et adéquats du produit.

La présente documentation technique s'adresse exclusivement au personnel spécialement formé et autorisé.

1.1 Fabricant

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Allemagne

Tél.: +49 941 4090-0

E-mail: sales@reinhausen.com

Internet: www.reinhausen.com

Portail client de MR Reinhausen: <https://portal.reinhausen.com>

De plus amples informations relatives au produit et aux éditions de la présente documentation technique sont disponibles à cette adresse.

1.2 Droits de modification

Les informations contenues dans la présente documentation technique sont les spécifications validées au moment de l'impression. Les modifications importantes sont prises en compte dans une nouvelle édition de la documentation technique.

Le numéro de document et de version de la présente documentation technique se trouve dans la note de bas de page.

1.3 Intégralité

La présente documentation technique n'est intégrale qu'en combinaison avec les documents afférents.

Les documents suivants sont afférents au produit :

- Instructions de service MSENSE® DGA 2/3
- Instructions de service du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET
- Certificat d'usine

1.4 Lieu de stockage

Conserver la présente documentation technique ainsi que tous les documents afférents à portée de main et accessibles à tout moment pour une utilisation ultérieure.

1.5 Conventions de représentation

Ce chapitre contient un aperçu des symboles et accentuations textuelles utilisés.

1.5.1 Concept de mise en garde

Les avertissements contenus dans la présente documentation technique sont représentés comme suit :

1.5.1.1 Avertissement relatif à un chapitre

Les avertissements relatifs à une section concernent des chapitres entiers ou des sections, sous-sections ou plusieurs paragraphes de la présente documentation technique. Les avertissements relatifs à une section répondent au schéma suivant :

▲ AVERTISSEMENT



Type de danger !

Source du danger et conséquences.

- ▶ Mesure
- ▶ Mesure

1.5.1.2 Avertissement imbriqué

Les avertissements imbriqués se rapportent à une partie précise d'une section. Contrairement aux avertissements relatifs au chapitre, ces avertissements s'appliquent à des unités d'informations de plus petite taille. Les avertissements imbriqués répondent au schéma suivant :

▲ DANGER ! Instruction visant à éviter une situation dangereuse.

1.5.1.3 Mots-signaux

Les mots-signaux ci-dessous peuvent être utilisés en fonction du produit :

Mot-signal	Signification
DANGER	Caractérise une situation dangereuse entraînant la mort ou des blessures graves si elle n'est pas évitée.
AVERTISSEMENT	Caractérise une situation dangereuse pouvant entraîner la mort ou des blessures graves si elle n'est pas évitée.
ATTENTION	Caractérise une situation dangereuse pouvant entraîner des blessures graves si elle n'est pas évitée.
AVIS	Caractérise les mesures visant à éviter les dommages matériels.

Tableau 1: Mots-signaux dans les indications d'avertissement

1.5.2 Concept d'information

Les informations servent à simplifier et améliorer la compréhension de certains processus. Dans la présente documentation technique, elles suivent le schéma ci-après :



Informations importantes.

1.5.3 Concept de manipulation

La présente documentation technique contient des consignes opératoires à une étape et à plusieurs étapes.

Consignes opératoires à une étape

Les consignes opératoires englobant une seule étape de travail répondent au schéma suivant dans la présente documentation technique :

Objectif

✓ Conditions (option).

► Étape 1 de 1.

⇒ Résultat de l'étape de manipulation (option).

⇒ Résultat de l'opération (option).

Consignes opératoires à plusieurs étapes

Les consignes opératoires englobant plusieurs étapes de travail répondent au schéma suivant dans la présente documentation technique :

Objectif

✓ Conditions (option).

1. 1ère étape.

⇒ Résultat de l'étape de manipulation (option).

2. 2e étape.

⇒ Résultat de l'étape de manipulation (option).

⇒ Résultat de l'opération (option).

1.5.4 Orthographes

Orthographe	Utilisation	Exemple
MAJUSCULES	Éléments de commande, interrupteur	ON/OFF
[Parenthèses]	Clavier d'ordinateur	[Ctrl] + [Alt]
Gras	Éléments de commande logiciel	Appuyez sur le bouton Suivant



Orthographe	Utilisation	Exemple
...>...>...	Chemins de menu	Paramètres > Paramètres de régulation
<i>Italique</i>	Messages système, messages d'erreur, signaux	L'alarme <i>Surveillance du fonctionnement</i> s'est déclenchée
[▶ Page]	Renvoi	[▶ Page 41].
<u>Soulignement en pointillé</u>	Entrée dans le glossaire, abréviations, définitions etc.	<u>Entrée dans le</u>

Tableau 2: Orthographes utilisées dans la présente documentation technique



2 Sécurité

- Lisez attentivement la présente documentation technique afin de vous familiariser avec le produit.
- La présente documentation technique fait partie du produit.
- Veuillez lire et observer en particulier les consignes de sécurité contenues dans ce chapitre.
- Veuillez observer les avertissements contenus dans la présente documentation technique afin d'éviter les dangers liés au fonctionnement.
- Ce produit a été fabriqué selon l'état actuel de la technique. Néanmoins, il n'est pas possible d'exclure entièrement des risques pour l'intégrité corporelle et la vie de l'utilisateur, ni de préjudices au produit et autres dommages matériels en cas d'utilisation non conforme à l'emploi prévu.

2.1 Utilisation conforme à l'usage prévu

Le produit est exclusivement prévu pour une utilisation dans les grandes installations stationnaires.

Il sert à la détection précoce et la signalisation de tendances potentiellement néfastes pour le matériel surveillé (par ex. le transformateur) par le biais de la mesure de la concentration de gaz et de l'humidité dans l'huile isolante du matériel.

L'appareil n'est pas conçu - et par conséquent ne doit pas être utilisé - pour la détection d'erreurs qui se développent très rapidement et, par là même, ne convient pas pour la protection du matériel contre ce genre d'erreurs (par ex. via une coupure). Nous recommandons d'utiliser, pour cela, les dispositifs de sécurité spécialement conçus à cet effet.

S'il est utilisé conformément à l'emploi prévu et si les conditions contenues dans la présente documentation technique, ainsi que les avertissements contenus dans la présente documentation technique et inscrits sur le produit sont respectés, celui-ci ne présente aucun risque pour les personnes, les biens matériels et l'environnement. Cela est valable pour toute la durée de vie, depuis la livraison jusqu'au démontage et l'élimination, en passant par le montage et l'exploitation.

L'utilisation est conforme à l'usage prévu dans les cas suivants :

- Vous utilisez le produit conformément à la présente documentation technique, aux conditions de livraison convenues et aux caractéristiques techniques.
- Vous vous assurez que tous les travaux nécessaires sont effectués exclusivement par un personnel qualifié.
- Vous utilisez les dispositifs accompagnant le produit exclusivement aux fins prévues et conformément aux stipulations de la présente documentation technique.
- Vous observez les consignes contenues dans la présente documentation technique concernant la compatibilité électromagnétique et les caractéristiques techniques.



2.2 Consignes de sécurité fondamentales

Le responsable du transport, du montage, de l'exploitation, de la maintenance et de l'élimination du produit ou de pièces du produit est tenu de garantir les points suivants afin de prévenir les accidents, les dérangements et les avaries et de protéger l'environnement :

Équipement de protection individuelle

Des vêtements amples ou non appropriés augmentent le risque de happement ou d'entraînement par les pièces en rotation et le risque de s'accrocher dans les pièces en saillie. Il existe donc un danger pour l'intégrité corporelle et la vie de l'utilisateur.

- Portez tous les dispositifs nécessaires ainsi que les équipements de protection individuelle nécessaires pour les différentes opérations, comme p. ex. un casque, des chaussures de travail etc. Observez la section « Équipement de protection individuelle » [► Section 2.4, Page 13].
- Ne portez jamais un équipement de protection individuelle défectueux.
- Ne portez jamais de bagues, chaînes ni autres bijoux.
- Portez une résille si vous avez des cheveux longs.

Espace de travail

Les espaces de travail non rangés et non éclairés comportent un risque d'accident.

- Veillez à ce que l'espace de travail soit propre et ordonné.
- Assurez-vous que l'espace de travail est bien éclairé.
- Respectez les lois nationales en vigueur concernant la prévention des accidents.

Protection contre les explosions

Les gaz, vapeurs et poussières facilement inflammables ou explosifs peuvent entraîner des explosions graves et des incendies.

- Ne montez pas et n'utilisez pas le produit dans des atmosphères explosives.

Indications de sécurité

Les panneaux d'avertissement et de sécurité sont apposés sur le produit comme indications de sécurité. Ils constituent un élément important du concept de sécurité. Les indications de sécurité sont représentées et décrites au chapitre « Description du produit ».

- Observez toutes les indications de sécurité apposées sur le produit.
- Veillez à ce que toutes les indications de sécurité sur le produit soient intégrales et lisibles.
- Remplacez les indications de sécurité endommagées ou détachées.



Conditions ambiantes

Afin de garantir un fonctionnement fiable et sûr du produit, utilisez celui-ci uniquement dans les conditions ambiantes indiquées dans la partie Caractéristiques techniques.

- Respectez les conditions de fonctionnement et les exigences sur le lieu d'implantation.

Modifications et transformations

Les modifications non autorisées ou inadéquates du produit sont susceptibles de causer des dommages corporels et matériels ou d'entraîner des dysfonctionnements.

- N'effectuez des modifications du produit qu'après concertation avec la société Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Pièces de rechange

Les pièces de rechange non autorisées par la société Maschinenfabrik Reinhausen GmbH peuvent entraîner des dommages corporels et matériels, ainsi que des dysfonctionnements du produit.

- Utilisez exclusivement les pièces de rechange autorisées par Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- Contactez la société Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Travaux lors du fonctionnement

N'utilisez le produit que si celui-ci est en parfait état de fonctionnement. Dans le cas contraire, il y a danger pour l'intégrité corporelle et la vie de l'utilisateur.

- Contrôlez régulièrement le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité.
- Il est recommandé d'effectuer régulièrement les travaux d'inspection décrits dans la présente documentation technique.

2.3 Qualification du personnel

La personne responsable du montage, de la mise en service, de la commande, de la maintenance et de l'inspection doit s'assurer que le personnel est suffisamment qualifié.

Électricien

L'électricien a suivi une formation spécialisée qui lui confère les connaissances et les expériences requises, ainsi que la connaissance des normes et dispositions en vigueur. Qui plus est, il dispose des aptitudes suivantes :

- L'électricien identifie par lui-même les risques potentiels et est en mesure de les éviter.
- L'électricien est en mesure d'exécuter des travaux sur les installations électriques.



- L'électricien est spécialement formé pour l'environnement de travail qui est le sien.
- L'électricien doit respecter les dispositions des prescriptions légales en vigueur en matière de prévention des accidents.

Personnes initiées à l'électrotechnique

Une personne initiée à l'électrotechnique a été informée par l'électricien et a appris de celui-ci les tâches qui lui sont confiées, et les risques potentiels dus à un comportement inapproprié, ainsi que les dispositifs de protection et les mesures de protection. La personne initiée à l'électrotechnique travaille exclusivement sous la direction et la surveillance d'un électricien.

Opérateur

L'opérateur utilise et commande le produit dans le cadre de la présente documentation technique. Il reçoit un apprentissage et une formation par l'exploitant sur les tâches spéciales et les dangers en résultant en cas de comportement inapproprié.

Service technique

Nous recommandons vivement de faire effectuer les travaux de maintenance, de réparation et de rétrofit par notre service technique qui saura garantir une exécution conforme de tous les travaux. Si une maintenance n'est pas effectuée par notre service technique, il faut s'assurer que le personnel a été formé et autorisé par Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

MR Service & Complaint

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany

service@reinhausen.com
complaint@reinhausen.com

2.4 Équipement de protection individuelle

Le port d'un équipement de protection individuelle pendant le travail est indispensable dans le but de minimiser les risques pour la santé.

- Toujours porter l'équipement de protection requis pour chaque cas pendant le travail.
- Ne jamais porter un équipement de protection défectueux.
- Observer les indications relatives aux équipements de protection individuelle affichées dans la zone de travail.



Vêtements de protection au travail	Vêtements de travail ajustés et peu résistants, avec manches étroites et sans pièces saillantes. Ils protègent essentiellement contre un happement par les pièces mobiles de la machine.
Chaussures de sécurité	Protègent en cas de chute de pièces lourdes et de risques de glissade.
Lunettes de protection	Protègent les yeux contre les pièces mobiles et les projections de liquides.
Visière protège-visage	Protège le visage contre les pièces mobiles et les projections de liquides ou autres substances dangereuses.
Casque de protection	Protège contre la chute et la projection de pièces et matériaux.
Casque anti-bruit	Protège contre les pertes auditives.
Gants de protection	Protègent contre les risques mécaniques, thermiques et électriques.

Tableau 3: Équipement de protection individuelle



3 Sécurité IT

Veillez observer les recommandations ci-après afin de garantir un fonctionnement en toute sécurité du produit.

- Assurez-vous que seules les personnes autorisées ont accès à l'appareil.
- Utilisez l'appareil uniquement dans un périmètre de sécurité électronique (ESP – electronic security perimeter).
- Assurez-vous que l'appareil est utilisé exclusivement par un personnel formé sensibilisé aux thèmes afférents à la sécurité IT.
- Dans le cas du MSENSE® DGA 2/3, toutes les interfaces de protocole (Modbus RTU, Modbus TCP, DNP3 TCP et CEI 61850-8-1 MMS) ont un accès en lecture seule. Une modification des paramètres ou des données est, en outre, impossible.
- L'accès au paramétrage à l'aide du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET peut être protégé par mot de passe. Changez régulièrement les mots de passe.



Pour le logiciel de paramétrage MESSKO® MSET, observez les indications sur les droits d'accès, les niveaux utilisateur et les paramètres de mot de passe contenues dans les instructions de service.



4 Description du produit

En général, la détection de gaz dissous dans l'huile pour transformateur est considérée comme première indication d'erreurs sur le point de survenir dans les transformateurs. Il existe plusieurs normes internationales qui soulignent la pertinence de cette méthode d'analyse, entre autres les normes IEEE Std C57.104™-2008, CEI 60422, CEI 60567 et CEI 60599.

L'analyse des gaz dissous dans l'huile (en abrégé AGD) est rapide, peu onéreuse et ne nécessite pas la mise hors tension du transformateur. La composition des gaz fournit des premières conclusions importantes sur les événements d'erreur, comme par exemple les décharges partielles, la surchauffe, les arcs électriques ou la surcharge. Ces informations permettent d'évaluer les risques de manière approfondie et d'engager très tôt les mesures visant à éliminer les erreurs.

Les normes mentionnées recommandent le prélèvement régulier d'échantillons d'huile et leur analyse par un laboratoire. Outre une AGD, d'autres analyses plus approfondies sont habituellement effectuées, comme par exemple la détermination de l'humidité dans l'huile, de la rigidité diélectrique et de la turbidité.

Deux gaz requièrent une attention particulière lors d'une AGD : l'hydrogène (H₂) et le monoxyde de carbone (CO) en raison de leur formation dans pratiquement tous les défauts qui surviennent. La présence d'hydrogène est un signe de défaut électrique dans le transformateur et le monoxyde de carbone se forme lors de la décomposition de l'isolation papier provoquée par la surchauffe.

Une teneur en humidité élevée dans l'huile réduit nettement la rigidité diélectrique de l'huile isolante et favorise, en outre, la décomposition du papier, raison pour laquelle la surveillance de la teneur en eau dans l'huile (H₂O) constitue une information supplémentaire indispensable pour l'évaluation des risques.

Une surveillance en ligne permanente de ces deux gaz et de l'humidité permet une détection précoce de tendances émergentes potentiellement néfastes. Dès que les seuils d'avertissement définis sont dépassés, des analyses plus approfondies peuvent être effectuées dès la phase initiale et des mesures peuvent être prises pour y remédier. En temps normal, le coût des mesures rapides est nettement plus bas qu'il ne le serait si les mesures étaient prises plus tard, voire après une panne du transformateur avec le coût induit en résultant.

C'est dans ce but que Messko a développé l'appareil d'analyse en ligne des gaz dissous dans l'huile MSENSE® DGA 2/3. Il surveille continuellement les concentrations d'hydrogène et de monoxyde de carbone (MSENSE® DGA 3), ainsi que l'humidité dans l'huile, et émet des messages d'avertissement ou d'alerte en cas de dépassement des concentrations de gaz ou d'humidité définies ou de taux d'augmentation trop élevés.

Ce chapitre offre une vue d'ensemble de la structure et du mode de fonctionnement du produit.



L'appareil est disponible dans deux modèles :

	Mesurandes			
	Hydrogène (H ₂)	Monoxyde de carbone (CO)	Humidité (H ₂ O)	Température d'huile
MSENSE® DG A 2	oui	non	oui	oui
MSENSE® DG A 3	oui	oui	oui	oui

MSENSE® DGA 2 pour la mesure et l'analyse du gaz de défaut qu'est l'hydrogène (H₂) dans l'huile pour transformateur en vue de la détection de la teneur en humidité de l'huile et de la mesure de la température de l'huile.

MSENSE® DGA 3 pour la mesure et l'analyse des gaz de défaut que sont l'hydrogène (H₂) et le monoxyde de carbone (CO) dans l'huile pour transformateur en vue de la détection de la teneur en humidité de l'huile et de la mesure de la température de l'huile.

Les options ci-après sont disponibles pour les deux modèles :

- Affichage à deux lignes et trois touches de commande
- Couleur du boîtier RAL 7033 ou 7038
- Différentes brides de montage DN50/DN80
- Deux longueurs du tube de mesure pour une position de montage optimale
- Protocoles de communication DNP3 TCP, 61850-8-1 MMS ou Modbus TCP (tous via le convertisseur de protocole MESSKO® disponible séparément)
- Exécution offshore

4.1 Volume de livraison



Vérifiez l'intégralité de la livraison après sa réception.

- MSENSE® DGA 2 ou 3
- Instructions de service et certificat d'usine
- Vanne à boisseau sphérique avec bride de montage, chaîne de sécurité et bouchon d'obturation
- Maillon rapide pour chaîne de sécurité
- Support de stockage USB avec logiciel de paramétrage MESSKO® MSET
- Câble USB pour la connexion de l'ordinateur à l'appareil
- Connecteur mâle 5 pôles pour la connectivité d'un câble de connexion RS485 (Modbus RTU)



- Adaptateur de prélèvement d'huile
- Deux kits pour le prélèvement et l'expédition des échantillons d'huile
- Dans le cas du modèle offshore : un tube de graisse

4.2 Description fonctionnelle

La tête de mesure du MSENSE® DGA 2/3 est immergée dans l'huile isolante pour transformateur. Il y a souvent une grande distance entre la tête de mesure et le point de formation des gaz. C'est la raison pour laquelle il est important, pour une détection rapide de gaz, que l'huile soit en mouvement sur le lieu de montage, soit par convection naturelle, soit par circulation d'huile provoquée artificiellement. Reportez-vous, à ce sujet, à la section « Recommandations de montage » [► Section 6.1, Page 24].

Les gaz dissous dans l'huile sont séparés dans la tête de mesure de l'appareil via une membrane capillaire. Des capteurs d'hydrogène et de monoxyde de carbone (selon l'exécution) convertissent la concentration de gaz existante en signaux électriques. Un revêtement en or empêche les réactions chimiques indésirables qui pourraient fausser le résultat de mesure.

Le dispositif de contrôle de l'appareil convertit les signaux électriques en valeurs de concentration de gaz dans l'unité ppm (parts par million). Afin d'améliorer les résultats de la mesure dans des conditions de fonctionnement différentes, les grandeurs d'influence comme la température de l'huile et la température ambiante, ainsi que la vitesse d'écoulement de l'huile sur la tête du capteur, sont prises en compte.

Qui plus est, l'appareil est équipé d'un capteur servant à déterminer l'humidité dans l'huile. Cette mesure est également effectuée sur la tête de mesure directement dans l'huile.

Les valeurs mesurées déterminées sont enregistrées dans la base de données interne de l'appareil et s'affichent sur les appareils équipés d'un écran. À l'aide du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET, vous pouvez récupérer les valeurs mesurées actuelles et historiques à des fins d'analyse approfondies.

Les valeurs mesurées, ainsi que les avertissements et les alertes, peuvent être transmis à distance via les interfaces analogiques existantes et les sorties de relais. De plus, une communication via différentes interfaces de protocole - en partie optionnelles - en vue de la connexion avec les systèmes SCADA est possible.

4.3 Structure/Exécutions

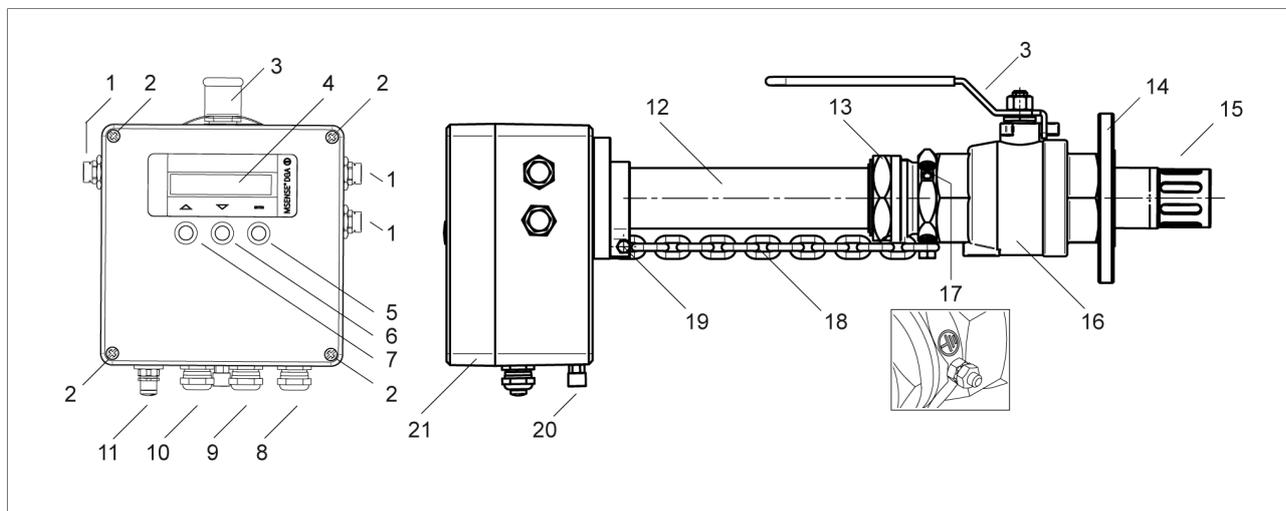


Figure 1: MSENSE® DGA 2/3

DGA 2 Composants de mesure H₂, humidité dans l'huile et température de l'huile (pour huiles minérales)

DGA 3 Composants de mesure H₂, CO, humidité dans l'huile et température de l'huile (pour huiles minérales)

1 Ventilation	2 Raccord à vis couvercle de boîtier
3 Levier de blocage vanne à boisseau sphérique	4 Affichage (en option)
5 Touche Entrée	6 Touche Bas
7 Touche Haut	8 Presse-étoupe tension d'alimentation (3x M20x1,5 WADI ou 3x ½" NPT)
9 Presse-étoupe relais de signalisation	10 Presse-étoupe sorties analogiques
11 Interface (5 pôles) pour PC de maintenance et communication Modbus RTU	12 Tube de mesure (285mm/507mm)
13 Raccord à compression de la vanne à boisseau sphérique	14 Bride de montage joint torique : DN50 PN6/PN16 et DN80 PN16 Bride de montage joint au choix : DN50 PN16 et DN80 PN16
15 Tête de mesure	16 Vanne à boisseau sphérique
17 Vis de mise à la terre	18 Chaîne de sécurité
19 Vis de fixation pour chaîne de sécurité	20 Raccordement pour purge et prélèvement d'échantillons
21 Couvercle de boîtier	

Protocoles de signaux supplémentaires (avec convertisseur de protocole supplémentaire)	DNP 3.0 ; Modbus TCP ; CEI 61850-8-1 MMS (en option)
Accessoires (en option)	Bloc d'alimentation pour convertisseur protocole
Exécution offshore	Offshore

4.4 Marquages de sécurité et plaque signalétique

Les marquages de sécurité suivants sont utilisés sur le produit :

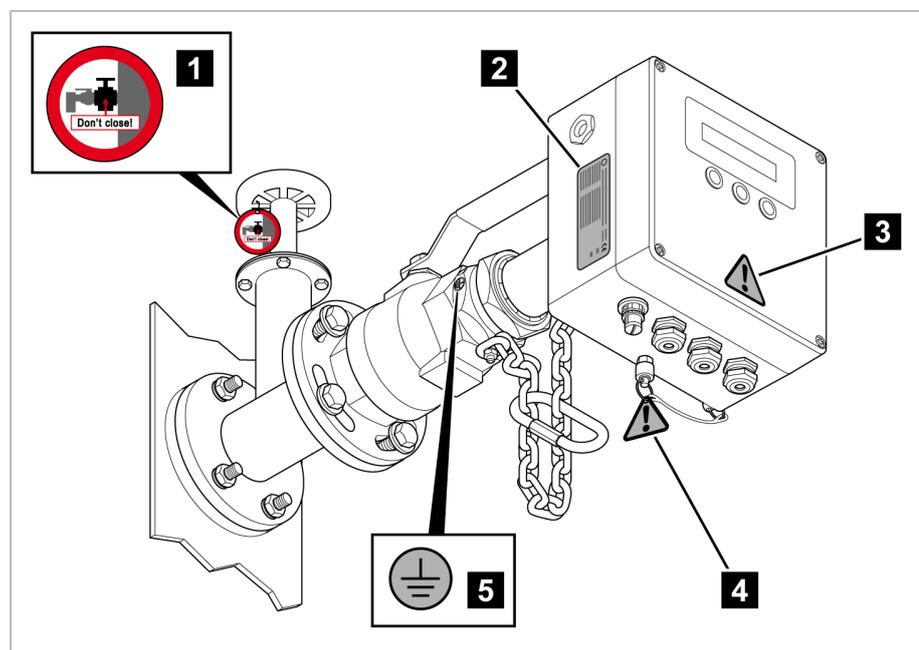


Figure 2: Marquages de sécurité et plaque signalétique

Description	
1	Panneau d'avertissement « Do not close » (Ne pas fermer !) sur le robinet-vanne
2	Plaque signalétique
3	Observez la documentation
4	Observez la documentation : voir l'avis relatif à l'adaptateur de prélèvement d'huile au chapitre « Montage du MSENSE® DGA 2/3 » [► Section 6.2.2, Page 30]
5	Raccordement à la terre sur la vanne à boisseau sphérique

Tableau 4: Marquages de sécurité et plaque signalétique

5 Emballage, transport et stockage

5.1 Utilisation

L'emballage a pour fonction de protéger le produit emballé pendant le transport, lors du chargement et du déchargement et pendant le stockage de manière à en empêcher toute altération. L'emballage doit protéger le produit emballé contre les sollicitations admissibles propres au transport telles les secousses, les chocs, l'humidité (pluie, neige, eau de condensation).

L'emballage empêche aussi que la marchandise change malencontreusement de position dans l'emballage lui-même.

5.2 Aptitude, structure et fabrication

Le produit est emballé dans un carton solide. Celui-ci garantit la bonne tenue du produit pendant le transport et prévient tout contact d'une des pièces avec la surface de chargement du moyen de transport ou avec le sol avant ou après le déchargement.

Le produit est stabilisé dans le carton par des inserts qui empêchent tout déplacement inadmissible et le protègent contre les secousses.

5.3 Repères

L'emballage porte des symboles avec des consignes pour le transport en toute sécurité et pour un stockage adéquat. Les symboles graphiques ci-après sont utilisés pour l'expédition de marchandises non dangereuses. Leur respect est obligatoire.

				
Tenir à l'abri de l'humidité	Haut	Fragile	Accrocher ici	Centre de gravité

Tableau 5: Symboles graphiques utilisés pour l'expédition

5.4 Transport, réception et manipulation des expéditions

Outre des vibrations, des chocs sont également possibles pendant le transport. Pour exclure d'éventuels endommagements, prévenir la chute, le basculement et le rebondissement.

Si l'emballage venait à basculer ou à chuter, il faut s'attendre à des dommages, indépendamment du poids.



À chaque livraison, le destinataire doit contrôler les points suivants avant d'en accuser la réception :

- L'intégralité de la livraison sur la base du bordereau de livraison
- La présence de dommages extérieurs de toute nature.

Procédez aux contrôles après le déchargement lorsque les cartons ou le récipient de transport sont totalement accessibles.

Dommages visibles

Si, lors de la réception, vous constatez des dégâts extérieurs visibles occasionnés pendant le transport, procédez comme suit :

- Mentionnez immédiatement le dommage de transport constaté sur les documents de transport et faites-les contresigner par la personne ayant assuré la livraison.
- En cas de dommages graves, de perte totale et de coûts de dégâts élevés informez immédiatement le service commercial de Maschinenfabrik Reinhausen GmbH et l'assureur compétent.
- Ne modifiez pas l'état de la marchandise après constat du dommage et conservez l'emballage jusqu'à ce que le transporteur ou l'assureur ait décidé d'une visite de contrôle.
- Documentez le dommage sur place avec les transporteurs impliqués. Cette démarche est essentielle pour une demande de dommages et intérêts !
- Si possible, faites des photos des dommages sur l'emballage et le produit emballé. Ceci est également valable pour les traces de corrosion sur le produit emballé, dues à l'humidité (pluie, neige, eau de condensation).
- Contrôlez impérativement l'emballage étanche.

Dommages cachés

Procédez comme suit pour les dommages constatés seulement après la réception de la marchandise lors du déballage (dommages cachés) :

- Engagez au plus vite la responsabilité du potentiel auteur du dommage par téléphone et par écrit et documentez le dommage.
- Observez les délais en vigueur en la matière dans le pays dans lequel vous vous trouvez. Informez-vous en à temps.

Un recours contre le transporteur (ou un autre auteur du dommage) est particulièrement difficile en cas de dommages cachés. En matière d'assurance, un cas de dommage de cette nature ne peut aboutir que si cela est explicitement défini dans les conditions d'assurance.



5.5 Stockage des marchandises

À respecter lors du choix et de l'aménagement du lieu de stockage :

- Stocker produit et accessoires jusqu'au montage dans l'emballage d'origine.
- Le produit entreposé doit être protégé contre l'humidité (pluie, inondation, eau de fonte des neiges et glace), l'encrassement, les animaux nuisibles ou parasites tels que les rats, souris, termites etc. et contre tout accès non autorisé.
- Posez les cartons et les caisses sur des palettes, des madriers ou des bois équarris afin de garantir une protection contre l'humidité du sol et une meilleure aération.
- Assurez-vous que le sol est suffisamment solide.
- Gardez l'accès libre.
- Le produit entreposé doit être contrôlé à des intervalles réguliers et des mesures supplémentaires doivent être prises après une tempête, une pluie diluvienne, une chute de neige abondante etc.

5.6 Acheminement ultérieur

En cas d'acheminement ultérieur, utilisez l'emballage d'origine du produit.

Si vous acheminez le produit à l'état monté jusqu'au lieu de destination final, observez les consignes suivantes afin de protéger le produit contre tout dommage mécanique dû à une influence extérieure.

Exigence à remplir par l'emballage de transport

- Choisir l'emballage conformément à la durée du transport ou du stockage en tenant compte des conditions climatiques.
- S'assurer que l'emballage protège le produit des sollicitations dues au transport telles que secousses ou chocs.
- S'assurer que l'emballage protège le produit de l'humidité comme la pluie, la neige ou l'eau de condensation.
- S'assurer que l'emballage garantit une circulation d'air suffisante afin d'éviter la formation d'eau de condensation.

6 Montage

Ce chapitre décrit le montage et le raccordement adéquats de l'appareil.

⚠ DANGER



Choc électrique !

Danger de mort dû à la tension électrique. Observez toujours les règles de sécurité suivantes lors de travaux dans et sur les installations électriques.

- ▶ Mettez l'installation hors tension.
- ▶ Protégez l'installation contre une remise en marche.
- ▶ Assurez-vous que l'appareil est hors tension sur tous les pôles.
- ▶ Mettez à la terre et court-circuitez.
- ▶ Recouvrez les pièces avoisinantes sous tension ou barrez-en l'accès.

AVIS

Endommagement de l'appareil !

La décharge électrostatique peut endommager l'appareil.

- ▶ Prenez des mesures de prévention de décharge électrostatique des surfaces de travail et du personnel.

6.1 Recommandation de montage



Figure 3: Recommandation de montage

Position de montage recommandée

- 1 Paroi latérale du transformateur à hauteur moyenne

Positions de montage alternatives

- 2 Tube de raccordement du système de réfrigération à la cuve du transformateur

Positions de montage moins recommandables

- | | |
|---|--|
| 3 | En bas sur le côté ; si une circulation de l'huile est garantie à l'endroit prévu, un montage peut y être envisagé |
| 4 | Tube de raccordement de la cuve de transformateur au système de réfrigération ; les températures de l'huile peuvent être très élevées à cet emplacement et entraver la qualité des mesures |

Positions de montage inadmissibles

- | | |
|---|---|
| 5 | En haut sur le couvercle du transformateur en position de montage verticale (l'affichage montre vers le haut) |
|---|---|



Assurez-vous que les orifices de ventilation (voir la section « Structure » [► Section 4.3, Page 19] et le dessin « Raccordement électrique » [► Section 14.4, Page 104] en Annexe) ne sont pas recouverts et qu'il y a une distance minimale de 2 cm par rapport aux appareils avoisinants.

6.2 Montage de l'appareil

AVIS

Risque d'endommagement du tube de mesure de l'appareil !

La fermeture d'un robinet-vanne lorsque l'appareil est inséré peut endommager le tube de mesure !

- ▶ Ne fermez pas le robinet-vanne lorsque l'appareil est inséré.
- ▶ Observez les instructions de montage et de démontage !
- ▶ Posez le panneau d'avertissement « **Do not close!** » (Ne pas fermer !) fourni sur le robinet-vanne.
- ▶ Enlevez le panneau d'avertissement après le démontage de l'appareil.



Figure 4: Panneau d'avertissement sur la vanne à boisseau sphérique

6.2.1 Préparation du transformateur et de la vanne à boisseau sphérique

✓ Le transformateur est doté d'une bride adaptée à celle de la vanne à boisseau sphérique de l'appareil.

1. Déballez la vanne à boisseau sphérique avec précaution et protégez-la contre un endommagement.
2. Enlevez la vis de fixation du bouchon d'obturation.

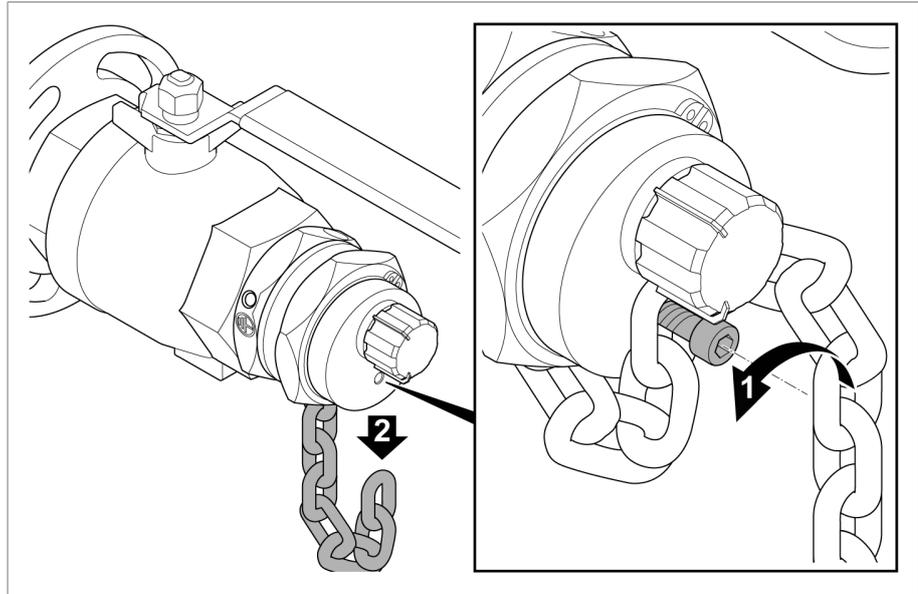


Figure 5: Retirer la sûreté du bouchon d'obturation

3. Desserrez le raccord à compression.

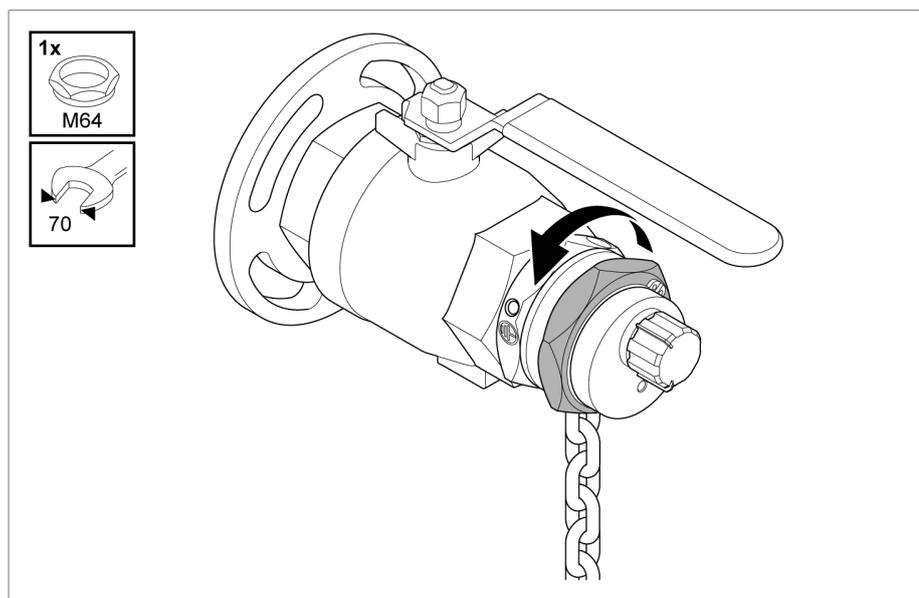


Figure 6: Desserer le raccord à compression

4. Retirez le bouchon d'obturation

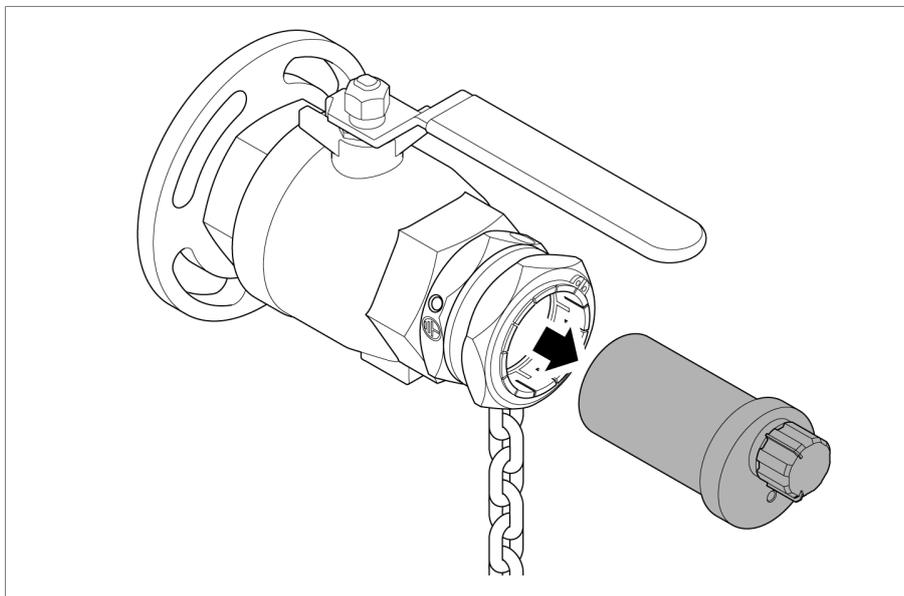


Figure 7: Retirer le bouchon d'obturation



Emballez et conservez le bouchon d'obturation pour un éventuel démontage de l'appareil.

5. Tournez le levier de la vanne à boisseau sphérique en position « fermée ».

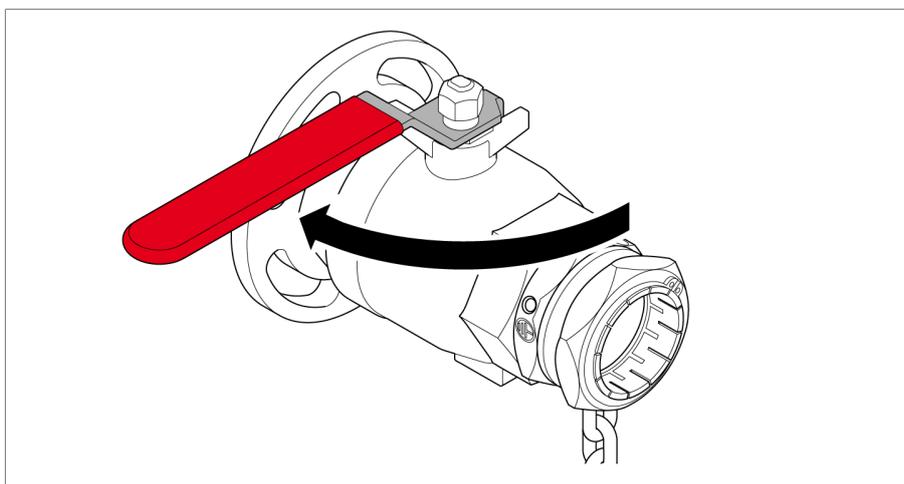


Figure 8: Fermer la vanne à boisseau sphérique

AVIS

Joint rond manquant ou mal positionné

Défaut d'étanchéité et fuite d'huile possible.

- Vérifiez que tous les joints ronds restent en position dans la vanne à boisseau sphérique lors de la lubrification.

6. Lubrifiez les deux joints ronds sur la face avant de la vanne à boisseau sphérique.

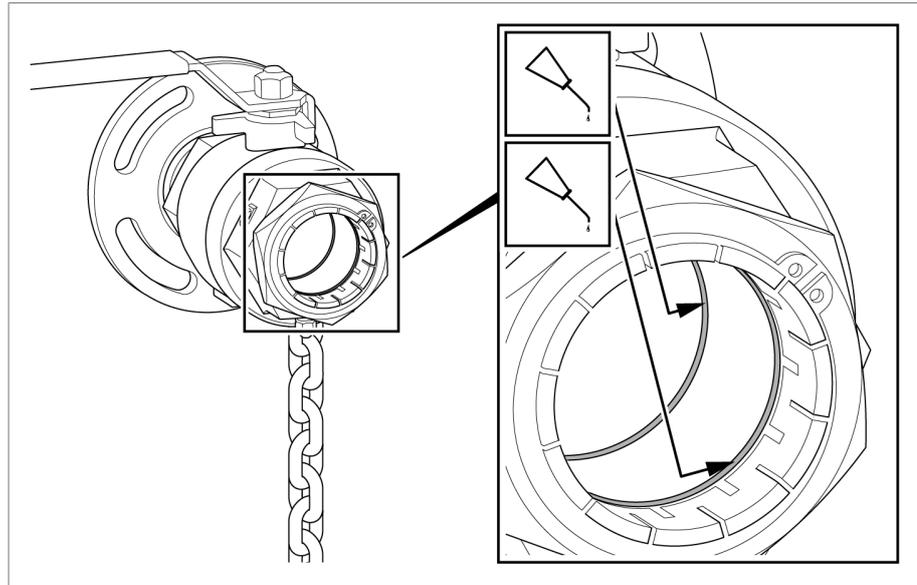


Figure 9: Lubrifier les joints de la vanne à boisseau sphérique

7. Lubrifiez les deux joints ronds sur la face arrière de la vanne à boisseau sphérique

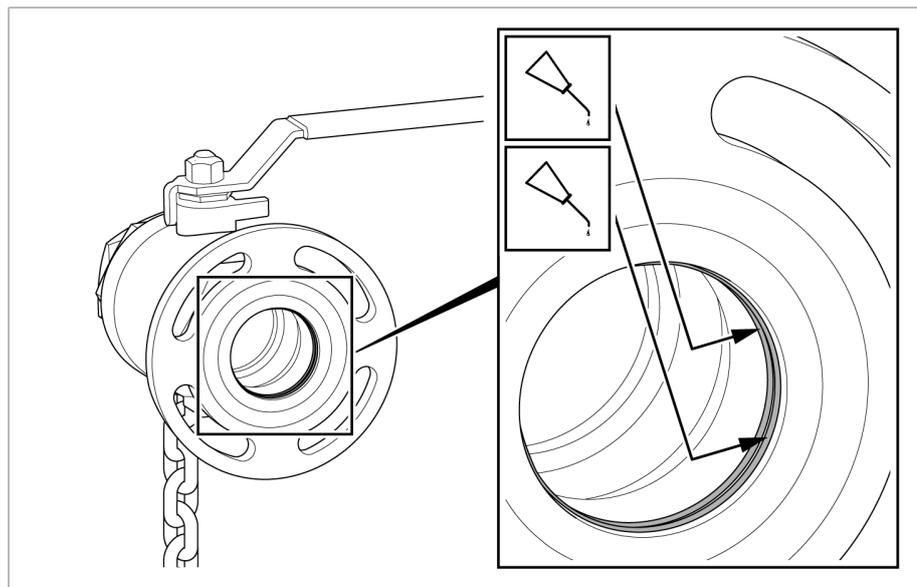


Figure 10: Lubrifier les joints de la vanne à boisseau sphérique

8. **AVIS !** Les erreurs de montage peuvent compromettre l'étanchéité et entraîner ainsi une fuite d'huile incontrôlée. Assurez-vous que le joint de bride fourni est inséré et qu'il reste dans la rainure entre les brides. L'exécution de bride sans rainure requiert un joint plat (voir Dimensions bride de raccordement [► Section 14.3, Page 102]) qui n'est pas compris dans le volume de livraison.
9. Montez la vanne à boisseau sphérique fermée sur le transformateur et alignez-la via les trous oblongs de manière à ce que le levier de blocage soit positionné en **haut**. Utilisez un matériau de fixation en acier inoxydable A4 de la classe de résistance -70.

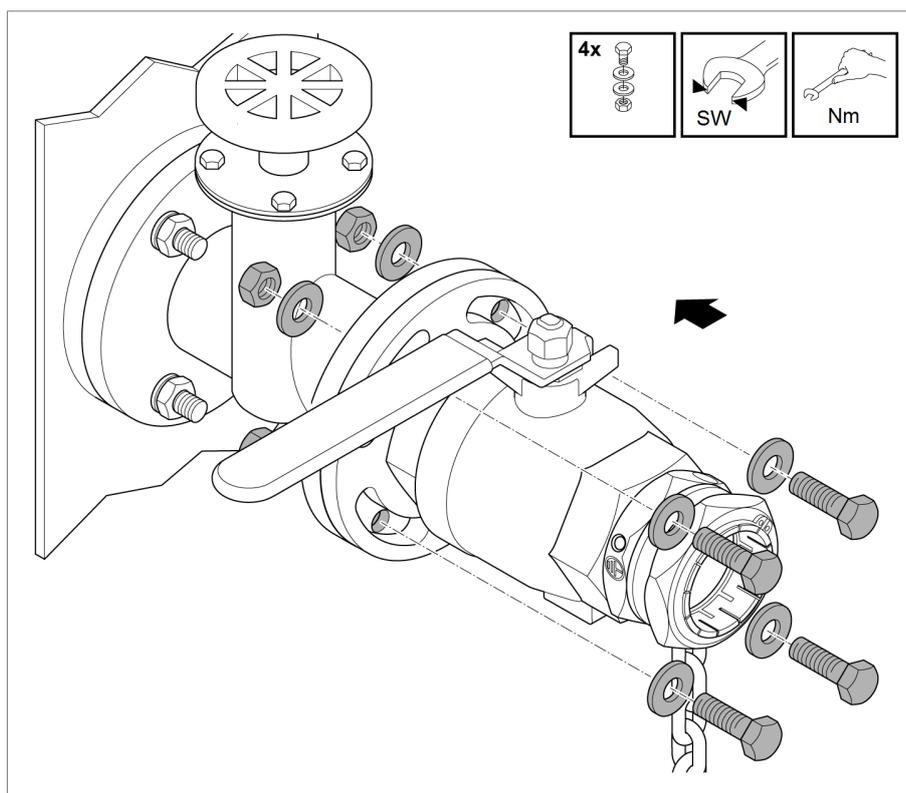


Figure 11: Monter la vanne à boisseau sphérique fermée

Bride	Vis	OC	Nm
DN50 PN6	M12 A4-70	19/18	62
DN50 PN16	M16 A4-70	24	150
DN80 PN16	M16 A4-70	24	150



Graissez régulièrement la bague de serrage avec de la vaseline ou la graisse fournie afin de la protéger de la corrosion, voir également le chapitre Garantie de l'aptitude offshore [► Section 6.4, Page 49].

6.2.2 Montage du MSENSE® DGA 2/3

1. Déballez l'appareil et posez-le de manière stable sur une surface plane antirayures et antidérapante.

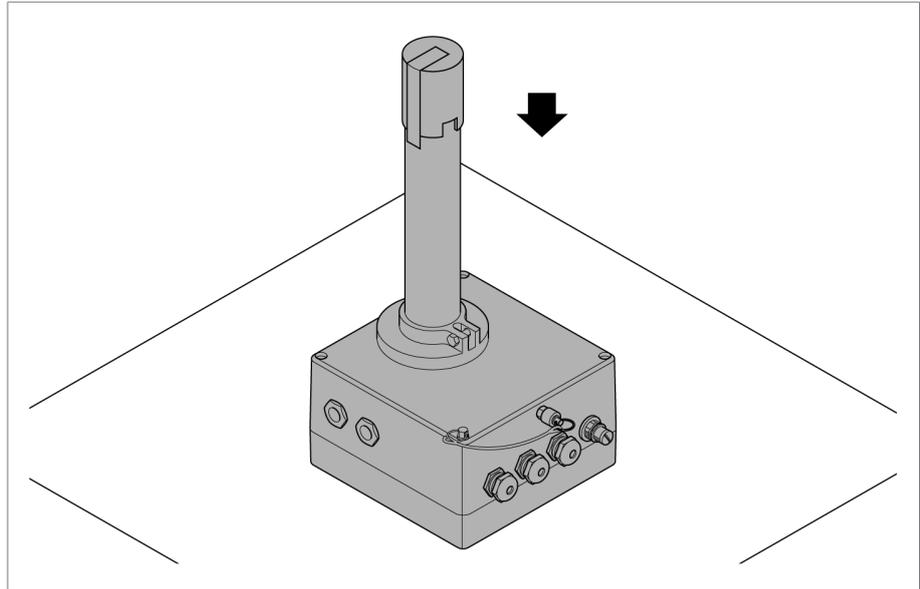


Figure 12: Poser l'appareil de manière stable



Pour les appareils équipés d'un affichage, veillez à ne pas endommager ce dernier.

2. Décollez la bande adhésive du capuchon protecteur et enlevez le capuchon protecteur de l'appareil.

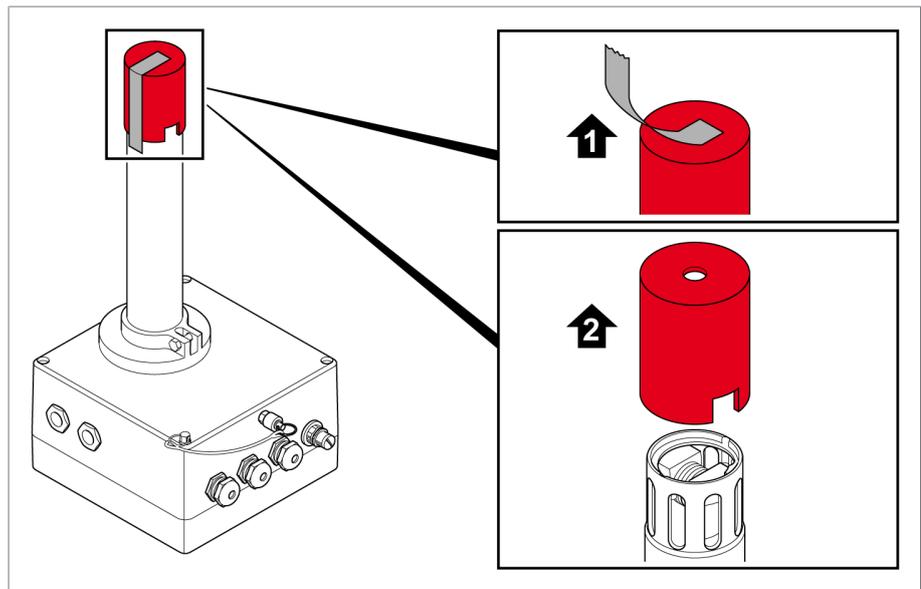


Figure 13: Enlever le capuchon protecteur



Conservez le capuchon protecteur pour un éventuel démontage.

3. Ouvrez l'obturateur pour prélever l'huile. Pour cela, appuyez sur la fermeture à baïonnette en direction de l'appareil, maintenez et retirez le bouchon obturateur. Relâchez la fermeture à baïonnette.

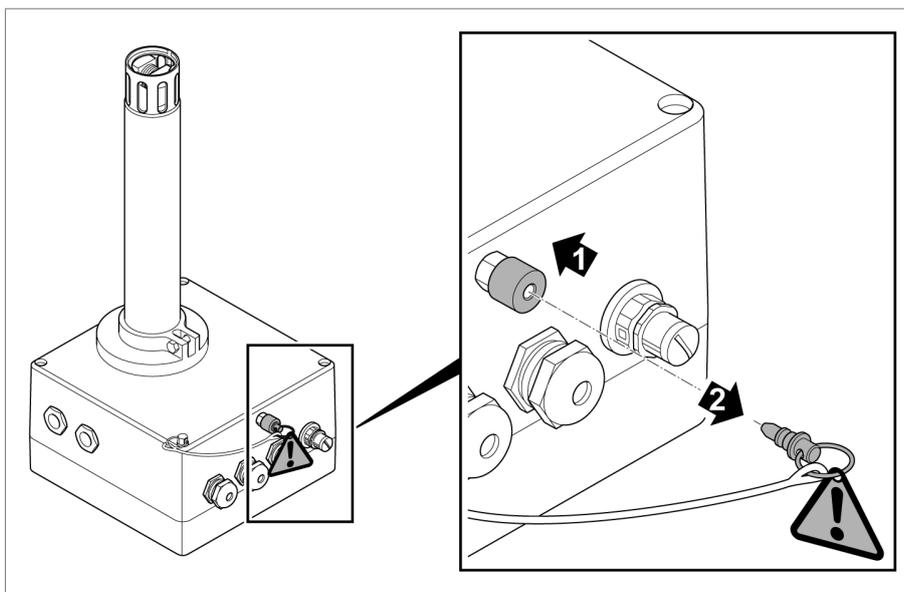


Figure 14: Ouvrir le raccordement pour la purge et le prélèvement d'huile

4. **AVIS !** Assurez-vous que l'adaptateur de prélèvement d'huile est bel et bien celui prévu pour cet appareil. Une confusion entre la version standard et la version offshore peut entraîner l'endommagement du raccord de prélèvement d'huile et de l'adaptateur. Insérez l'adaptateur de prélèvement d'huile fourni dans l'ouverture jusqu'à ce que vous entendiez un clic.

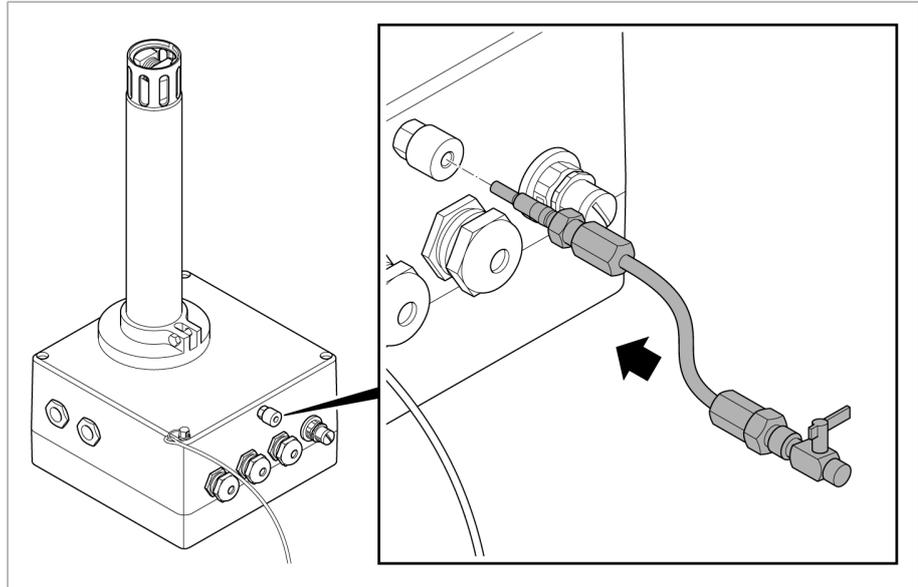


Figure 15: Raccorder l'adaptateur de prélèvement d'huile

5. Ouvrez la soupape de l'adaptateur de prélèvement d'huile pour laisser l'air s'échapper pendant le montage qui suit.

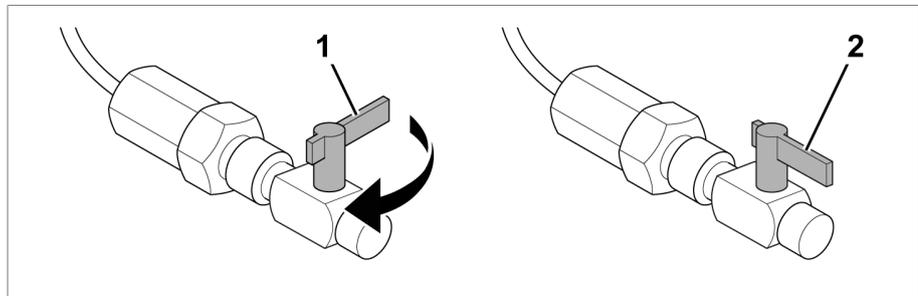


Figure 16: Ouvrir l'adaptateur de prélèvement d'huile

6. Introduisez le tube de mesure dans la vanne à boisseau sphérique fermée.



Si votre appareil est une exécution offshore, graissez la bague de serrage en acier de la vanne à boisseau sphérique avant le montage du MSENSE® DGA (voir le chapitre Garantie de l'aptitude offshore [► Section 6.4, Page 49]).

AVIS**Risque d'endommagement**

Il y a risque de gauchissement de l'appareil pendant son introduction dans la vanne à boisseau sphérique.

- ▶ Amortissez le poids de l'appareil à l'aide de vos mains et introduisez le tube dans la vanne à boisseau sphérique jusqu'à la butée (résistance perceptible) en exerçant une pression uniforme.

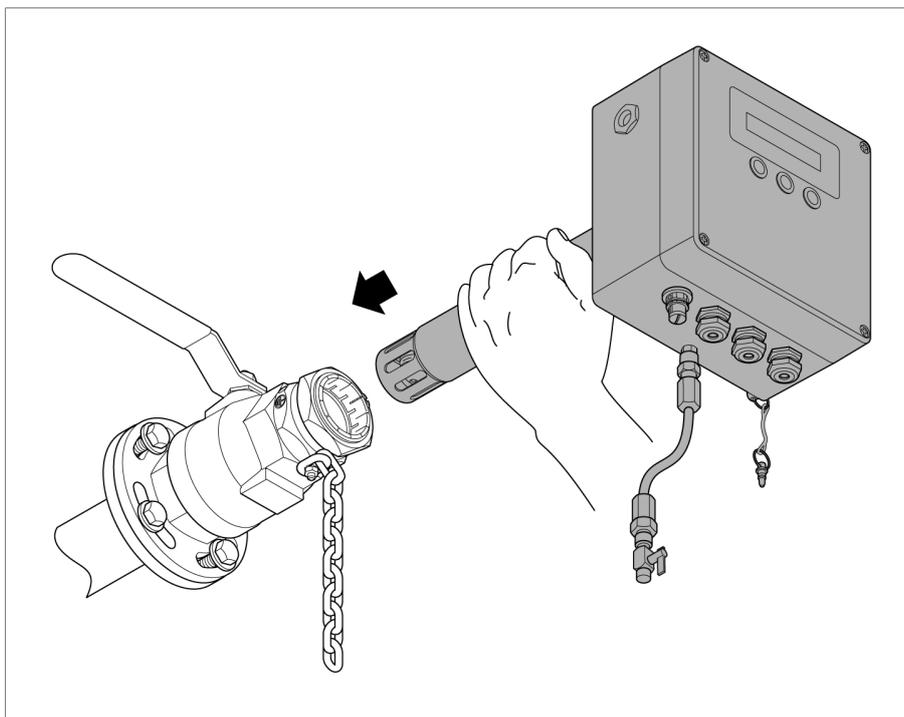


Figure 17: Introduire l'appareil dans la vanne à boisseau sphérique

7. Desserrez la vis de fixation pour la chaîne de sécurité sur l'appareil jusqu'à ce que l'ouverture pour la chaîne soit libre. Introduisez le dernier maillon de la chaîne de sécurité dans l'ouverture du MSENSE, maintenez dans cette position, passez la vis de fixation à travers le maillon de la chaîne et serrez avec un couple de 7 Nm.

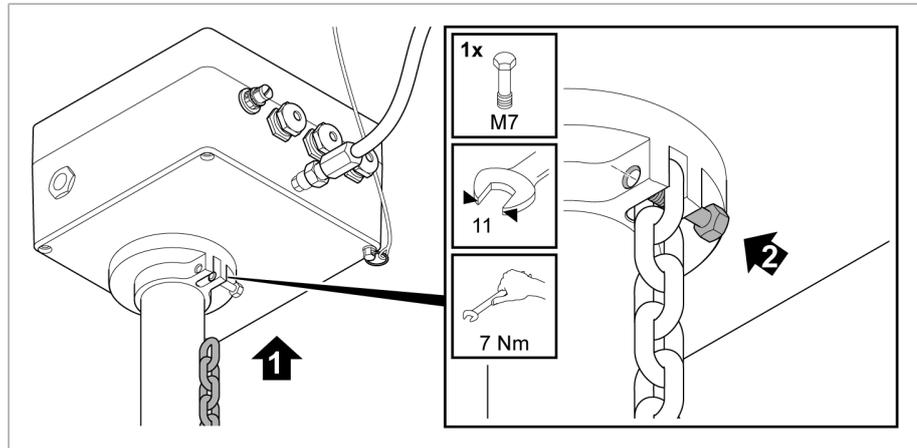


Figure 18: Introduire et visser la chaîne de sécurité

▲ ATTENTION !



Risque de brûlure

L'appareil peut sortir et être projeté hors de la vanne à boisseau sphérique sous l'effet de l'huile chaude.

- ▶ Assurez-vous que la chaîne de sécurité est correctement vissée et qu'elle ne pend pas.

8. Posez un récipient collecteur sous l'ouverture de la soupape et alignez le levier parallèlement au tube de mesure MSENSE® jusqu'à la butée afin d'ouvrir la vanne à boisseau sphérique de l'adaptateur de prélèvement d'huile.

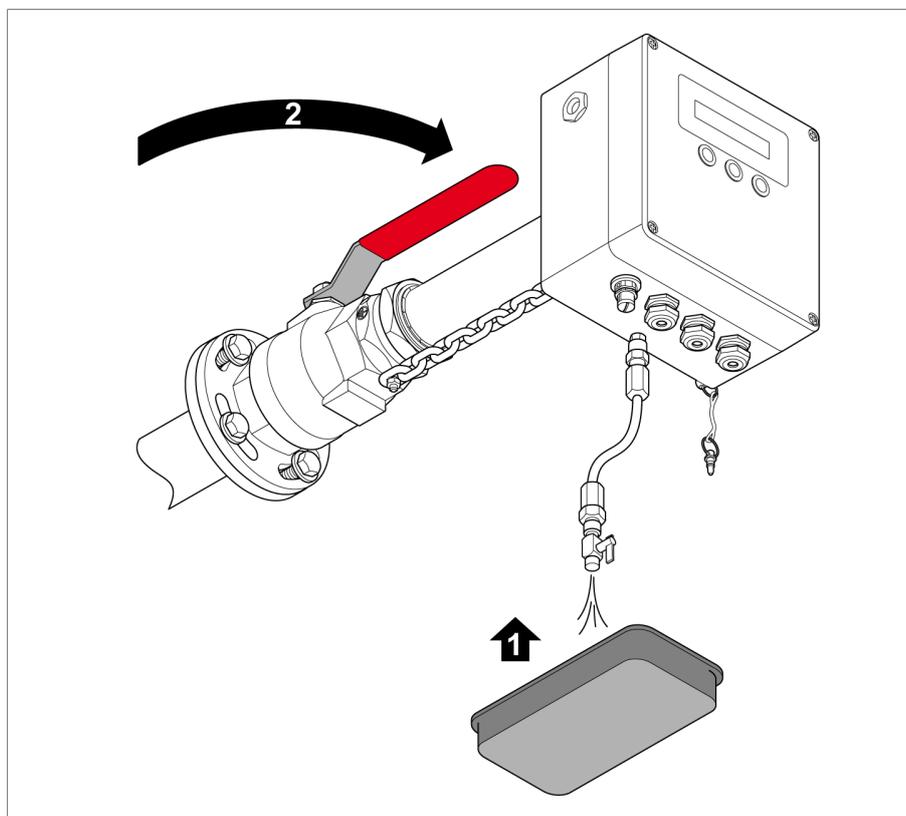


Figure 19: Purger l'appareil

9. Ouvrez les éventuels soupapes et robinets-vannes en amont !



La pression de l'huile a pour effet d'évacuer l'excédent d'air hors du système via l'adaptateur de prélèvement d'huile.

10. Purgez jusqu'à ce qu'il ne s'écoule plus que de l'huile hors de l'adaptateur.

11. Fermez la soupape de l'adaptateur de prélèvement d'huile.

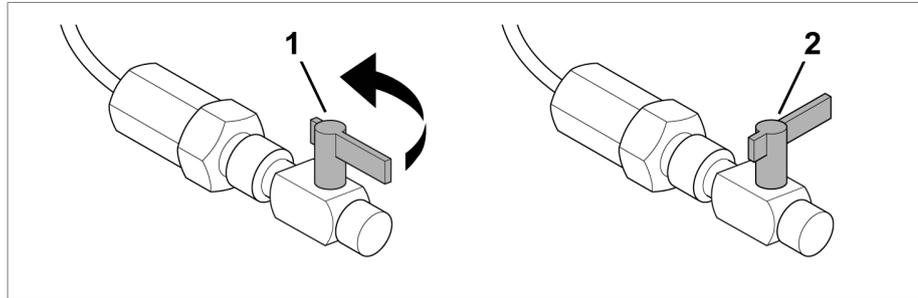


Figure 20: Fermer l'adaptateur de prélèvement d'huile

12. Enlevez l'adaptateur de l'appareil. Pour cela, appuyez sur la fermeture à baïonnette en direction de l'appareil, maintenez et retirez l'adaptateur. Relâchez la fermeture à baïonnette.

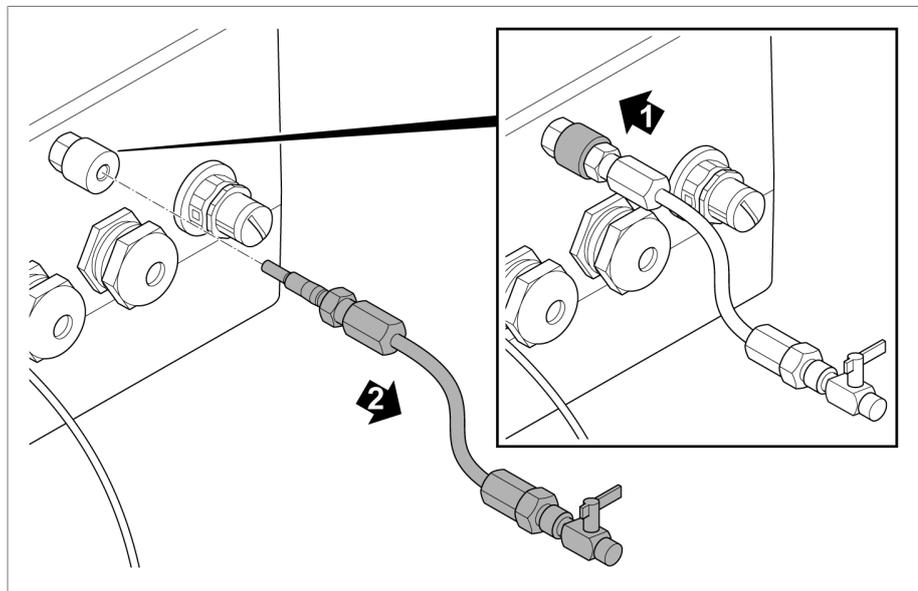


Figure 21: Enlever l'adaptateur de prélèvement d'huile

13. Remplacez le bouchon obturateur sur la fermeture à baïonnette pour la purge et le prélèvement de l'huile et enfoncez jusqu'à ce qu'il s'encliquète.

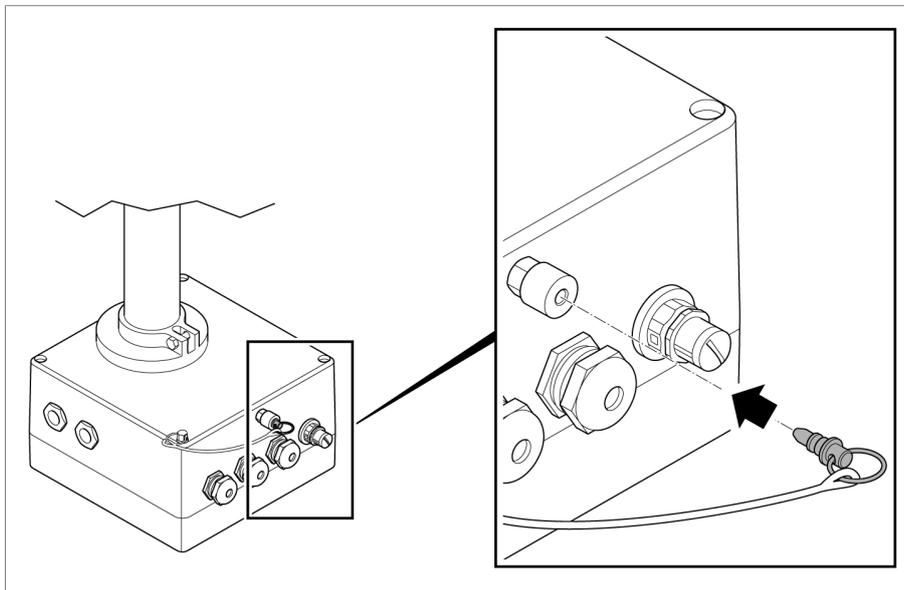


Figure 22: Mettre le bouchon obturateur en place



Vérifiez l'étanchéité du raccordement !

14. Insérez l'appareil le plus loin possible dans le système.

▲ AVERTISSEMENT **Choc électrique**



Danger de mort dû à la tension électrique.

- Observez la distance nécessaire par rapport à la partie active du transformateur (voir Dimensions de l'appareil avec longueur du tube de mesure 285 mm [► Section 14.1, Page 100] et Dimensions de l'appareil avec longueur du tube de mesure 507 mm [► Section 14.2, Page 101]).

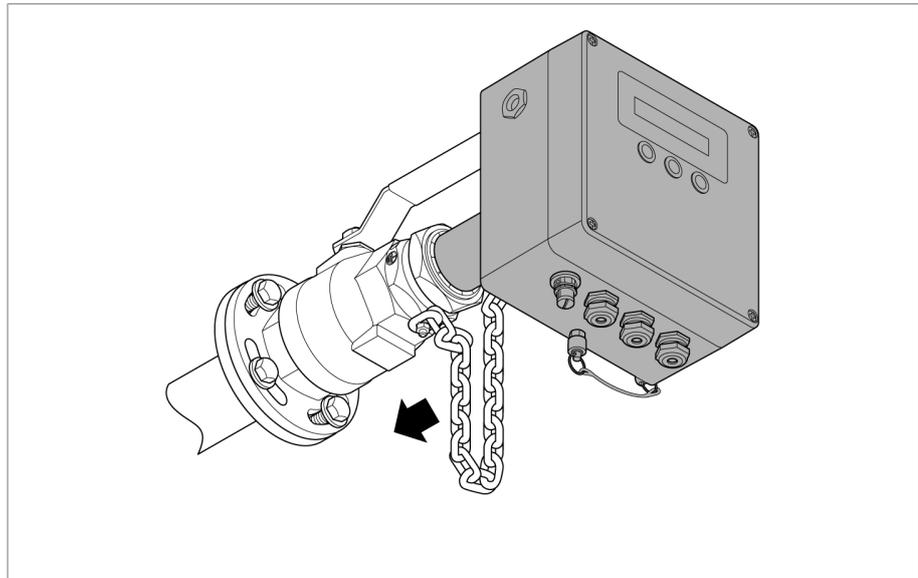


Figure 23: Introduire l'appareil dans le système

15. Serrez le raccord à compression de la vanne à boisseau sphérique à l'aide d'une clé de 70 avec un couple de 140 Nm.

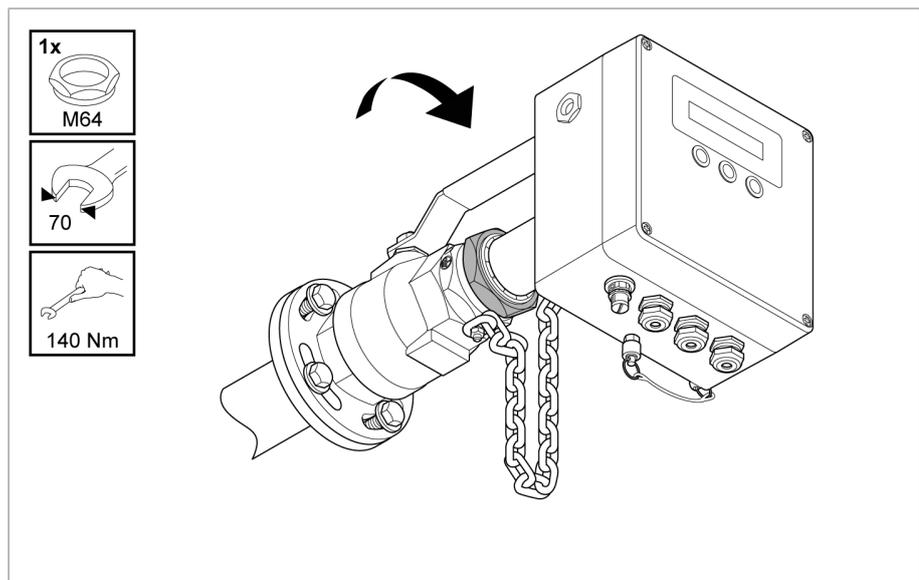


Figure 24: Visser le MSENSE

16. Passez le maillon rapide fourni à travers deux maillons de la chaîne et fermez afin de réduire la longueur de la chaîne de sécurité qui pend.

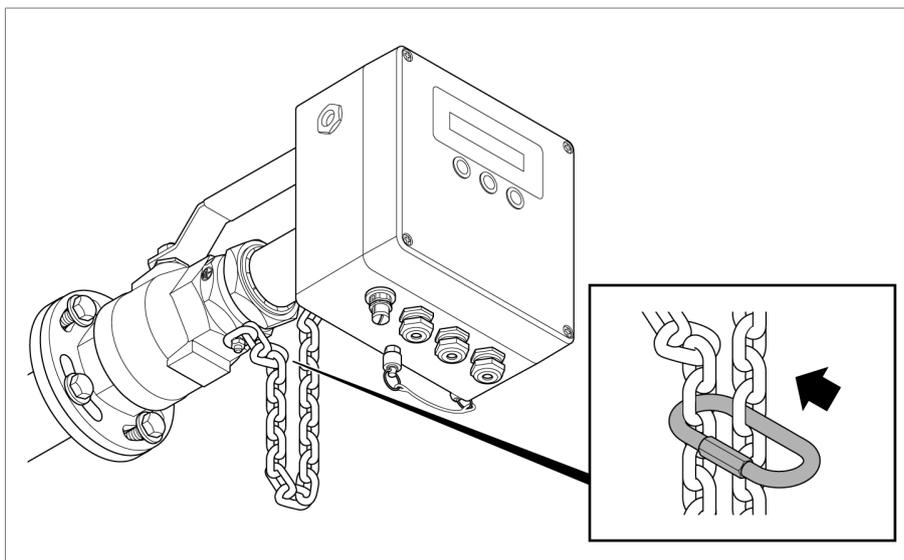


Figure 25: Fermer la chaîne de sécurité



Comme alternative, vous pouvez utiliser un cadenas pour protéger l'appareil contre un prélèvement non autorisé.

Pose du panneau d'avertissement

- Posez le panneau d'avertissement « **Do not close!** » (Ne pas fermer !) sur le robinet-vanne avec le collier de serrage fourni.

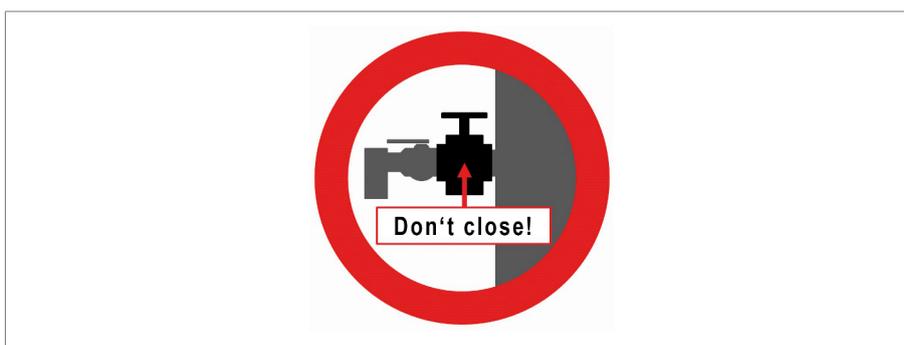


Figure 26: Panneau d'avertissement

6.3 Raccordement électrique

Ce chapitre décrit le raccordement électrique adéquat de l'appareil.

▲ AVERTISSEMENT



Choc électrique

Danger de mort dû à la tension électrique.

- ▶ Mettez l'appareil et les périphériques hors tension et protégez-les contre une remise en marche intempestive.

Raccordez l'appareil uniquement à des circuits électriques équipés d'un dispositif de protection externe contre les surintensités et d'un dispositif de déconnexion sur tous les pôles, ce qui permet de mettre l'installation complètement hors tension en cas de besoin (maintenance, entretien etc.).

Les dispositifs de déconnexion conformes aux normes CEI 60947-1 et CEI 60947-3 peuvent se prêter à cet effet (par ex. disjoncteur). Lors du choix du type de sectionneur, tenez compte des propriétés des différents circuits électriques (tension, courants maximaux). Observez également les points suivants :

- Le dispositif de déconnexion doit être facilement accessible à l'utilisateur
- Le dispositif de déconnexion doit être marqué pour l'appareil à déconnecter et les circuits électriques à déconnecter
- Le dispositif de déconnexion ne doit en aucun cas faire partie de la ligne électrique
- Le dispositif de déconnexion ne doit en aucun cas couper le conducteur de protection principal

Disjoncteur de ligne

Nous recommandons l'utilisation d'un disjoncteur de ligne pour la protection du circuit d'alimentation :

- Courant assigné : 16 A
- Caractéristique de déclenchement : C

Section de conducteur

Pour le circuit d'alimentation, utilisez une section de conducteur conforme au dispositif de protection contre les surintensités et la longueur de câble de votre choix, mais toutefois d'un diamètre minimal de 1,5 mm² (15 AWG).

Consignes de câblage

Observez la démarche suivante pour le câblage :

- ✓ Ne câblez qu'autant de lignes que nécessaire afin d'assurer une meilleure vue d'ensemble lors du raccordement.
- ✓ Observez le schéma de raccordement [▶ Section 14.4, Page 104].
- ✓ Utilisez uniquement les câbles spécifiés pour le câblage. Utilisez les câbles recommandés [▶ Section 6.3.2, Page 41].

- ✓ Raccordez les câbles aux périphériques.
- 1. Dénudez les câbles et les fils électriques.
- 2. Sertissez les fils toronnés avec des embouts.

6.3.1 Compatibilité électromagnétique

L'appareil a été développé conformément aux normes CEM en vigueur. Observez les points suivants pour garantir la conformité avec les normes CEM :

- La protection contre la surtension doit être efficace.
- La mise à la terre de l'installation doit être conforme aux règles de la technique.
- Pour la transmission des signaux, utiliser des câbles blindés avec conducteurs individuels torsadés par paires (conducteur aller/retour).
- Connectez le blindage sur toute la surface à l'appareil ou à un rail de mise à la terre proche.

6.3.2 Câbles recommandés

Observez la recommandation suivante de Maschinenfabrik Reinhausen lors du câblage de l'appareil.



Des capacités de ligne trop élevées peuvent empêcher la coupure du courant de contact par les contacts de relais. Tenez compte, dans les circuits de contrôle actionnés par le courant alternatif, de l'influence de la capacité des lignes de commande longues sur le fonctionnement des contacts de relais.



Les câbles de raccordement utilisés doivent être résistants à des températures situées dans la plage de température ambiante admissible de -40... +60° C.

Câble	Borne**	Type de câble	Longueur max.
Alimentation électrique	1, 2, 3	non blindé	
Sorties analogiques	4...12	blindé	400 m (<25 Ω/km)
Relais*	13...27	non blindé	

Tableau 6: Câbles de raccordement recommandés

*) Observez la capacité des lignes.

**) voir aussi Caractéristiques techniques des bornes [► Section 13, Page 96].

6.3.3 Préparation et pose des câbles

Tenez compte de la position des raccordements lors de la préparation des câbles (voir le chapitre Raccordement électrique [► Section 14.4, Page 104]).



Prévoyez une longueur du conducteur PE (borne 3) de 50 mm au minimum supérieure à celle des câbles de la tension d'alimentation (bornes 1 et 2).

Pour préparer les câbles dans les règles de l'art, procédez comme suit :

1. Ouvrez le compartiment de raccordement de l'appareil. Pour cela, desserrez les quatre vis imperdables du couvercle de boîtier. Le couvercle est relié à l'appareil par des charnières et peut être ouvert.
2. Dénudez les câbles de la tension d'alimentation et coupez-les de sorte que la longueur du multi-brins PE soit de 50 mm supérieure à celle des multi-brins L et N. Dénudez les multi-brins sur une longueur de 7 mm (1/4") et placez des embouts à leur extrémité.

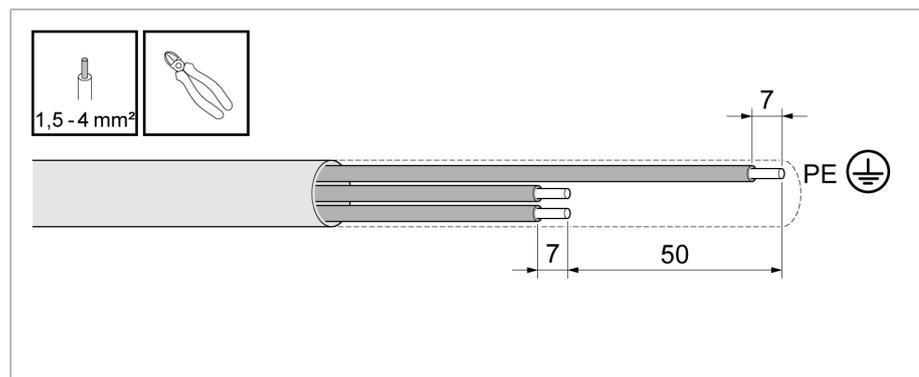


Figure 27: Préparer les câbles

3. Dénudez les câbles du relais et des sorties analogiques. Dénudez les multi-brins sur une longueur de 7 mm (1/4") et placez des embouts à leur extrémité.
4. Desserrez les presse-étoupes nécessaires (M20x1,5).
5. Faites passer une longueur suffisante de câble par le presse-étoupe et le joint en caoutchouc et serrez le presse-étoupe de manière à empêcher la pénétration de l'humidité de l'extérieur dans le compartiment de raccordement.
6. Insérez l'obturateur dans les presse-étoupes non utilisés ou bien remplacez entièrement le presse-étoupe par une vis de fermeture de manière à rendre la traversée étanche à l'eau.

6.3.4 Tension d'alimentation et conducteur de protection

Pour raccorder le câble de la tension d'alimentation et du conducteur de protection, procédez comme suit :

1. Introduisez le multi-brins pour le conducteur de protection dans la borne 3 (PE) et serrez la borne à vis avec un couple de serrage de 0,5 Nm.
2. Introduisez les multi-brins pour la tension d'alimentation dans la borne 1 et la borne 2 et serrez les bornes à vis avec un couple de serrage de 0,5 Nm.

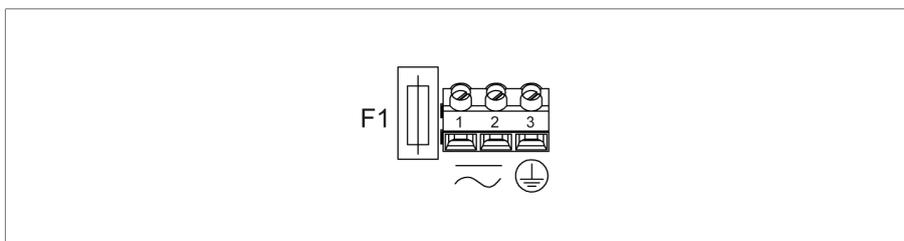


Figure 28: Tension d'alimentation et raccordement du conducteur de protection



Veillez à ce que la section du conducteur de protection corresponde au minimum à celle de tous les autres câbles de raccordement.

6.3.5 Mise à la terre de l'appareil

Connectez le raccordement à la terre situé sur la vanne à boisseau sphérique de l'appareil au raccordement à la terre du transformateur.

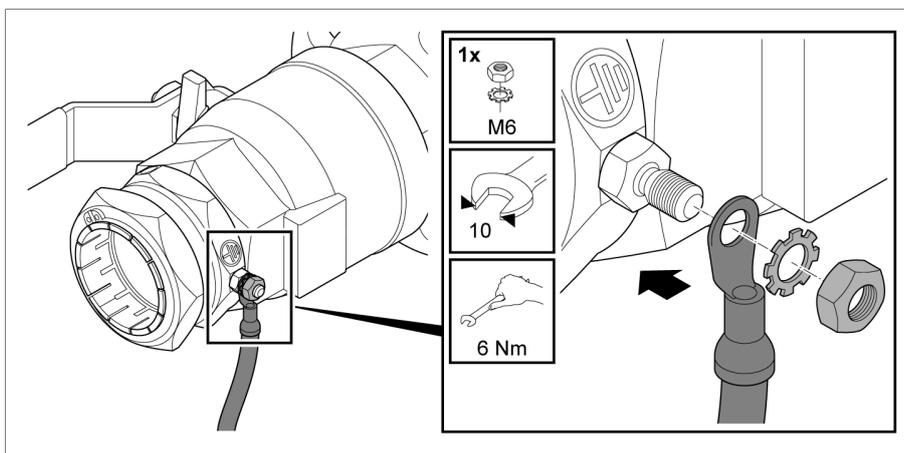


Figure 29: Raccordement à la terre

Dans le cas d'appareils offshore, il convient de graisser le point de mise à la terre de la vanne à boisseau sphérique (voir le chapitre Garantie de l'aptitude offshore [► Section 6.4, Page 49]).

6.3.6 Sorties analogiques

L'appareil est doté de sorties analogiques 4...20 mA **passives** à séparation galvanique en vue de la transmission à distance des valeurs mesurées.

Les signaux de sortie peuvent être réglés à l'aide du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET.

Le brochage par défaut du bornier est le suivant (réglage usine) :

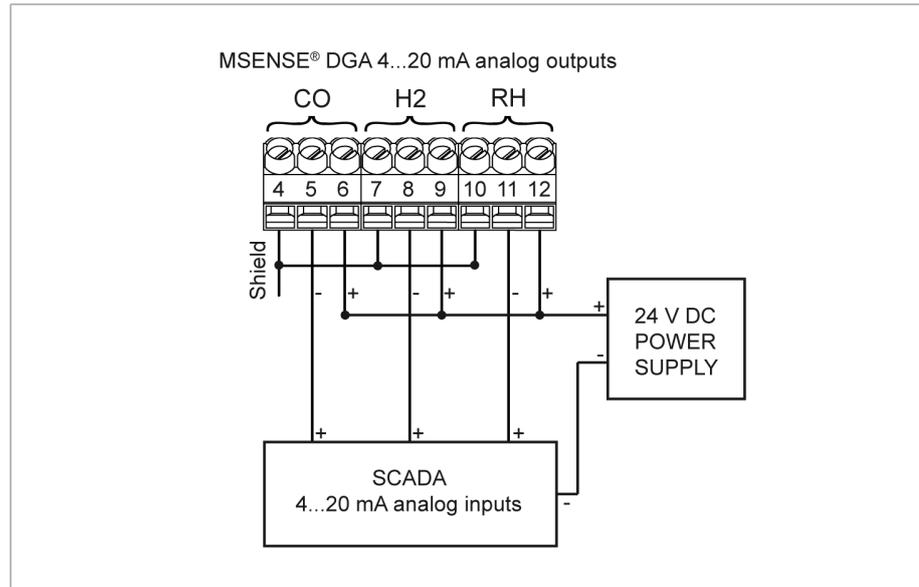


Figure 30: Sorties analogiques

- Concentration CO : bornes 4, 5, 6 (uniquement MSENSE® DGA 3)
- Concentration H2 : bornes 7, 8, 9
- Humidité relative RH : bornes 10, 11, 12

Pour raccorder les câbles, procédez comme suit :

1. Introduisez les multi-brins dans les bornes.
2. Torsadez le blindage et insérez-le dans la borne correspondante « Shield ».
3. Serrez les bornes à vis avec un couple maximal de 0,5 Nm.

6.3.7 Contacts de commutation

L'appareil est doté de cinq contacts de commutation libres de potentiel : S1, S2, S3, S4 et d'un contact de commutation de sécurité = relais à sécurité intrinsèque (FSR) pour la signalisation de l'état. Ces contacts sont réalisés comme contacts inverseurs et raccordés aux bornes 13/14/15 (S1), 16/17/18 (S2), 19/20/21 (S3), 22/23/24 (S4) et 25/26/27 (FSR).

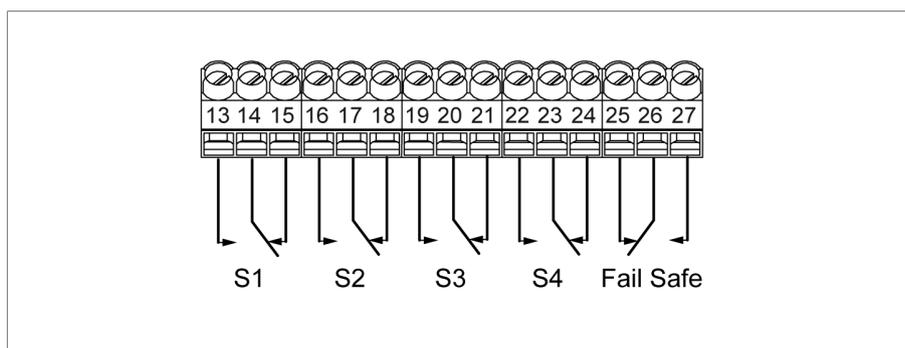


Figure 31: Contacts de commutation

La figure montre les contacts de commutation en état de repos. Lorsqu'on prend l'exemple du relais à sécurité intrinsèque, cela signifie :

État	Contact 25-26	Contact 26-27
État de repos	fermé	ouvert
Dérangement	ouvert	fermé

La capacité de charge des contacts est de 5 A/250 CA max. ou 5 A/30 V CC.

S1...S4 :

La configuration du brochage peut être effectuée à l'aide du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET. Si la valeur seuil paramétrée est dépassée, le relais se déclenche.

FSR :

Le relais à sécurité intrinsèque sert de contact de sécurité pour la signalisation de défauts en cas de coupure de tension ou d'un défaut interne de l'appareil.

▲ AVERTISSEMENT



Choc électrique !

Si un des contacts de commutation S1, S2, S3, S4 ou le relais à sécurité intrinsèque est alimenté avec une tension électrique dangereuse, il n'est pas autorisé d'appliquer une très basse tension de sécurité aux contacts de commutation avoisinants.

- ▶ Appliquez uniformément soit une très basse tension de sécurité, soit une tension supérieure à tous les contacts de commutation.
- ▶ Observez également les informations contenues au chapitre « Caractéristiques techniques » [▶ Section 13, Page 96].

Pour raccorder les câbles des périphériques aux contacts de commutation, procédez comme suit :

- ✓ Utilisez uniquement les câbles spécifiés. Utilisez les câbles recommandés.
1. Raccordez les câbles prévus pour le câblage avec l'appareil aux contacts de commutation comme l'illustre la figure. Observez, à cet effet, également le schéma « Raccordement électrique » [► Section 14.4, Page 104] en Annexe.
 2. Serrez toutes les bornes à vis avec un couple maximal de 0,5 Nm.

6.3.8 Connexion Scada

6.3.8.1 Interface série Modbus-RTU

L'appareil peut être connecté à un système SCADA via l'interface Modbus. Cette dernière est réalisée sous forme de système à quatre conducteurs [► Section 6.3.8.4, Page 47], mais elle peut être intégrée dans un système à double conducteur [► Section 6.3.8.5, Page 48].

Les signaux ci-après sont disponibles via le connecteur femelle M12 dans le système à quatre conducteurs :

Brochage du connecteur femelle M12/Interface Modbus (RTU)

Broche	Système à quatre conducteurs	Système à double conducteur
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

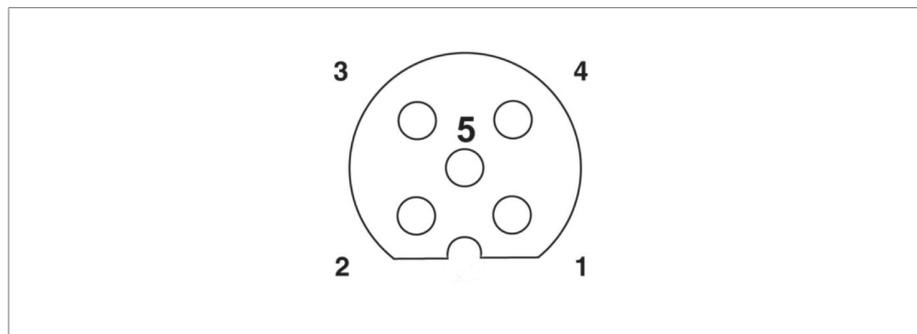


Figure 32: Connecteur femelle intégré (représentation schématique)

6.3.8.5 Intégration de l'appareil dans un système à double conducteur

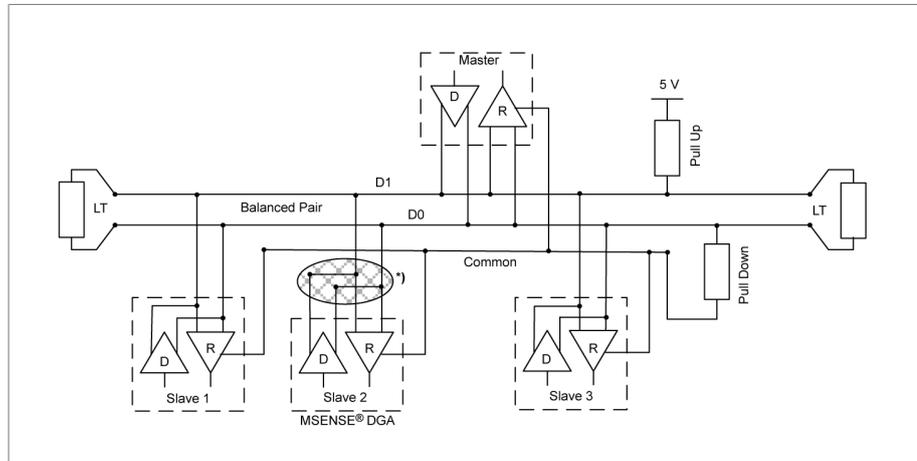


Figure 34: Système à double conducteur

*) Si vous intégrez l'appareil dans un système à double conducteur, vous devez ponter les câbles ci-après dans le câble d'alimentation externe :

- Câbles TXD0 (broche 1) et RXD0 (broche 4)
- Câbles TXD1 (broche 2) et RXD1 (broche 3)

6.3.8.6 Convertisseur de protocole MESSKO® pour la connexion SCADA

Le convertisseur de protocole optionnel MESSKO® permet de connecter l'appareil à un système SCADA via les protocoles DNP3 TCP, 61850-8-1 MMS ou Modbus TCP.

Pour en savoir plus sur la démarche à suivre, veuillez consulter les instructions de service du convertisseur de protocole MESSKO® disponibles sur demande.

6.4 Garantie de l'aptitude offshore

Comme mesure de prévention de la corrosion dans le cadre d'une utilisation offshore, il est recommandé de graisser (tube de graisse compris dans la livraison) les points suivants :

1. Recouvrez de graisse les vis du couvercle de boîtier.

Intervalle : après ouverture du couvercle de boîtier ; tous les deux ans au minimum.

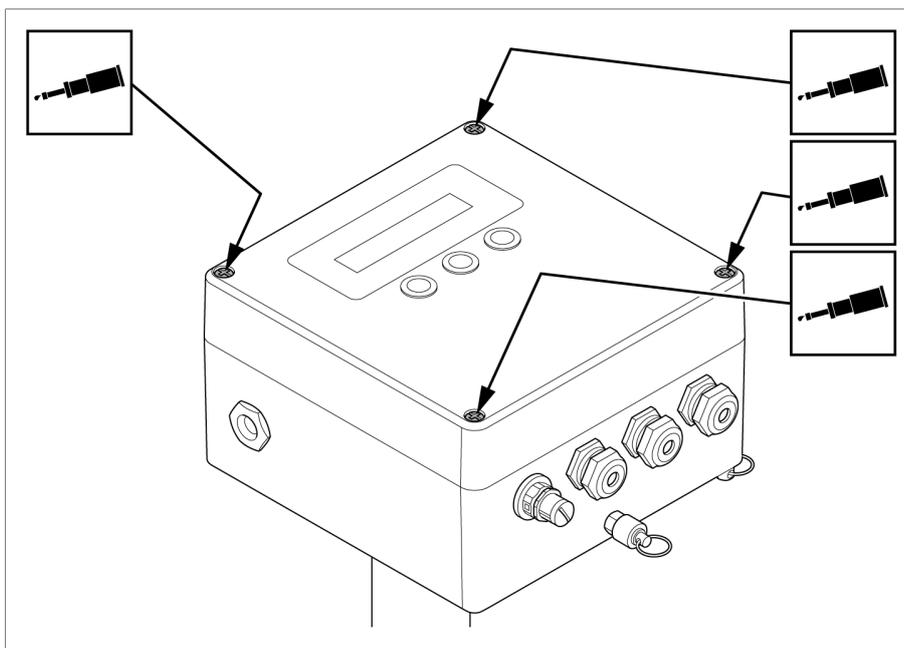


Figure 35: Graisser les vis du couvercle de boîtier

2. Remplissez de graisse les trous situés au fond du boîtier.

Intervalle : tous les deux ans au minimum.

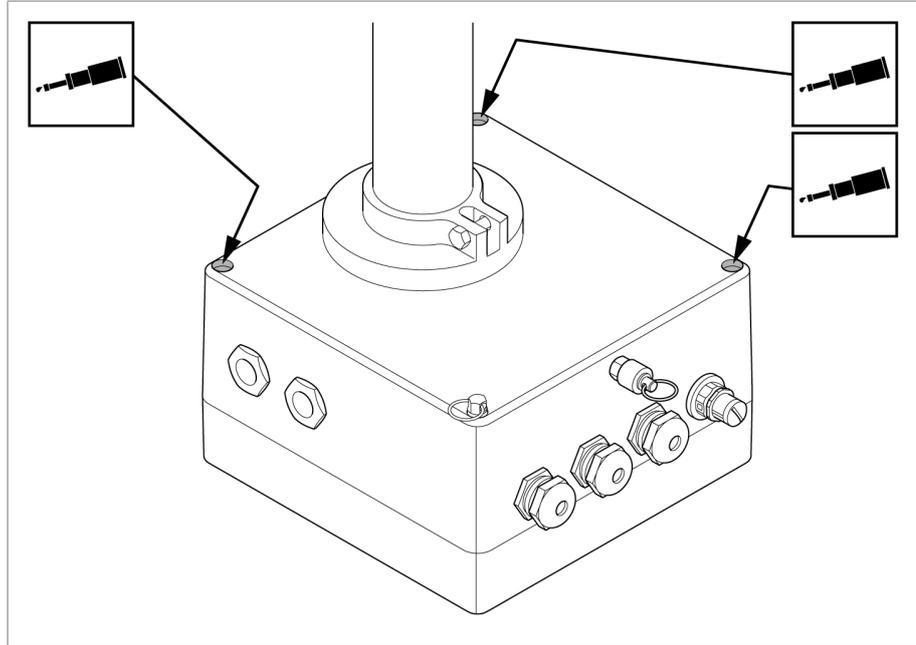


Figure 36: Trous situés au fond du boîtier

3. Appliquez une couche de graisse généreuse sur la bague de serrage en acier de la vanne à boisseau sphérique.

Évitez la graisse à l'intérieur de la vanne à boisseau sphérique.

Intervalle : après un montage ou un démontage ; tous les deux ans au minimum.

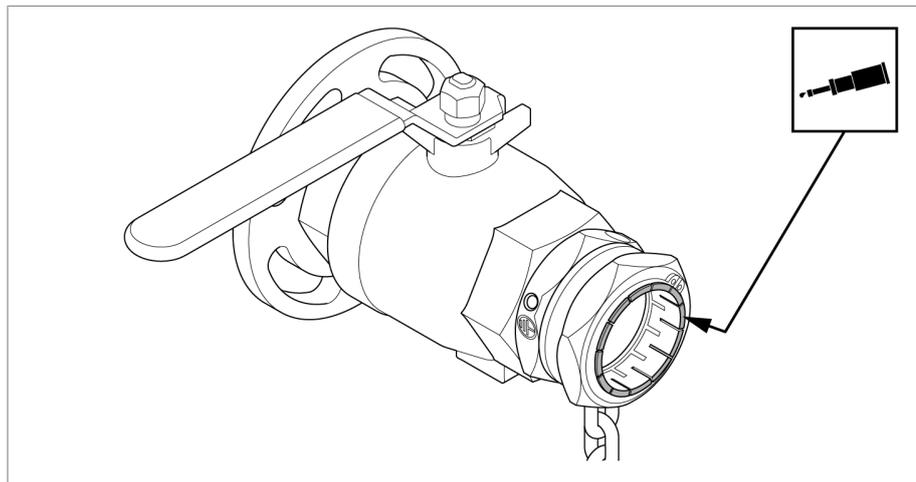


Figure 37: Bague de serrage en acier de la vanne à boisseau sphérique

4. Enrobez entièrement de graisse le point de mise à la terre situé sur la vanne à boisseau sphérique.

Intervalle : après la mise à la terre de la vanne à boisseau sphérique ; tous les deux ans au minimum.

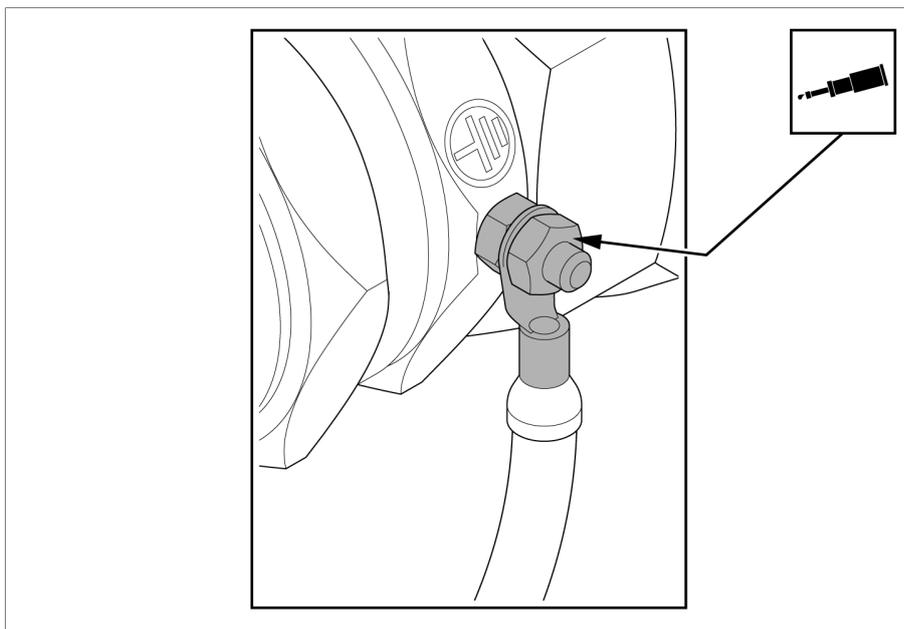


Figure 38: Point de mise à la terre sur la vanne à boisseau sphérique

7 Mise en service

AVIS

Endommagement de l'appareil !

Endommagement du système électronique de l'appareil dû à une tension d'alimentation incorrecte !

- ▶ Appliquez la tension d'alimentation correcte sur le dispositif de déconnexion externe conformément à la plaque signalétique.

Après le raccordement de l'appareil à la tension d'alimentation et une période de rodage minimale de 24 heures, l'appareil est opérationnel. Les valeurs mesurées qui s'affichent pendant la période de rodage ne reflètent pas les concentrations de gaz et d'humidité réelles. Par conséquent, vous pouvez ignorer les alertes et les avertissements qui surviennent pendant la période de rodage. La période de rodage sert à la stabilisation thermique du système de mesure et est identifiable par un « ! » lors de l'affichage des gaz H₂ et CO (MSENSE® DGA 3) sur les appareils équipés d'un affichage.

L'appareil effectue, par défaut, quatre mesures en l'espace de 24 heures. Cet intervalle de mesure peut être modifié à l'aide du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET (voir les instructions de service correspondantes).



L'appareil est calibré en usine pour les huiles isolantes neuves à base minérale (norme **ASTM D3486-091** ou **CEI 60422**).

Voir également

- 📄 Marquages de sécurité et plaque signalétique [▶ 20]

7.1 Interface de maintenance

Le système est équipé d'une interface de maintenance servant à effectuer les réglages avancés sur le MSENSE® DGA à l'aide du logiciel de paramétrage fourni MESSKO® MSET.

AVIS

Endommagement de l'appareil et du PC/de l'ordinateur portable

Les différences de potentiel peuvent endommager les appareils.

- ▶ Assurez-vous que la tension d'alimentation de l'appareil et du PC/de l'ordinateur portable ont le même potentiel de mise à la terre (PE).
- ▶ Utilisez la prise de courant située dans l'armoire électrique.
- ▶ Si possible, utilisez un ordinateur portable en mode batterie.

Procédez comme suit :

1. Positionnez le raccord vissé de l'adaptateur de maintenance USB sur le connecteur 11 comme illustré sur la figure dans la section « Structure » [► Section 4.3, Page 19] et serrez le raccord vissé à la main.
2. Raccordez le connecteur USB de l'adaptateur de maintenance de l'appareil au PC ou à l'ordinateur portable sur lequel le logiciel de paramétrage MESSKO® MSET est installé (voir les instructions de service correspondantes).

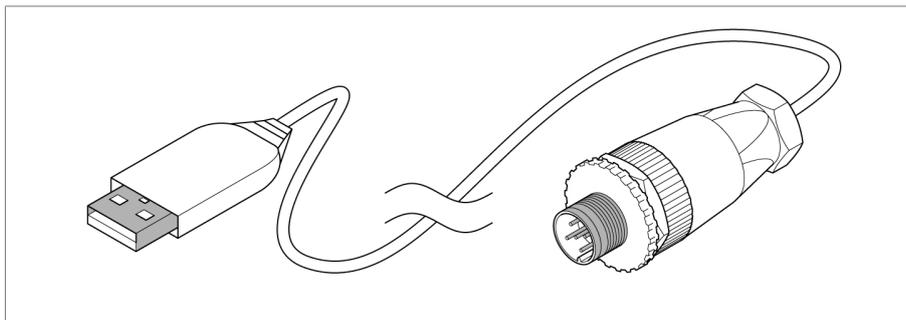


Figure 39: Adaptateur de maintenance USB

⇒ Vous pouvez désormais paramétrer l'appareil à l'aide du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET.

7.2 Installation du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET

Vous pouvez télécharger la version actuelle du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET dans le portail client MR Reinhausen.

1. Inscrivez-vous pour le téléchargement dans le portail client à l'adresse : <https://portal.reinhausen.com>.
2. Créez votre ECOSENSE®ACTIVE PART sous **myEquipment > Components** (myEquipment > Composants).
3. Entrez ensuite le numéro de série sous **mySelfServices > Software updates** (mySelfServices > Mises à jour logicielles).



L'installation du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET est possible seulement avec le système d'exploitation Microsoft Windows 10 ou ultérieur.

Pour installer le logiciel de paramétrage MESSKO® MSET, procédez comme suit :

1. Lancez le fichier d'installation MSETSetup.exe.
2. Sélectionnez la langue dans laquelle vous souhaitez exécuter l'installation.
3. Suivez les instructions de l'assistant d'installation.
4. Une fois l'installation terminée, vous pouvez démarrer le programme via Démarrage > Tous les programmes > MESSKO > MSET > Icône de programme MSET.



Vous trouverez les informations relatives à l'utilisation du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET dans les instructions de service correspondantes.

7.3 Mise en service dans les installations existantes

Le fabricant recommande un calibrage sur site des paramètres de l'appareil afin de garantir un fonctionnement optimal, en particulier pour :

- Les huiles isolantes vieilles
- Les huiles modifiées (p. ex. contenant des additifs)
- Les huiles qui ne satisfont pas à la norme ASTM D3486-091, CEI 60296 ou CEI 60422.

Un échantillon d'huile doit être prélevé à cet effet comme décrit dans la section « Prélèvement d'huile » [► Section 10.3, Page 73] et envoyé avec la fiche « SAMPLE DATA SHEET – OIL ANALYSIS » à la société Messko GmbH. Celle-ci vous fera alors parvenir une recommandation de réajustement à l'aide du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET.

7.4 Paramétrage

Le paramétrage de l'appareil est uniquement possible en combinaison avec le logiciel de paramétrage MESSKO® MSET et est détaillé dans les instructions de service correspondantes.

Les valeurs de réglage du gaz monoxyde de carbone (CO) sont disponibles uniquement pour le modèle MSENSE® DGA 3.

Les réglages suivants peuvent être effectués pour les paramètres CO, H2 et H2O (relatifs et absolus) :

- Concentration warning limit (Limite d'avertissement de la concentration)
- Concentration alarm limit (Limite d'alerte de la concentration)
- Gas formation rate warning limit (Limite d'avertissement du taux de formation de gaz)
- Gas formation rate alarm limit (Limite d'alerte du taux de formation de gaz)
- Value for 4 mA signal (Valeur pour le signal 4 mA)
- Value for 20 mA signal (Valeur pour le signal 20 mA)
- Concentration action warning limit (Action seuil d'avertissement de la concentration)
- Concentration action alarm limit (Action seuil d'alerte de la concentration)
- Gas formation rate action warning limit (Action seuil d'avertissement du taux de formation de gaz)
- Gas formation rate action alarm limit (Action seuil d'alerte du taux de formation de gaz)



Autres réglages

- H2O reference (Référence H2O)
- Intervalle de mesure
- Estampille temporelle
- UNIX time stamp (Estampille temporelle UNIX)
- Code de maintenance
- Action maintenance information (Action avis de maintenance)
- Modbus baud rate (Débit en bauds Modbus)
- Adresse Modbus
- Service database (Base de données de maintenance)
- Calibrage sur site
- Default calibration (Calibrage usine)

7.4.1 Réglages de la concentration de monoxyde de carbone (uniquement DGA 3), d'hydrogène et de H2O dans l'huile

Seules les valeurs d'avertissement et d'alerte supérieures pour la teneur en monoxyde de carbone (CO) (uniquement MSENSE® DGA 3), en hydrogène (H2) et pour la concentration H2O peuvent être définies.

Outre les valeurs limites définies dans les normes, vous avez la possibilité de définir vos propres valeurs limites sur la base des données collectées ou de valeurs empiriques.

En cas de dépassement des seuils (p. ex. concentration de gaz dans l'huile ou taux de formation de gaz), un message d'avertissement peut être émis vers les contacts de relais. Vous pouvez effectuer les réglages correspondants à l'aide du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET comme décrit dans les instructions de service correspondantes.

Seuils de monoxyde de carbone CO (uniquement MSENSE® DGA 3)

Valeur limite	Par défaut*)	Minimum	Maximum
Concentration too high warning (Avertissement concentration trop élevée)	350 ppm	0 ppm	2000 ppm
Concentration too high alarm (Alerte concentration trop élevée)	570 ppm	0 ppm	200 ppm
Gas formation rate too high warning (Avertissement taux de formation de gaz trop élevé)	30 ppm/d	0 ppm/d	80 ppm/d
Gas formation rate too high alarm (Alerte taux de formation de gaz trop élevé)	50 ppm/d	0 ppm/d	80 ppm/d



Valeur limite	Par défaut*)	Minimum	Maximum
4 mA signal setting (Réglage signal 4 mA)	25 ppm	25 ppm	1999 ppm
20 mA signal setting (Réglage signal 20 mA)	1000 ppm	26 ppm	2000 ppm

Tableau 7: Valeurs limites de monoxyde de carbone (CO)

*) Valeurs recommandées en référence à IEEE C57.104, Condition 1

Valeurs limites d'hydrogène (H2)

Valeur limite	Par défaut*)	Minimum	Maximum
Concentration too high warning (Avertissement concentration trop élevée)	500 ppm	0 ppm	2000 ppm
Concentration too high alarm (Alerte concentration trop élevée)	700 ppm	0 ppm	2000 ppm
Gas formation rate too high warning (Avertissement taux de formation de gaz trop élevé)	30 ppm/d	0 ppm/d	80 ppm/d
Gas formation rate too high alarm (Alerte taux de formation de gaz trop élevé)	50 ppm/d	0 ppm/d	80 ppm/d
4 mA signal setting (Réglage signal 4 mA)	15 ppm	15 ppm	1999 ppm
20 mA signal setting (Réglage signal 20 mA)	1000 ppm	16 ppm	2000 ppm

Tableau 8: Valeurs limites d'hydrogène (H2)

*) Valeurs recommandées en référence à IEEE C57.104, Condition 1

Valeurs limites d'humidité (H2O)

Valeur limite	Par défaut	Minimum	Maximum
Concentration too high warning (Avertissement concentration trop élevée)	30 %RH	0 %RH	100 %RH
Concentration too high alarm (Alerte concentration trop élevée)	45 %RH	0 %RH	100 %RH
Gas formation rate too high warning (Avertissement taux de formation de gaz trop élevé)	10 %RH/d	0 %RH/d	100 %RH/d
Gas formation rate too high alarm (Alerte taux de formation de gaz trop élevé)	15 %RH/d	0 %RH/d	100 %RH/d



Valeur limite	Par défaut	Minimum	Maximum
4 mA signal setting (Réglage signal 4 mA)	3 %RH	3 %RH	99 %RH
20 mA signal setting (Réglage signal 20 mA)	100 %RH	1 %RH	100 %RH

Tableau 9: Valeurs limites d'humidité (H2O)

7.4.2 Réglages généraux

Suivez la description contenue dans les instructions de service du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET pour personnaliser les réglages suivants le cas échéant.

Réglage de l'intervalle de mesure

L'intervalle de mesure désigne le laps de temps entre deux mesures (en heures). L'intervalle de mesure le plus court est trois heures.

Intervalle de mesure	
Valeur standard	6 heures
Valeur maximale	24 heures
Valeur minimale	3 heures

Réglage de la référence H2O

Le résultat du laboratoire d'analyse d'huile MESSKO® ou d'un laboratoire accrédité équivalent peut être entré ici à des fins de recoupement entre MSENSE® DGA 2/3 et le laboratoire en ce qui concerne la teneur en eau (H2O en ppm). Un calibrage sur site pour les gaz H2 et CO est effectué dans le volet Maintenance du logiciel MSET (voir le chapitre Maintenance [► Section 10, Page 71]).

Estampille temporelle

Notez l'estampille temporelle du prélèvement d'échantillon pour le laboratoire. Elle est nécessaire pour le recoupement de la teneur en eau (H2O en ppm). L'estampille temporelle est actualisée avec le code de maintenance 1 : Prélèvement d'échantillon mis à jour.

Une fois l'échantillon analysé par un laboratoire, l'estampille temporelle doit être entrée avec les résultats d'analyse en vue d'un ajustement à l'aide du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET. Utilisez, à cet effet, le code de maintenance 33.



Code de maintenance

Pour l'entrée et la transmission du code de maintenance, suivez la description fournie dans les instructions de service du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET.

Code de maintenance	Description
0	Aucune action.
1	<p>Prélèvement d'échantillon : ce code de maintenance informe l'appareil du prélèvement d'un échantillon d'huile pour l'ajustement de l'humidité absolue H₂O. Notez impérativement l'estampille temporelle sur la fiche d'information sur l'échantillon !</p> <p>Important : un ajustement est impossible sans estampille temporelle définie !</p> <p>Avis : les conditions ci-après doivent être remplies pour que l'appareil autorise un ajustement :</p> <p>Température d'huile lors du prélèvement : + +10 à + +90° C Température ambiante lors du prélèvement : -20 à +60° C Pour l'ajustement des gaz H₂ et CO : résultat de laboratoire (valeur de référence) > 50 ppm Pour l'ajustement de l'humidité absolue H₂O (ppm) : résultat de laboratoire (valeur de référence) > 5 ppm</p>
4	<p>Humidité absolue [ppm] : l'humidité dans l'huile déterminée (H₂O) est émise comme humidité absolue avec l'unité [ppm]. Les avertissements et les alertes sont analysés uniquement pour l'humidité absolue.</p>
5	<p>Humidité relative (%RH) (préréglage) : l'humidité dans l'huile déterminée (H₂O) est émise comme humidité relative avec l'unité [%RH]. Les avertissements et les alertes sont analysés uniquement pour l'humidité relative.</p>
6	<p>Déclencher l'alerte de test pour le relais à sécurité intrinsèque : l'alerte sécurité intrinsèque est déclenchée manuellement. Le relais à sécurité intrinsèque se déclenche en l'espace de 60 secondes. Au bout de cinq minutes, l'alerte et le relais à sécurité intrinsèque sont automatiquement désactivés.</p>
7	<p>Désactiver l'alerte de test pour le relais à sécurité intrinsèque : une alerte Fail-Safe déclenchée manuellement est désactivée. Le relais à sécurité intrinsèque se désactive.</p>
33	<p>Réajustement de la valeur H₂O : inscrivez tout d'abord les résultats de l'analyse pour la référence H₂O et l'estampille temporelle du prélèvement d'échantillon dans le menu Réglages. Entrez ensuite le code de maintenance 33 ici. Transmettez la nouvelle valeur de référence à l'appareil via la synchronisation finale.</p>

Avis de maintenance

Un message de maintenance peut être paramétré puis émis depuis l'appareil vers les contacts de relais disponibles (voir le logiciel de paramétrage MESSKO® MSET). Un message de maintenance avec un délai de six mois et un message à la date de l'échéance sont possibles.



7.4.3 Réglages Modbus

Le logiciel de paramétrage MESSKO® MSET peut servir à effectuer les réglages ci-après pour la communication Modbus.

Réglage du débit en bauds Modbus

La vitesse de transmission (débit en bauds) de l'interface Modbus peut être réglée comme suit : 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bd.

Modbus baud rate (Débit en bauds Modbus)	
Valeur standard	19200 bd
Valeur maximale	115200 bd
Valeur minimale	4800 bd



Observez une pause minimale de 500 ms entre les deux requêtes Modbus.

Réglage de l'adresse Modbus

Les valeurs suivantes sont disponibles comme adresse Modbus :

Adresse Modbus	
Valeur standard	1
Valeur maximale	247
Valeur minimale	1



La double attribution d'adresses réseau est source de dysfonctionnements.

Parité

La parité est définie comme suit pour la transmission des données :

Parité	
Fixe	paire

Assurez-vous d'effectuer les mêmes réglages Modbus dans votre système SCADA.



8 Fonctionnement



Tenez compte de la différence entre les modèles MSENSE® DGA 2 et MSENSE® DGA 3. Sauf mention contraire, la description se rapporte au modèle MSENSE® DGA 3.

Modèle	Mesurandes			
	Hydrogène (H ₂)	Monoxyde de carbone (CO)	Humidité (H ₂ O)	Température d'huile
MSENSE® DG A 2	oui	non	oui	oui
MSENSE® DG A 3	oui	oui	oui	oui



8.1 Fonctionnement appareil avec affichage

Vous pouvez appeler et afficher les réglages de l'appareil à l'écran à l'aide des trois touches de commande. Pour le paramétrage, utilisez le logiciel MESSKO® MSET fourni avec l'appareil.

Trois niveaux de menu sont disponibles :

Niveau de menu 1	Niveau de menu 2	Niveau de menu 3
Témoin de service	Sélection de configuration : Configuration paramètres CO ou configuration paramètres H ₂ ou configuration paramètres H ₂ O	Sélection de paramètres : High Warning ou High Alarm ou Rate High Warning ou Rate High Alarm ou 4mA Value ou 20mA Value

La navigation s'effectue à l'aide d'une commande à trois touches.

▲ Touche HAUT

▼ Touche BAS

Touche ENTRÉE (pression brève ou pression longue)

L'affichage comporte deux lignes de 20 caractères chacune et est exclusivement en anglais.

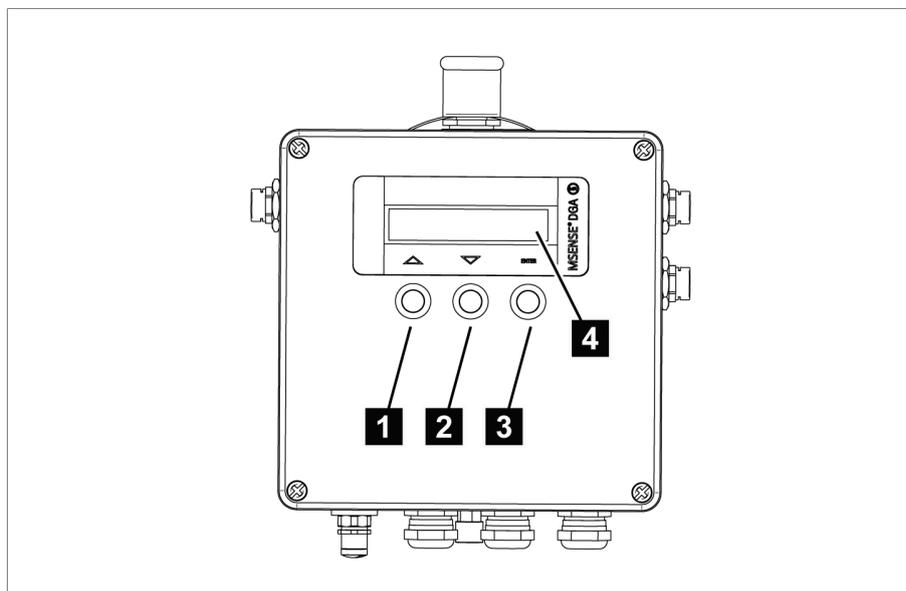


Figure 40: Touches de commande et affichage

1 Touche HAUT ▲	2 Touche BAS ▼
3 Touche ENTRÉE	4 Affichage à deux lignes de 20 caractères chacune



8.1.1 Commande générale

8.1.1.1 Niveau de menu 1 = Affichage de la teneur en CO, en H2 et en humidité et de la température de l'huile

Action	Réaction
↵ Appuyez brièvement sur la touche Entrée	Avancer dans le niveau de menu

8.1.1.2 Niveau de menu 2 = Sélection de configuration

Action	Réaction
▲ Appuyez sur la touche Haut	configuration précédente
▼ Appuyez sur la touche Bas	configuration suivante
↵ Appuyez longuement sur la touche Entrée	Retourner dans le niveau de menu
↵ Appuyez brièvement sur la touche Entrée	Avancer dans le niveau de menu

8.1.1.3 Niveau de menu 3 = Sélection des paramètres

Action	Réaction
▲ Touche Haut	paramètre précédent
▼ Touche Bas	paramètre suivant
↵ Appuyez longuement sur la touche Entrée	Retourner dans le niveau de menu
↵ Appuyez brièvement sur la touche Entrée	Avancer dans le niveau de menu

8.1.2 Écran principal/Témoin de service

Les affichages suivants s'alternent après la mise en service de l'appareil :

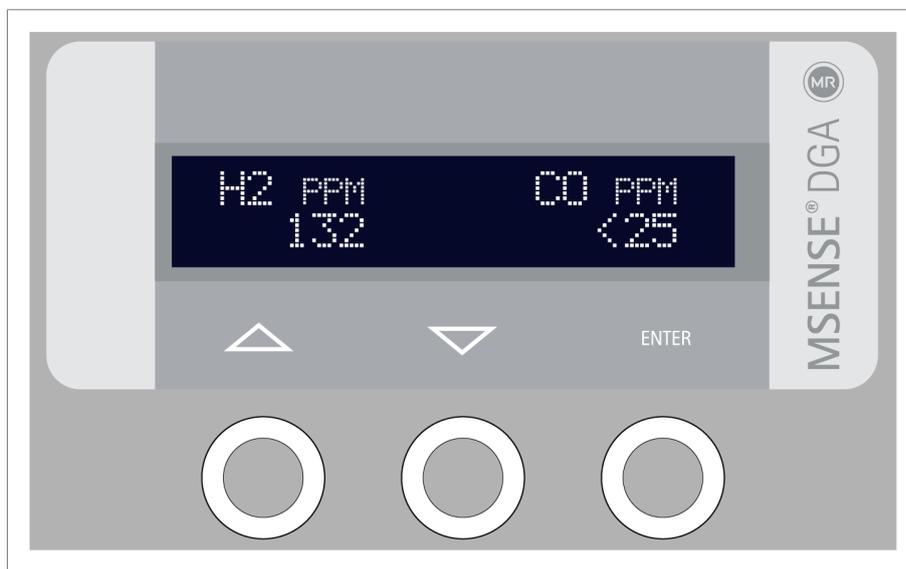


Figure 41: Affichage avec teneur actuelle en H2 et CO

côté gauche	côté droit
H ₂ Teneur en hydrogène en ppm	CO (uniquement MSENSE® DGA 3) Teneur en monoxyde de carbone en ppm

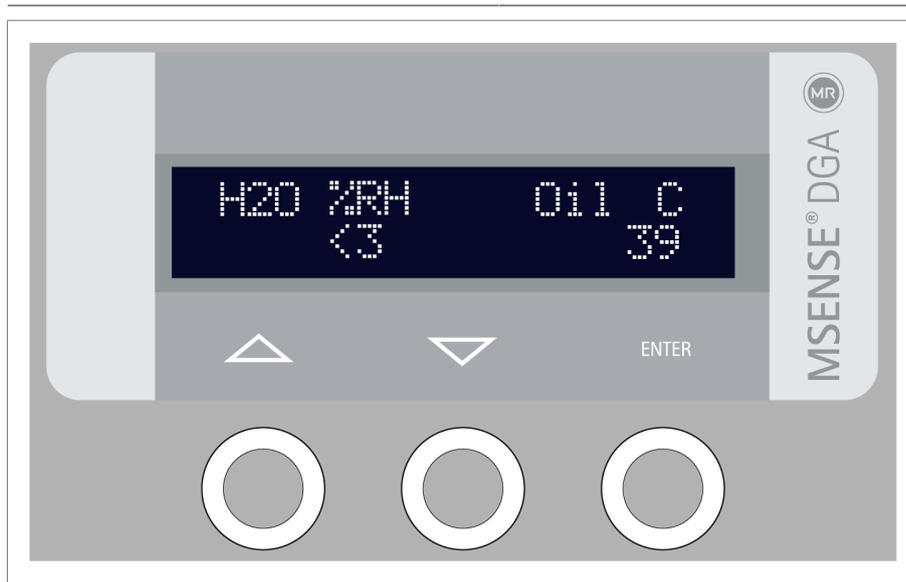


Figure 42: Affichage avec teneur H2O actuelle et température de l'huile



côté gauche	côté droit
H ₂ O Teneur en eau (humidité) en %RH ¹⁾	Oil Température de l'huile en ° C

¹⁾ Si vous le souhaitez, vous pouvez permuter l'affichage de la teneur en eau (humidité) de %RH à ppm à l'aide du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET (code de maintenance 4 et 5). Les deux formes d'affichage de la teneur en eau sont transmises lors de la transmission des données mesurées (p. ex. vers un poste de conduite SCADA ou vers un ordinateur portable).

Si une étoile (*) apparaît dans l'affichage, cela signifie que le système est en dehors de la plage de mesure spécifiée selon le chapitre « Caractéristiques techniques » [► Section 13, Page 96]. Le principe suivant s'applique pour la valeur mesurée affichée :

- Lors de la première mesure suivant la phase de rodage, la valeur de la limite de détection inférieure s'affiche.
- Si des valeurs mesurées ont déjà été saisies dans la plage de mesure spécifiée, la dernière valeur mesurée valide s'affiche.

L'étoile (*) disparaît automatiquement dès que le système est à nouveau dans la plage de mesure valide.

Le réglage usine des limites d'avertissement et d'alerte est effectué conformément aux directives IEEE C57.104 (pour H₂ et CO) et à la norme DIN EN 60422 (pour la teneur en eau dans l'huile).

Vous pouvez adapter les valeurs limites à vos exigences à l'aide du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET.

Les taux de formation de gaz peuvent avoir des valeurs aussi bien positives que négatives.

Les grandeurs caractéristiques paramétrables pour chaque valeur de capteur sont :

- Concentration too high warning (Avertissement concentration trop élevée)
- Concentration too high alarm (Alerte concentration trop élevée)
- Formation rate too high warning (Avertissement taux de formation trop élevé)
- Formation rate too high alarm (Alerte taux de formation trop élevé)



Les alertes, avertissements ou autres messages actifs s'affichent seulement aussi longtemps que la valeur seuil réglée est dépassée.



	H ₂	CO	H ₂ O	
	[ppm]	[ppm]	[%rF]	[ppm] ²⁾
Avertissement	500 ppm	350 ppm	30 %RH	20 ppm
Alerte	700 ppm	570 ppm	45 %RH	30 ppm
Avertissement taux de formation de gaz	30 ppm/d	30 ppm/d	10 %RH	10 ppm/d
Alerte taux de formation de gaz	50 ppm/d	50 ppm/d	15 %RH	15 ppm/d

²⁾ Indication relative aux huiles isolantes à base minérale

Ces limites et taux conviennent pour une première mise en service. Il est toutefois impératif de coordonner les systèmes (transformateur et appareil) l'un avec l'autre au fil du temps. Ainsi, vous devriez pouvoir élaborer vous-même, grâce à une base de données suffisamment importante, les limites/taux de formation pour les valeurs « Avertissement » et « Alerte » et les lire à l'aide du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET.

8.1.3 Événements

Si une limite d'avertissement ou d'alerte réglée est dépassée, l'affichage suivant s'alterne avec les valeurs mesurées (CO[ppm], H2[ppm], H2O[ppm/%RH], Oil[°C]) :



Figure 43: Avertissement

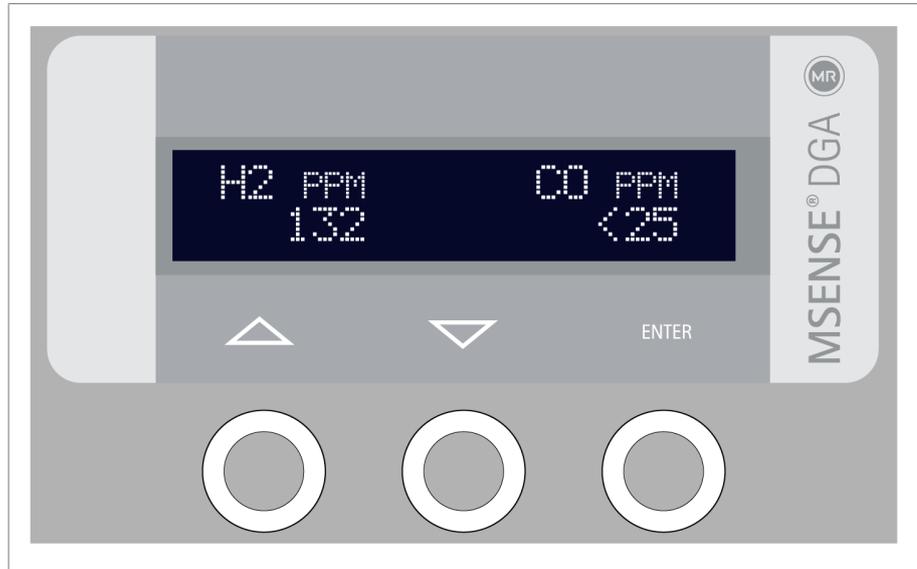


Figure 44: Valeurs mesurées

Le tableau ci-dessous montre les événements possibles et les actions recommandées :

Événement	Affichage de texte	Action recommandée
Avertissement concentration CO (uniquement DGA 3)	CO Warn.	1
Alerte concentration CO (uniquement DGA 3)	CO Alarm	2
Avertissement taux de formation de gaz CO (uniquement DGA 3)	CO Formation Warn.	1
Alerte taux de formation de gaz CO (uniquement DGA 3)	CO Formation Alarm	2
Avertissement concentration H2	H2 Warn.	1
Alerte concentration H2	H2 Alarm	2
Avertissement taux de formation de gaz H2	H2 Formation Warn.	1
Alerte taux de formation de gaz H2	H2 Formation Alarm	2
Avertissement concentration H2O	H2O Warn.	1
Alerte concentration H2O	H2O Alarm	2



Événement	Affichage de texte	Action recommandée
Avertissement taux de formation de gaz H2O	H2O Formation Warn.	1
Alerte taux de formation de gaz H2O	H2O Formation Alarm	1

Ces événements sont mémorisés dans la base de données de l'appareil et peuvent être chargés vers le PC à l'aide du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET. Le texte affiché peut être lu directement sur les appareils équipés d'un affichage.

Qui plus est, les événements peuvent être émis via les contacts de relais S1...S4 et via l'interface de communication.

N°	Action recommandée
1	<p>Surveillez votre système et faites analyser sans tarder un échantillon d'huile [► Section 10.3, Page 73] en laboratoire (AGD et détermination de l'humidité au minimum).</p> <p>La démarche à suivre dépendra de la recommandation en fonction des résultats de laboratoire.</p>
2	<p>Surveillez votre système et faites analyser sans tarder un échantillon d'huile [► Section 10.3, Page 73] en laboratoire (AGD et détermination de l'humidité au minimum).</p> <p>Réduisez la charge du système jusqu'à obtention des actions à mener suite aux résultats de laboratoire.</p>



8.2 Fonctionnement appareil sans affichage

Utilisez toujours le logiciel de paramétrage MESSKO® MSET pour consulter les données mesurées et les événements et pour régler les paramètres.



9 Dépannage

Ce chapitre décrit l'élimination de dysfonctionnements.

9.1 Messages via le contact de commutation de sécurité

Selon la cause du dérangement, le contact de commutation de sécurité (relais à sécurité intrinsèque FSR) réagit avec une temporisation de 7...60 secondes environ.

État	Contact 25-26	Contact 26-27
État de repos	fermé	ouvert
Dérangement	ouvert	fermé

Les erreurs suivantes sont saisies par le contact de commutation de sécurité FSR :

Manifestation/Détail	Cause	Solution
Message via FSR	Rupture du câble d'alimentation	Vérifiez le câblage, en cas de doute contactez MR Service & Complaint
	Chute de la tension d'alimentation	Vérifiez la tension d'alimentation, en cas de doute contactez MR Service & Complaint
	Surchauffe du matériel (μ C)	Vérifiez la température ambiante, en cas de doute contactez MR Service & Complaint
	Défaillance du matériel au niveau des composants (HW)	Contactez MR Service & Complaint

9.2 Affichage des dérangements

Manifestation/Détail	Cause	Solution
Aucun résultat n'est plus affiché	Affichage du dérangement	Vérifier le câblage. S'il est correct : coupez la tension d'alimentation pendant cinq secondes. Cela provoquera un redémarrage.
Affichage sans fonction	Fusible défectueux	Suivez les indications fournies dans la section « Remplacement du fusible » [► Section 9.3, Page 69]

9.3 Remplacement du fusible

L'appareil est protégé par un fusible.



Il peut, si besoin est, être remplacé par un fusible de rechange (500 mA, 500 V, 5x20 mm, à action retardée).

▲ AVERTISSEMENT



Choc électrique

Danger de mort dû à la tension électrique

- ▶ Seul un personnel dûment formé est habilité à effectuer le remplacement du fusible.
- ▶ Avant d'ouvrir le compartiment de raccordement pour le remplacement du fusible, vous devez mettre l'appareil hors tension en utilisant le sectionneur prescrit à cet effet et le sécuriser contre un redémarrage intempestif. L'appareil doit être mis à la terre.

Pour remplacer le fusible, procédez comme suit :

1. Mettez l'appareil hors tension.
2. Ouvrez le compartiment de raccordement de l'appareil. Pour cela, desserrez les quatre vis imperdables du couvercle de boîtier. Le couvercle est relié à l'appareil par des charnières et peut être ouvert.
3. Retirez le cache du fusible.
4. Passez un tournevis avec prudence sous une extrémité du fusible et sortez ce dernier du porte-fusible.
5. Enlevez le fusible.
6. Posez le fusible de rechange avec les deux extrémités sur le porte-fusible et appuyez-le avec précaution vers le bas jusqu'à ce qu'il s'encliquette.
7. Remettez le cache du fusible en place.
8. Refermez le compartiment de raccordement.



10 Maintenance

L'inspection et la maintenance sont nécessaires pour assurer une sécurité de fonctionnement et préserver la précision de mesure.

10.1 Inspection

La surveillance de l'appareil se limite à des contrôles visuels occasionnels et à un prélèvement d'huile régulier. Il est judicieux d'effectuer ces travaux d'inspection dans le cadre des travaux de contrôle usuels du transformateur.

Vérifiez les points suivants :

Intervalle	Action recommandée
Une fois par an	Contrôle visuel : vérifiez si les points d'étanchéité sont dans un état impeccable.
Une fois par an	Pour les appareils équipés d'un affichage : vérifiez le bon fonctionnement de l'affichage.
Tous les deux ans	Envoyez un échantillon d'huile à Messko GmbH. Observez, à cet effet, les indications contenues dans la section « Prélèvement d'huile » [► Section 10.3, Page 73] ci-dessous.

Tableau 10: Plan d'inspection

Pour un recoupement entre les résultats de laboratoire et les valeurs mesurées actuelles de l'appareil, procédez comme suit :

- ✓ Il ressort du résultat de laboratoire que la concentration de gaz hydrogène H₂ et monoxyde de carbone CO minimale est de 50 ppm,
 - ✓ et que la teneur en humidité H₂O minimale est de 5 ppm.
 - ✓ La température ambiante est située entre -20 et 60° C.
 - ✓ La température de l'huile est comprise entre 10 et 90° C.
1. Ce n'est que lorsque ces conditions sont remplies qu'une analyse des valeurs mesurées est judicieuse. En cas de doute, contactez le Service technique [► Section 10.2, Page 72].
 2. Comparez les résultats de laboratoire avec les valeurs mesurées actuelles de l'appareil.
 - ⇒ Si la précision de mesure est respectée conformément aux informations contenues dans le chapitre « Caractéristiques techniques », un calibrage sur site n'est alors pas nécessaire.
 - ⇒ En cas d'écart par rapport à la précision de mesure indiquée, procédez comme décrit dans la section **Calibrage sur site**.



10.2 Maintenance

L'appareil détermine la date d'une maintenance à effectuer sur la base des paramètres de service. Une maintenance garantit le respect à long terme de la précision des résultats de mesure. L'avis de maintenance est émis via la base de données d'événements du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET et peut être transmis via Modbus à un système SCADA. Il est, en outre, possible de paramétrer une signalisation via les sorties de relais. Pour les appareils équipés d'un affichage, l'avis de maintenance s'affiche directement.

Si un avis de maintenance s'affiche, procédez comme suit :

Événement	Affichage	Action recommandée
Maintenance dans six mois	Maintenance 6 months	Contactez le Service technique de MR
Maintenance indispensable	Maintenance required	Contactez le Service technique de MR

Si l'appareil signale qu'une maintenance s'impose, contactez immédiatement le Service technique de Maschinenfabrik Reinhausen GmbH (MR) :

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Technischer Service
Postfach 12 03 60
93025 Regensburg
Germany
Téléphone : +49 941 4090-0
E-mail : service@reinhausen.com

10.3 Prélèvement d'huile

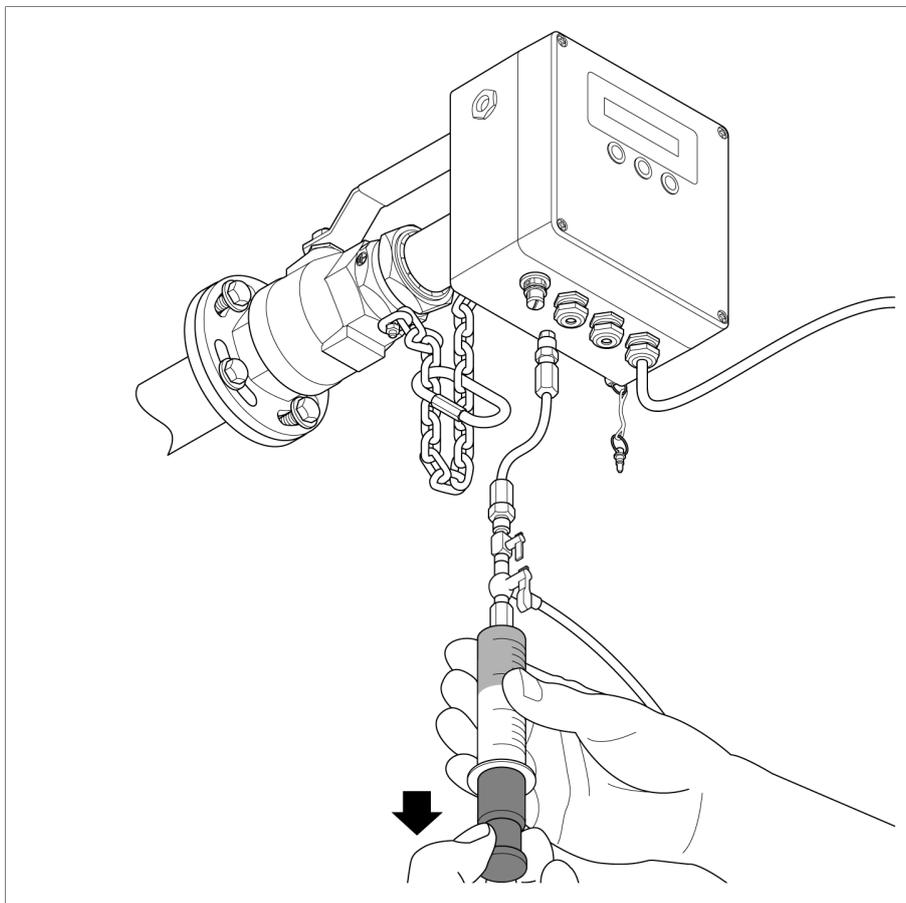


Figure 45: Prélèvement d'huile

Deux kits de prélèvement MESSKO® sont fournis avec l'appareil pour le prélèvement d'un échantillon d'huile. Pour la réalisation, voir les instructions BA2938054 ci-jointes, ainsi que le chapitre Calibrage sur site de l'appareil [► Section 10.4, Page 74] dans les présentes instructions de service.

Envoyez l'échantillon d'huile avec la fiche « SAMPLE DATA SHEET - OIL ANALYSIS » à MESSKO GmbH à des fins d'analyse de l'huile. Si l'analyse requiert un calibrage sur site, MESSKO vous fera parvenir une recommandation de réglage à l'aide du logiciel de paramétrage MESSKO® MSET.

10.4 Calibrage sur site de l'appareil

Le calibrage sur site des valeurs d'analyse de gaz de l'appareil sert à garantir des résultats de mesure corrects :

- Pour les huiles isolantes vieilles
- Pour les huiles modifiées (p. ex. contenant des additifs)
- Pour les huiles qui ne satisfont pas à la norme ASTM D3486-091, CEI 60296 ou CEI 60422

Un calibrage sur site est conseillé lorsque les conditions ci-après sont réunies :

Condition	CO	H2	H2O
Écart par rapport aux valeurs de laboratoire	> 15 % ou 20 ppm *)	> 10 % ou 20 ppm *)	> 5 ppm
Valeur de laboratoire	> 50 ppm	> 50 ppm	> 5 ppm

*) Analyse conformément à CEI 60567 – Annexe E

Un calibrage sur site d'un composant de gaz n'est pas recommandé pour les faibles valeurs de laboratoire.



Des valeurs correctes pour un calibrage sur site ne peuvent être garanties que si l'analyse de l'huile est effectuée dans le laboratoire de la société MESSKO GmbH ou dans un laboratoire spécialisé dans l'analyse des gaz.

10.4.1 Prélèvement d'échantillon pour le calibrage sur site

Le matériel suivant est requis pour le prélèvement d'échantillon :

- Kit de prélèvement d'huile
- Collecteur de déchets d'huile
- Lingettes de nettoyage
- Adaptateur de prélèvement d'échantillon



Un prélèvement d'échantillon en vue d'un calibrage sur site n'est recommandé que si l'appareil réunit les conditions suivantes :

Propriété	Condition
Température de l'huile T_{oil}	$10^{\circ} C < T_{oil} < 90^{\circ} C$
Température ambiante $T_{ambient}$	$-20^{\circ} C < T_{ambient} < 60^{\circ} C$



Procédez comme suit pour le prélèvement d'échantillon :

1. Remplissez la fiche d'information sur l'échantillon qui accompagne le kit de prélèvement d'huile. Sous « MSENSE® DGA adjustment », entrez les valeurs mesurées actuelles pour :
 - H₂
 - CO (uniquement avec MSENSE® DGA 3)
 - H₂O (%RH ou ppm)
 - horodatage 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.: _____
 Name: _____ Fax: _____ Report No.: _____

Equipment

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

Oil sampling

Sample ID: _____ Sample No.: _____ Top Oil temperature: _____ Date sampled: _____
 Amount of oil in the equipment (kg): _____ Brand name oil: _____ Paper type / Temp. (°C): _____
 Oil type: Mineral oil Mineral ester Synthetic ester Silicone Other
 Sampling point location: Bottom Middle Top Converter
 Sampling point ID: On-site Remote Online A, B, C Converter
 Sampling method: Glass syringe Automatic tester Plastic bottle Other

MSENSE® DGA adjustment

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

Displaying Oil Tests

DGA analysis: EC 8062 / ASTM D3813 Other index SO 249 / ASTM D1520
 Moisture: EC 8061 / ASTM D1521 Flash point SO 219 / ASTM D201
 Dielectric breakdown voltage: EC 8059 / ASTM D877/814 Pour point SO 216 / ASTM D951
 Dielectric absorption factor (tan delta): EC 8067 / ASTM D924 PCB content EC 8058 / ASTM D4208
 Determination of elements (sulfur, nitrogen): SO 1350 Generator hydrogen (gasper H₂): EC 8051 / ASTM D1708
 IEC moisture: EC 8067 / ASTM D1188 Converter hydrogen (gasper H₂): SO 1335
 Soluble content, overall: EC 8062, Annex C Converter sulfur (gasper H₂): SO 1335
 Determination of sludge: EC 8062, Annex C IEC moisture EC 8068 / ASTM D4708
 Density 15°C: SO 1708 or SO 1570 / ASTM D153 IEC moisture EC 8068
 Visual inspection: EC 8062, Annex C Particle count EC 8069 / ASTM D5706
 Interfacial tension (IFT): SO 1708 or SO 1570 / ASTM D153 IEC moisture EC 8068
 Interfacial tension: ASTM D 971-12 Methanol, Ethanol (with calculated IFT): ASTM D 793
 Acidity (pH₄, 100°C): SO 216 / ASTM D944 Transformer paper IP and moisture content: EC 8050 / ASTM D4202
 Oxidation stability: EC 8121 / ASTM D2440 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: _____

Figure 46: Remplir la fiche d'information sur l'échantillon (SAMPLE DATA SHEET – OIL ANALYSIS)

2. Prélevez l'échantillon d'huile conformément à CEI 60567 et envoyez-le au laboratoire d'analyse d'huile MESSKO® dans un emballage approprié. Les valeurs d'analyse de l'échantillon seront utilisées plus tard pour le calibrage sur site.

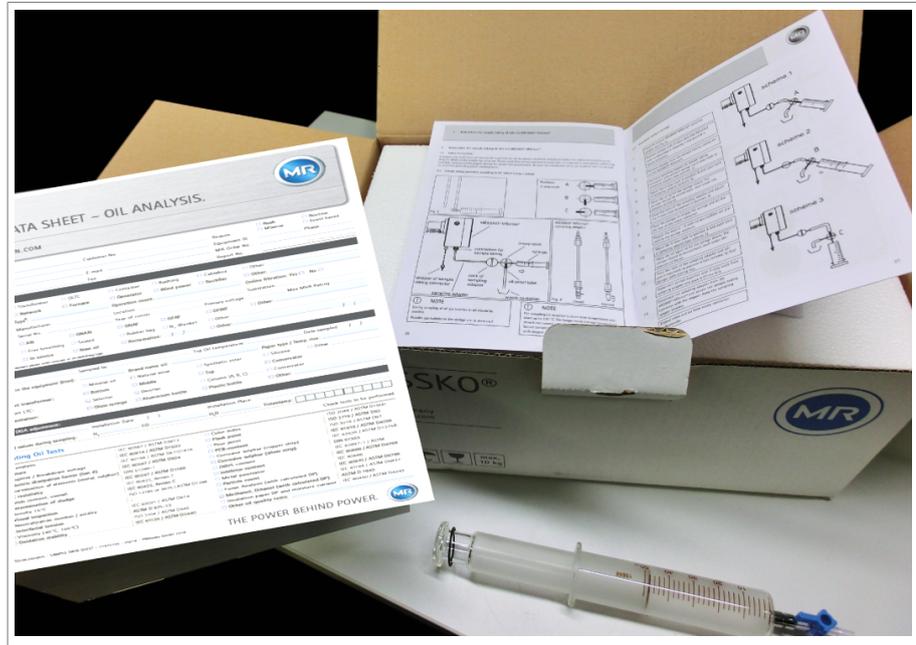


Figure 47: Kit de prélèvement d'échantillon MESSKO® pour le prélèvement et l'expédition d'échantillons d'huile

10.4.2 Calibrage sur site

Après l'analyse en laboratoire, vous recevrez un rapport sur l'analyse de l'échantillon d'huile. Les valeurs sont importantes pour :

- Hydrogène H₂
- Monoxyde de carbone CO (uniquement MSENSE® DGA 3)
- Teneur en humidité H₂O
- Date de l'échantillon d'huile



Vous trouverez une recommandation concrète relative à un calibrage sur site dans la section « Recommandations ».

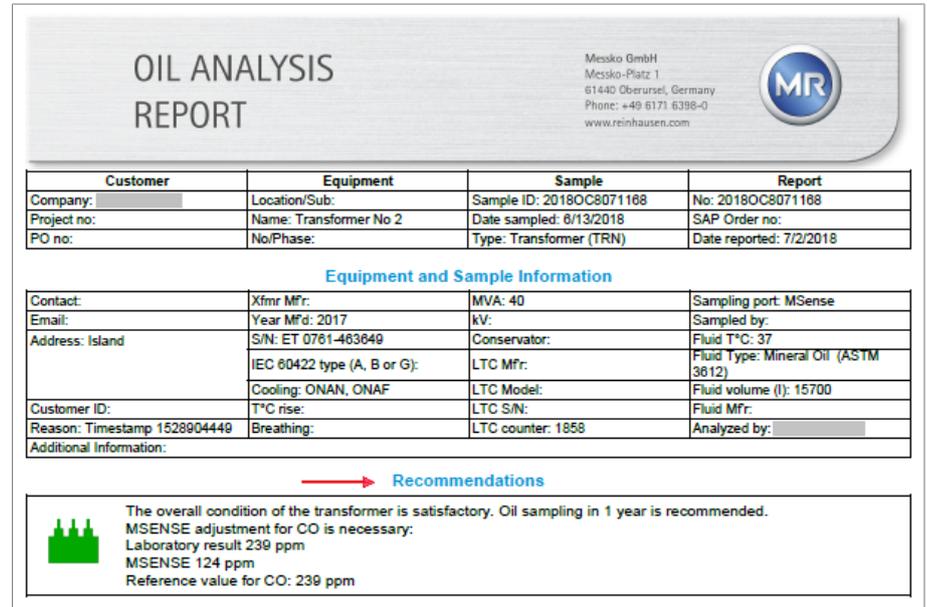


Figure 48: Rapport sur l'analyse de l'échantillon d'huile (exemple)

Les pages suivantes du rapport d'analyse contiennent les différentes valeurs d'analyse :

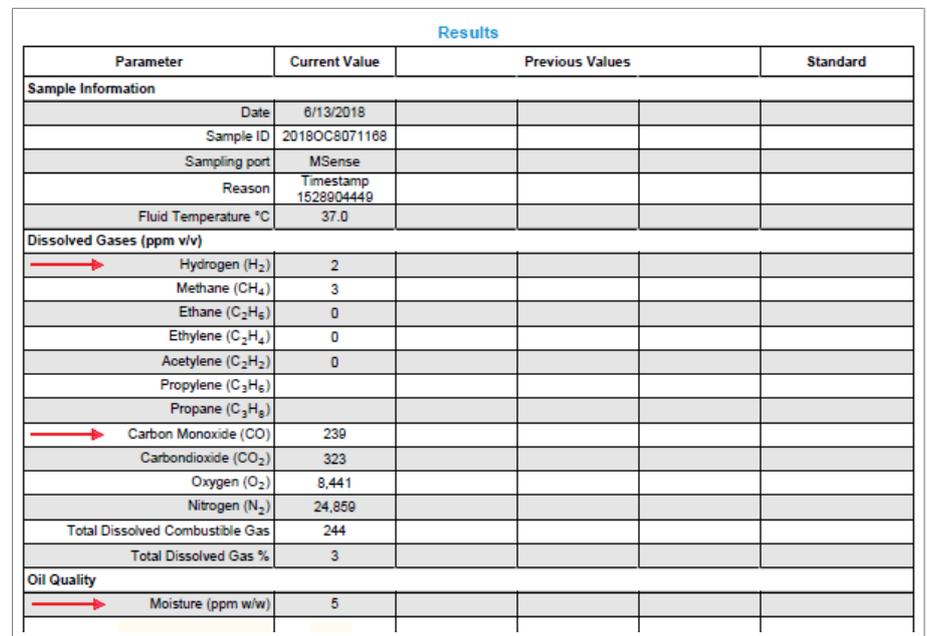


Figure 49: Valeurs d'analyse (exemple)

Procédez comme suit pour le calibrage sur site :

1. Connectez le MSENSE® DGA 2/3 au PC via l'adaptateur de maintenance USB et ouvrez le logiciel de paramétrage MESSKO® MSET.

⇒ Le logiciel de paramétrage se connecte à l'appareil.

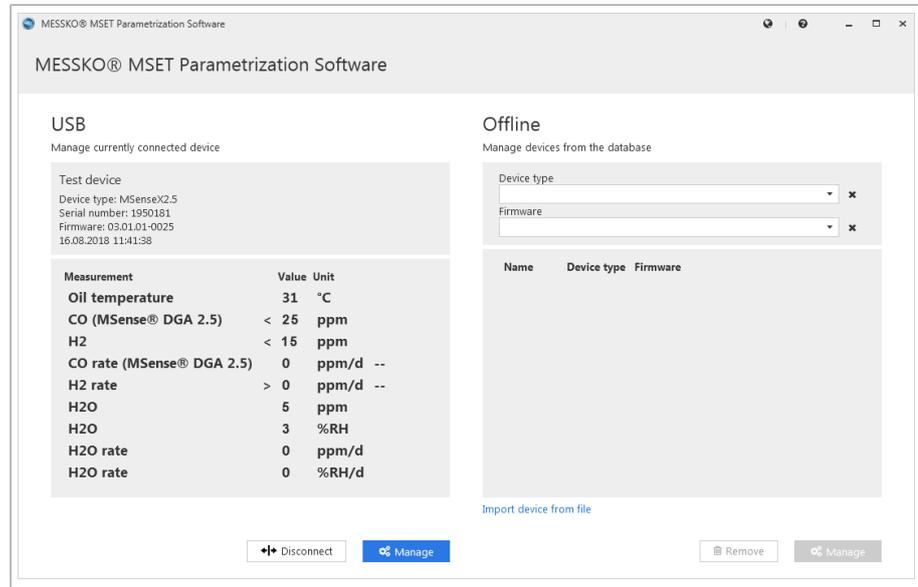


Figure 50: Écran d'accueil MSET

2. Cliquez sur **Manage** (Gestion) à gauche de la page d'accueil (USB).
3. Cliquez sur **Service** (Maintenance) et en dessous sur **MSENSE field calibration** (Calibrage sur site MSENSE).

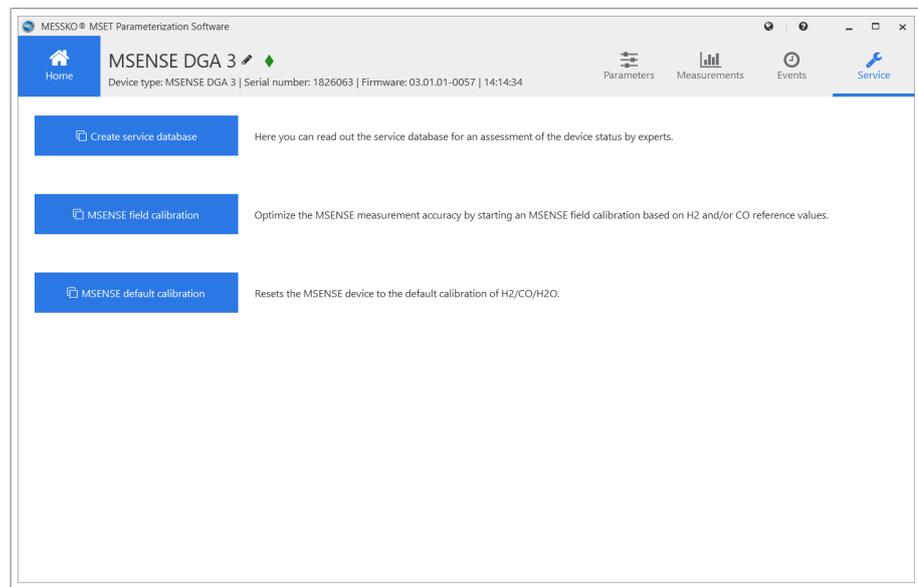


Figure 51: Maintenance



4. Sélectionnez les gaz censés faire l'objet d'un calibrage sur site. Entrez les résultats de laboratoire comme référence, conformément au gaz correspondant.

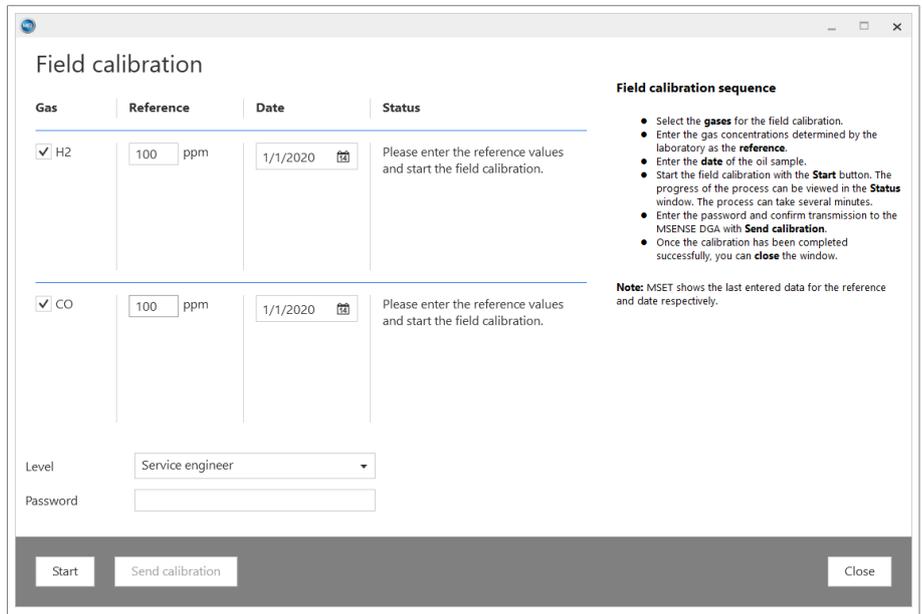


Figure 52: Calibrage sur site 1ère étape

5. Entrez la date de l'échantillon d'huile sur lequel reposent les résultats de laboratoire.

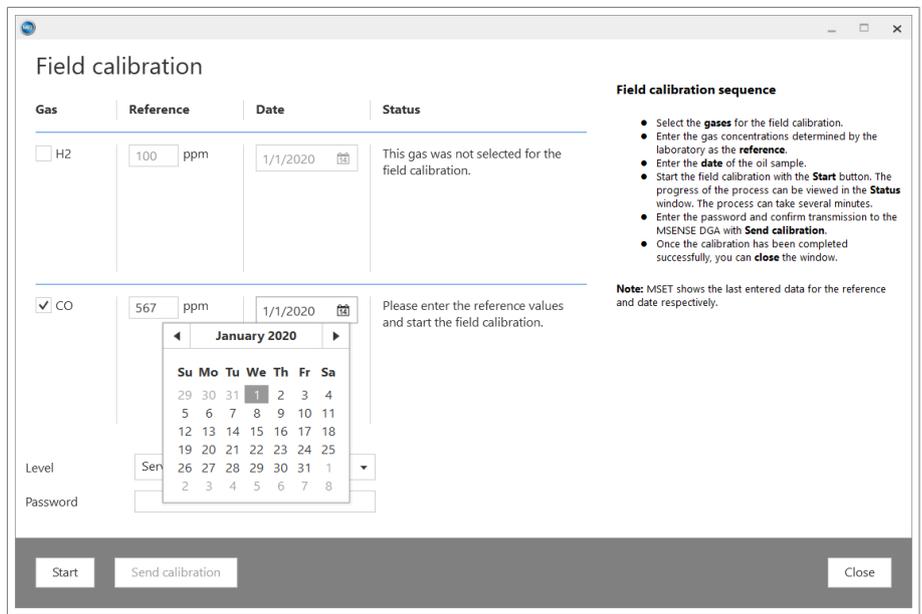
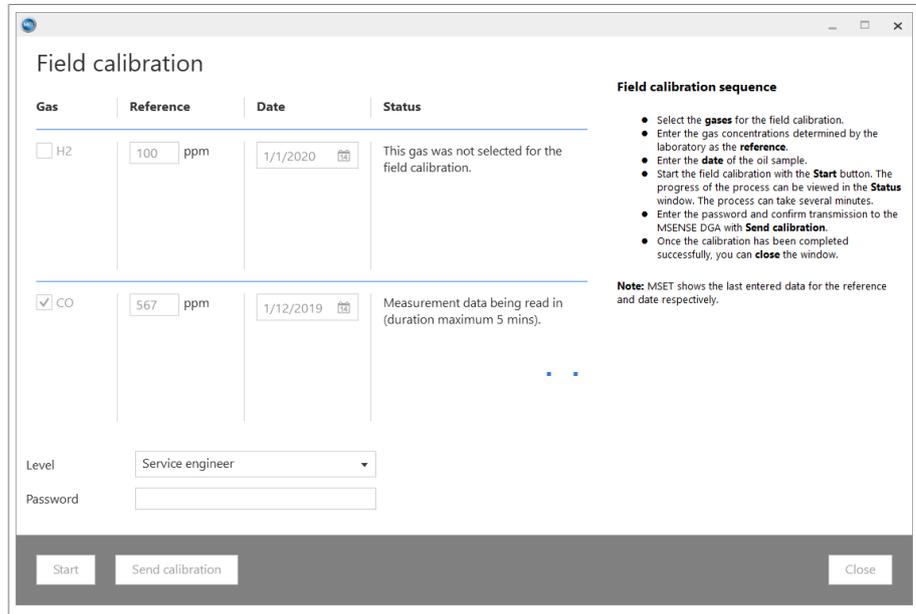


Figure 53: Entrer la date

6. Cliquez sur **Start** (Démarrer) pour lancer le calibrage sur site.



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

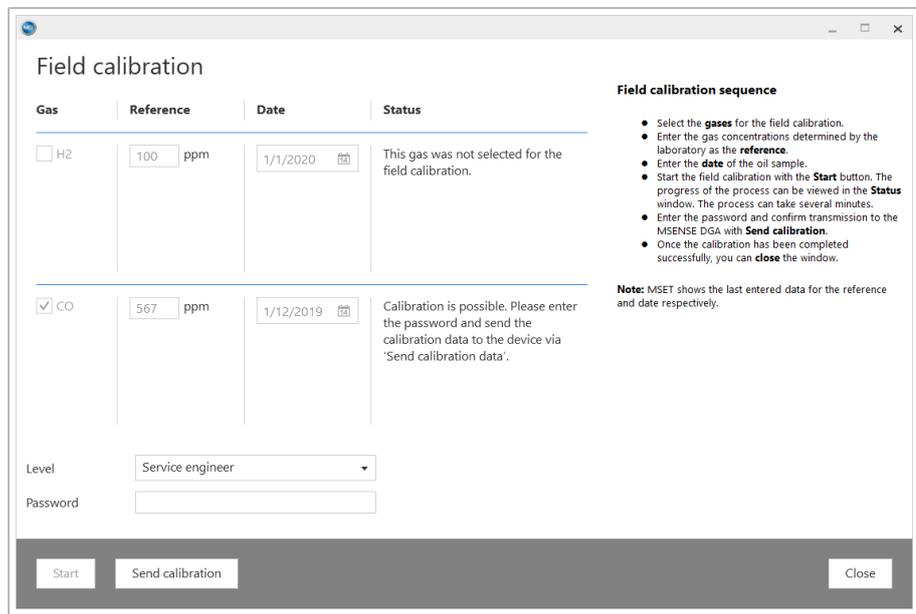
- Select the **gases** for the field calibration.
- Enter the gas concentrations determined by the laboratory as the **reference**.
- Enter the **date** of the oil sample.
- Start the field calibration with the **Start** button. The progress of the process can be viewed in the **Status** window. The 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.

Figure 54: Démarrage du calibrage sur site

⇒ La progression du processus s'affiche dans la fenêtre d'état. Le processus peut prendre quelques minutes.

7. Attendez que la colonne d'état indique si le calibrage est possible.



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.

Figure 55: Calibrage possible



8. Si le calibrage est possible, entrez le mot de passe et appuyez sur **Send calibration** (Envoyer le calibrage) pour lancer la transmission des données de calibrage à l'appareil.

Field calibration

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.

Figure 56: Entrer le mot de passe et envoyer le calibrage

9. Attendez que la colonne d'état affiche le résultat du calibrage.

Field calibration

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.

Figure 57: Calibrage terminé

10. Une fois le calibrage terminé, vous pouvez fermer la fenêtre et couper la liaison entre le MSENSE DGA 2/3 et l'ordinateur portable.
11. Dévissez l'adaptateur de maintenance USB.

12. Pour terminer, vissez le capuchon protecteur sur le connecteur femelle M12 afin d'éviter que l'eau ne pénètre dans l'appareil.

⇒ Le système se règle au niveau ajusté dans les 24 heures qui suivent.



En cas d'erreur d'entrée, vous pouvez réinitialiser les paramètres de l'analyse de gaz (H2 et CO) et de l'humidité (H2O en ppm) au calibrage usine. Pour cela, envoyez sous **Service** (Maintenance) dans le volet **MSENSE default calibration** (Calibrage usine MSENSE) un droit d'accès correct à l'appareil via le logiciel de paramétrage MESSKO® MSET comme indiqué dans les instructions de service correspondantes.

10.4.3 Extraction de la base de données de maintenance

La base de données de maintenance contient toutes les informations relatives à l'état de l'appareil et permet au support MR de proposer un conseil adapté aux besoins du client. Si le MSENSE® DGA 2/3 émet un message d'avertissement, il est recommandé de réaliser un extrait de la base de données de maintenance et de contacter immédiatement le Service technique de Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Le matériel ci-après est requis pour l'extraction de la base de données de maintenance :

- Ordinateur avec logiciel de paramétrage MESSKO® MSET et pilotes FT-DI mis à jour
- Adaptateur de maintenance USB de l'appareil

Procédez comme suit :

1. Connectez l'appareil au PC via l'adaptateur de maintenance USB et ouvrez le logiciel de paramétrage MESSKO® MSET.

⇒ Le logiciel de paramétrage se connecte à l'appareil. Cliquez sur **Manage** (Gestion) à gauche de la page d'accueil (USB).



2. Cliquez sur **Service** (Maintenance) en haut à droite.

3. Cliquez sur le bouton **Create service database** (Créer base de données de maintenance) et mémorisez le fichier Zip sur l'ordinateur portable.

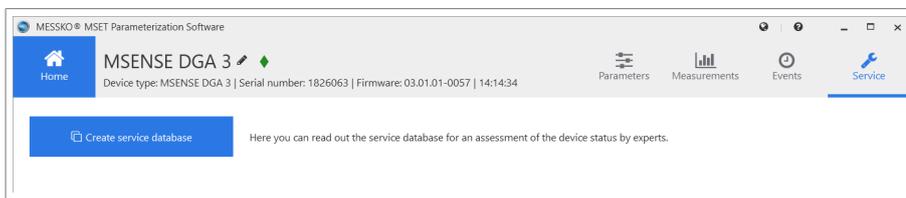


Figure 58: Service database (Base de données de maintenance)

4. Contactez le Service technique de MR et faites-lui parvenir le fichier Zip.



Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Technischer Service
Postfach 12 03 60
93025 Regensburg
Germany
Téléphone : +49 94140 90-0
E-mail : service@reinhausen.com



10.5 Nettoyage

Si besoin est, l'appareil intégré peut être nettoyé de l'extérieur avec de l'eau et un détergent alcalin doux.

Nettoyez la tête de mesure de l'appareil démonté (voir le chapitre Structure/ Exécutions [► Section 4.3, Page 19]) uniquement avec un chiffon de nettoyage sec.

11 Démontage

▲ ATTENTION !



Fuite d'huile chaude

Risque de blessure et de glissade.

- ▶ Portez des vêtements de sécurité.
- ▶ Exécutez les actions indiquées dans l'ordre prescrit.
- ▶ Assurez-vous que le robinet-vanne reste fermé après le démontage de l'appareil.

▲ DANGER



Choc électrique !

Danger de mort dû à la tension électrique. Observez toujours les règles de sécurité suivantes lors de travaux dans et sur les installations électriques.

- ▶ Mettez l'installation hors tension.
- ▶ Protégez l'installation contre une remise en marche.
- ▶ Assurez-vous que l'appareil est hors tension sur tous les pôles.
- ▶ Recouvrez les pièces avoisinantes sous tension ou barrez-en l'accès.
- ▶ Débranchez le câblage électrique en bonne et due forme.

AVIS

Endommagement de l'appareil !

La décharge électrostatique peut endommager l'appareil.

- ▶ Prenez des mesures de prévention de décharge électrostatique des surfaces de travail et du personnel.

11.1 Démontage du MSENSE® DGA 2/3

1. Desserrez et enlevez le maillon rapide.

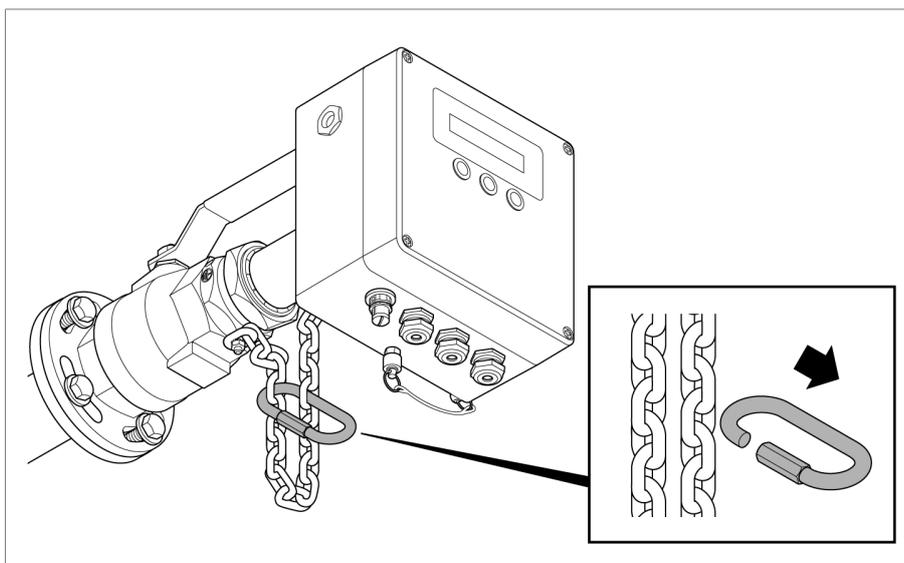


Figure 59: Retirer la sûreté de la chaîne

2. Desserrez le raccord à compression de la vanne à boisseau sphérique.

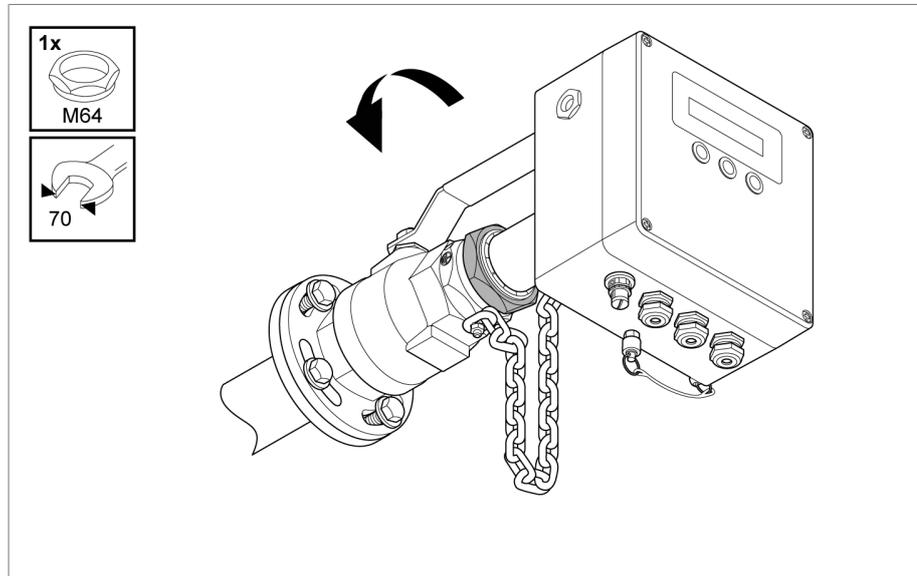


Figure 60: Desserrez le raccord à compression de la vanne à boisseau sphérique

3. Sortez l'appareil le plus loin possible de la vanne à boisseau sphérique.

La chaîne devrait être maintenant parfaitement tendue.



AVIS**Risque d'endommagement du tube de mesure !**

Si l'appareil est utilisé en amont d'un robinet-vanne, la chaîne parfaitement tendue garantit que le tube de mesure de l'appareil a été sorti suffisamment loin et qu'il n'entre pas en collision avec le robinet-vanne à la fermeture de ce dernier.

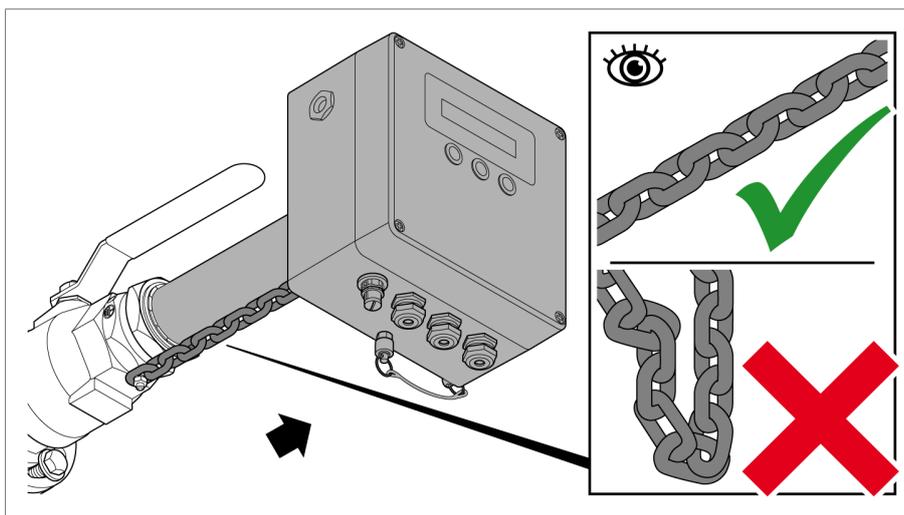


Figure 61: Sortir l'appareil

4. Fermez les éventuels soupapes et robinets-vannes en amont !

5. Fermez la vanne à boisseau sphérique et placez un récipient collecteur d'huile sous l'ouverture de la vanne à boisseau sphérique.

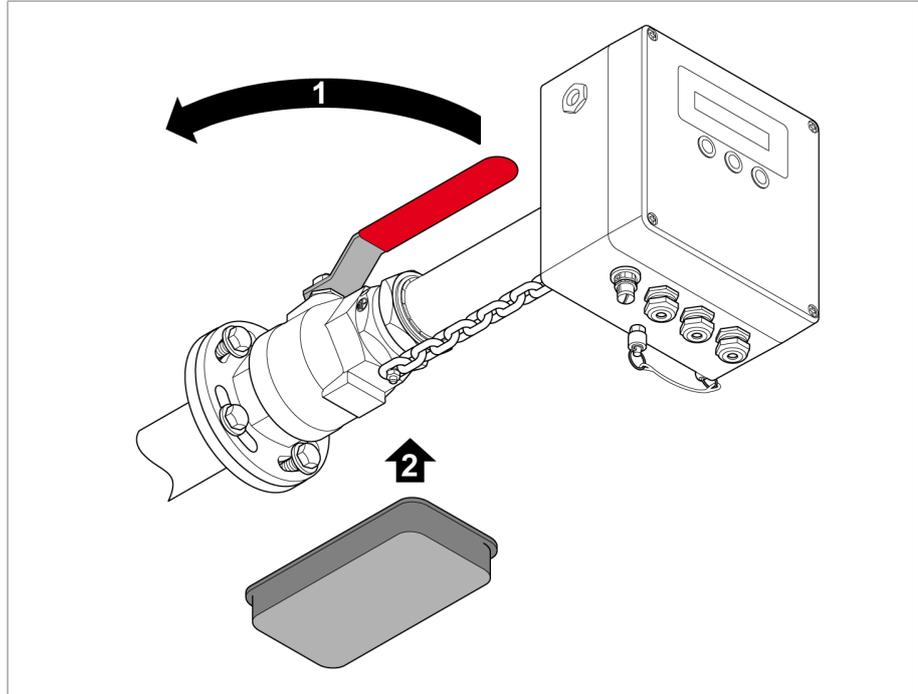


Figure 62: Fermer la vanne à boisseau sphérique

▲ ATTENTION !



Risque d'écrasement dû à la chute d'un appareil

La sécurité de l'appareil est maintenant retirée. Portez un équipement de protection individuel pour vous protéger des projections d'huile et sécurisez le poids de l'appareil.

6. Desserrez la vis de fixation de la chaîne de sécurité sur l'appareil jusqu'à libérer la chaîne. Retirez la chaîne de sécurité et revissez la vis de fixation.

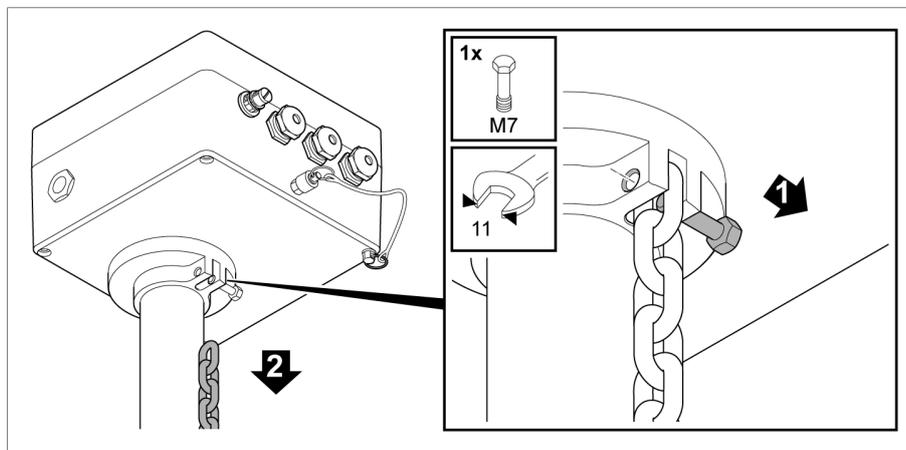


Figure 63: Desserer la chaîne à maillons

7. Sortez l'appareil de la vanne à boisseau sphérique avec précaution.

AVIS

Type et source de danger

Évitez le gauchissement de l'appareil pendant cette opération. Amortissez le poids à l'aide de vos mains. Recueillez l'excédent d'huile dans un récipient collecteur.

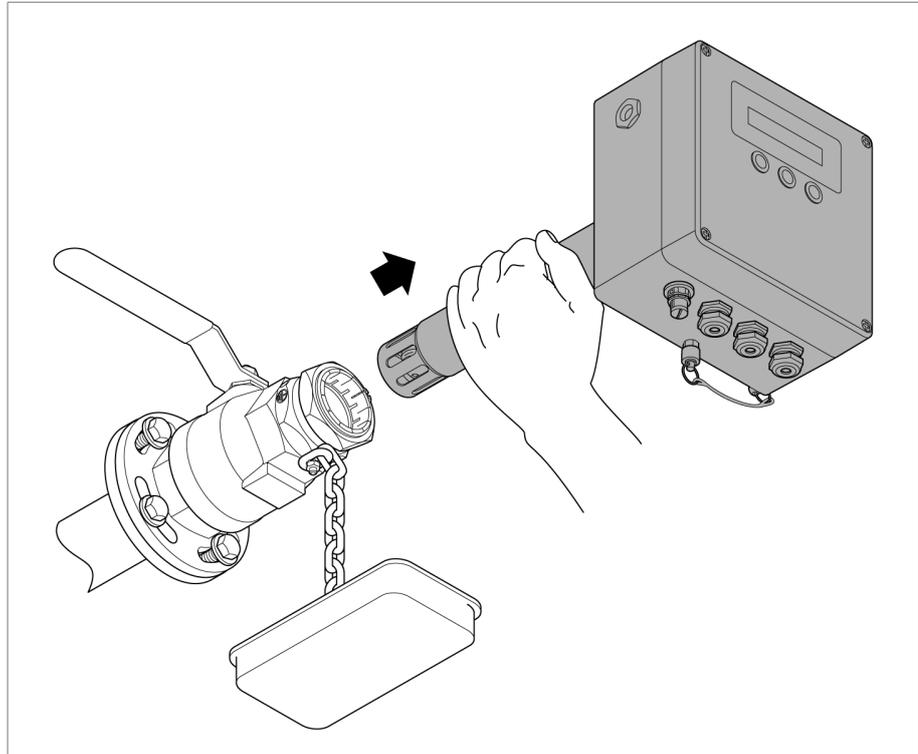


Figure 64: Sortir l'appareil de la vanne à boisseau sphérique

8. Posez l'appareil de manière stable sur une surface antirayures et antidérapante.

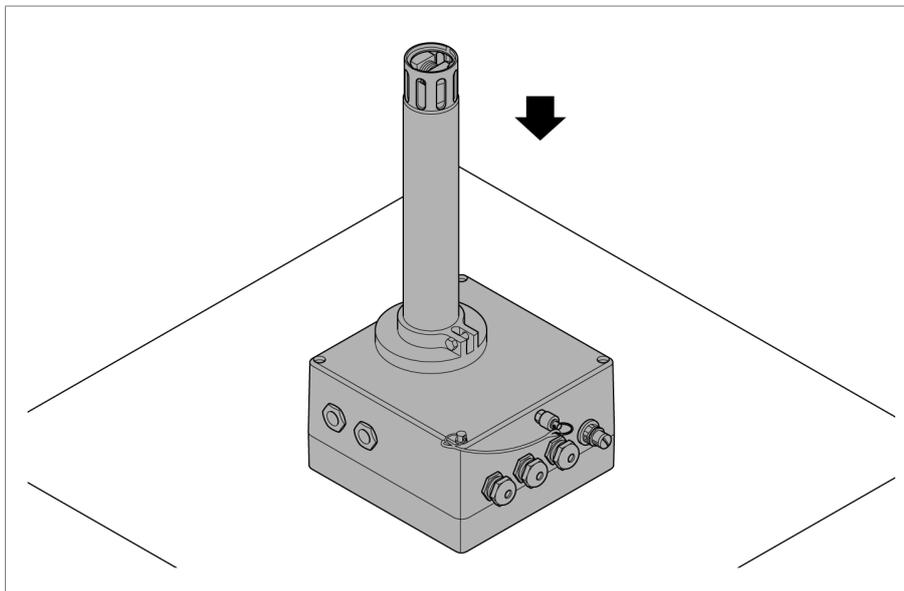


Figure 65: Poser l'appareil de manière stable



Pour les appareils équipés d'un affichage, veuillez à ne pas endommager ce dernier.

9. Placez le capuchon protecteur rouge fourni sur le tube de mesure et obturez l'ouverture du capuchon protecteur avec la bande adhésive.

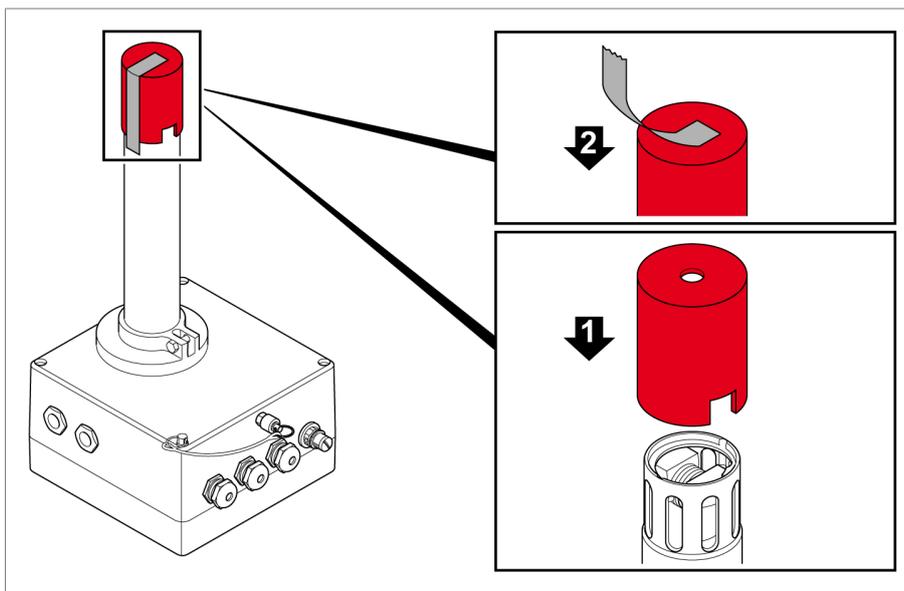


Figure 66: Placer le capuchon protecteur

10. Nettoyez l'appareil avec un chiffon sec.

L'appareil est désormais démonté et peut être transporté ou entreposé dans un emballage approprié.

Pour terminer, sécurisez la vanne à boisseau sphérique :

▲ ATTENTION !



Fuite d'huile chaude

Risque de blessure et de glissade.

- ▶ Assurez-vous que la vanne à boisseau sphérique est fermée.
- ▶ Portez des vêtements de sécurité.

1. Ouvrez la soupape de purge du bouchon d'obturation de la vanne à boisseau sphérique et introduisez le bouchon d'obturation jusqu'à la butée dans la vanne à boisseau sphérique.

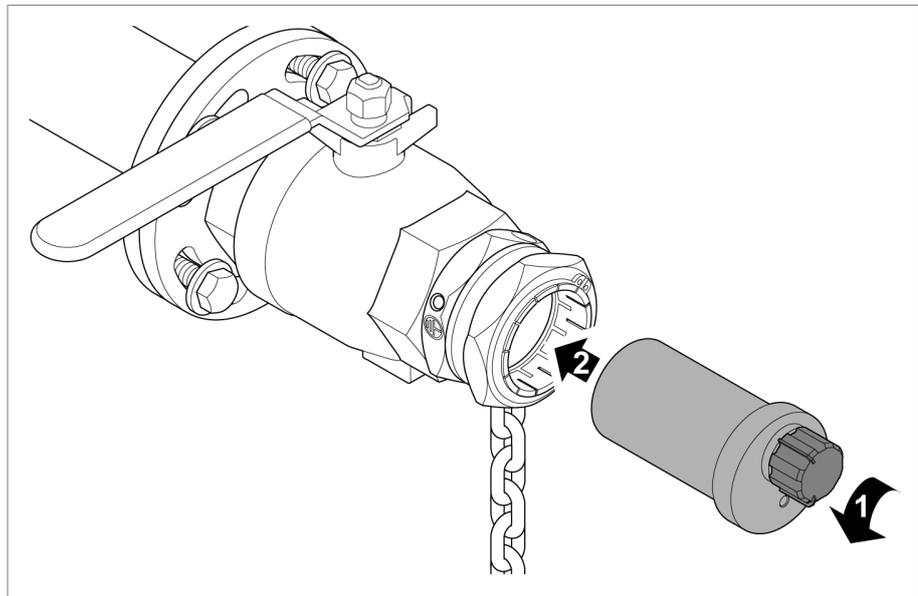


Figure 67: Introduire le bouchon d'obturation dans la vanne à boisseau sphérique

2. Fermez la soupape de purge et serrez le raccord à compression de la vanne à boisseau sphérique

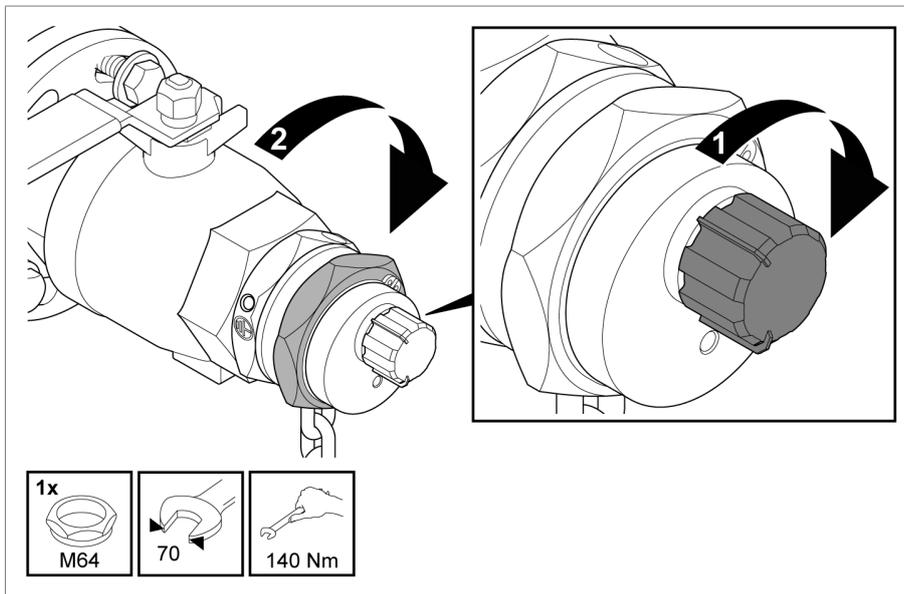


Figure 68: Serrer le raccord à compression de la vanne à boisseau sphérique

3. Vissez l'extrémité libre de la chaîne de sécurité avec la vis de fixation du bouchon d'obturation.

Tendez la chaîne autant que possible !

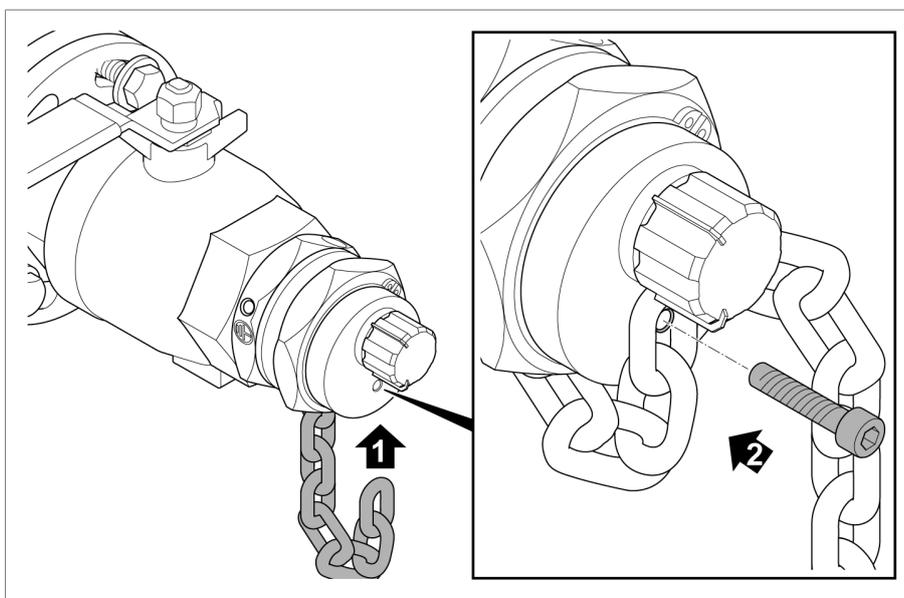


Figure 69: Sécuriser le bouchon d'obturation avec la chaîne à maillons

4. Enlevez le panneau d'avertissement « Do not close! » (Ne pas fermer !) du robinet-vanne.



Figure 70: Panneau d'avertissement sur le robinet-vanne



12 Élimination

Observez les prescriptions d'élimination nationales en vigueur dans le pays d'utilisation respectif.

12.1 Information SVHC conformément à l'ordonnance REACH

Ce produit est conforme aux dispositions de l'ordonnance européenne 1907/2006/CE datant du 18 décembre 2006 relative à l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et la restriction des substances chimiques (REACH).

Les composants ci-après du produit contiennent > 0,1 % [masse/masse] de plomb comme substance extrêmement préoccupante (n° CAS 7439-92-1) :

- Alliage de laiton
- Pièces normalisées de classe de résistance faible



13 Caractéristiques techniques

Mesure					
Application	Détermination de la concentration de gaz de défaut, ainsi que de l'humidité de l'huile et de la température de l'huile dans l'huile minérale isolante pour transformateur, conformément à CEI 60296:2012/ASTM D3487-09				
Mesurandes	H ₂	CO (unique- ment MSENSE DGA 3)	Humidité relative Affichage commu- table	absolue Affichage commu- table	Tempéra- ture d'huile
Limite de détec- tion inférieure	15 ppm	25 ppm	3 %RH	5 ppm	-20° C
Limite de détec- tion supérieure	2 000 ppm	2 000 ppm	90 %RH	2 000 ppm	+115° C
Précision de me- sure	±10 % ^{1,2} ou ³ ±20 ppm	±15 % ^{1,2} ou ³ ±20 ppm	±1,8 %RH ⁵	±2 % ⁴	±1° C
Précision de répé- tabilité	±5 % ² ou ³ ±10 ppm	±5 % ² ou ³ ±10 ppm	±1 %RH	±1 % ⁴	±1° C
Résolution du capteur	1 ppm	1 ppm	1 %RH	n. a.	1° C

¹ Détermination conformément à CEI 60567, annexe E

² De la valeur mesurée

³ En fonction de la valeur supérieure

⁴ De la courbe de saturation ; CEI 60422

⁵ À +23° C

Conditions d'utilisation	
Lieux d'utilisation	Intérieur et extérieur, toutes les zones climatiques
Hauteur d'utilisation	Jusqu'à 4 000 m au-dessus du niveau de la mer
Offshore	En option
Lieu de montage	Directement sur la cuve du transforma- teur ou dans la tuyauterie du système de refroidissement par circulation d'huile, position de montage horizontale
Température de service ⁶	-40...+60° C
Température liquide isolant ^{6,7}	-20...+115° C
Plage de mesure AGD relative à la tem- pérature de service ⁶	-20...+60° C



Conditions d'utilisation

Plage de température AGD relative à la température du liquide isolant ^{6, 7}	+10...+90° C
Humidité ambiante	0...100 %RH
Température de stockage	-40...+80° C

⁶ Veuillez contacter MR pour la vérification de l'utilisation dans des conditions extrêmes

⁷ Sur le point de mesure

Propriétés de l'appareil

Raccordement mécanique	Via la vanne à boisseau sphérique et la bride configurable DN50 ou DN80 (plusieurs brides disponibles) ; avec chaîne de sécurité pour le montage et le démontage en toute sécurité
Longueur du tube de mesure	Deux longueurs différentes pour des conditions de mesure optimales ; tube de mesure court : 285 mm ; tube de mesure long : 507 mm
Raccordement de prélèvement d'huile	Connecteur femelle Luer-Lock sur l'appareil ; kit d'adaptateurs pour un prélèvement fiable et propre compris dans le volume de livraison
Commande	Affichage VFD en option (compatible avec la lumière du jour) avec trois boutons poussoirs de commande pour l'affichage des valeurs mesurées et de messages, ainsi que de paramètres
Matériaux utilisés	Acier inoxydable et aluminium ; toutes les pièces extérieures et les pièces en contact avec l'huile sont résistantes aux intempéries, à l'huile pour transformateur et aux UV
Matériau des joints	FPM (Viton®)
Couleurs disponibles (boîte de raccordement)	RAL 7033 RAL 7038
Résistance au vide	5 Pa pour 48 heures
Résistance à la pression	400 kPa max.
Degré de protection	IP 66
Dimensions	435/657 x 218 x 264 mm (exécution avec tube de mesure court/long)
Poids de l'appareil	Exécution avec tube de mesure court : env. 12 kg Exécution avec tube de mesure long : env. 14 kg (sans vanne à boisseau sphérique/bride/chaîne de sécurité)
Poids de la vanne à boisseau sphérique	Env. 6 kg (bride et chaîne de sécurité comprises)



Raccordement électrique	
Alimentation en tension	95...280 V CA, 50/60 Hz ou 95...280 V CC (avec protection contre l'inversion de polarité)
Puissance absorbée	< 13 W
Catégorie de surtension	III
Bornes de raccordement	Alimentation électrique, relais et sorties analogiques : 2,5 mm ² , 14 AWG
Presse-étoupe	3 x M20 x 1,5 ou 3 x 1/2" NPT ; diamètre du conducteur 8...15 mm

Interfaces	
Sorties de relais	Quatre relais de signalisation librement configurables (avec chacun un contact inverseur) pour les messages d'avertissement et d'alerte, ainsi que de maintenance de l'autosurveillance de l'appareil ; 1 relais de signalisation pour les messages de sécurité (p. ex. chute de tension) Capacité de charge des contacts : 250 V CA/5 A ; 400 V CA max., cos φ = 1 à 85 ° C ; 30 V CC/5 A jusqu'à 300 V CC/0,25 A
Sorties analogiques	Passives, tolérance des signaux \pm 0,03 mA, charge max. 700 Ω à 24 V CC MSENSE® DGA 2 : deux sorties paramétrables, 4...20 mA MSENSE® DGA 3 : trois sorties paramétrables, 4...20 mA
Interface de maintenance	Connecteur femelle 5 pôles (Molex) pour la communication via Modbus RTU et le paramétrage à l'aide du logiciel de paramétrage MSET

Logiciel de paramétrage MESSKO® MSET	
Livraison	Sur clé USB ; contenu dans le volume de livraison du MSENSE® DGA 2/3
Système d'exploitation	À partir de Microsoft Windows 7 [®]
Affichage des valeurs mesurées et analyse	Affichage des valeurs mesurées actuelles et des informations sur l'appareil ; base de données d'événements avec horodatage (date et heure) ; affichage graphique et analyse de la courbe temporelle des valeurs mesurées ; exportation des valeurs mesurées (format CSV) ou création d'un protocole (format PDF)
Paramétrage	Réglage des paramètres pour la mise en service, la communication et l'exploitation en cours



Logiciel de paramétrage MESSKO® MSET

Calibrage sur site	Définition de l'horodatage du prélèvement d'échantillon d'huile ; entrée des valeurs de référence conformément au rapport du laboratoire
Maintenance	Extraction de la base de données de maintenance interne de l'appareil pour des analyses approfondies par les spécialistes de MR

⁸ Notez que Microsoft a arrêté le support technique pour les versions précédant Windows 10.

Essais mécaniques

Vibration	10-150 Hz pour 2 g, 2 h (CEI 60068-2-6)
Séisme	2-10 Hz, 22,5 mm, 1 h (CEI 60068-2-57)
Choc	10 g, 10 ms (CEI 60068-2-27)

14 Annexe

14.1 Dimensions de l'appareil avec longueur du tube de mesure 285 mm

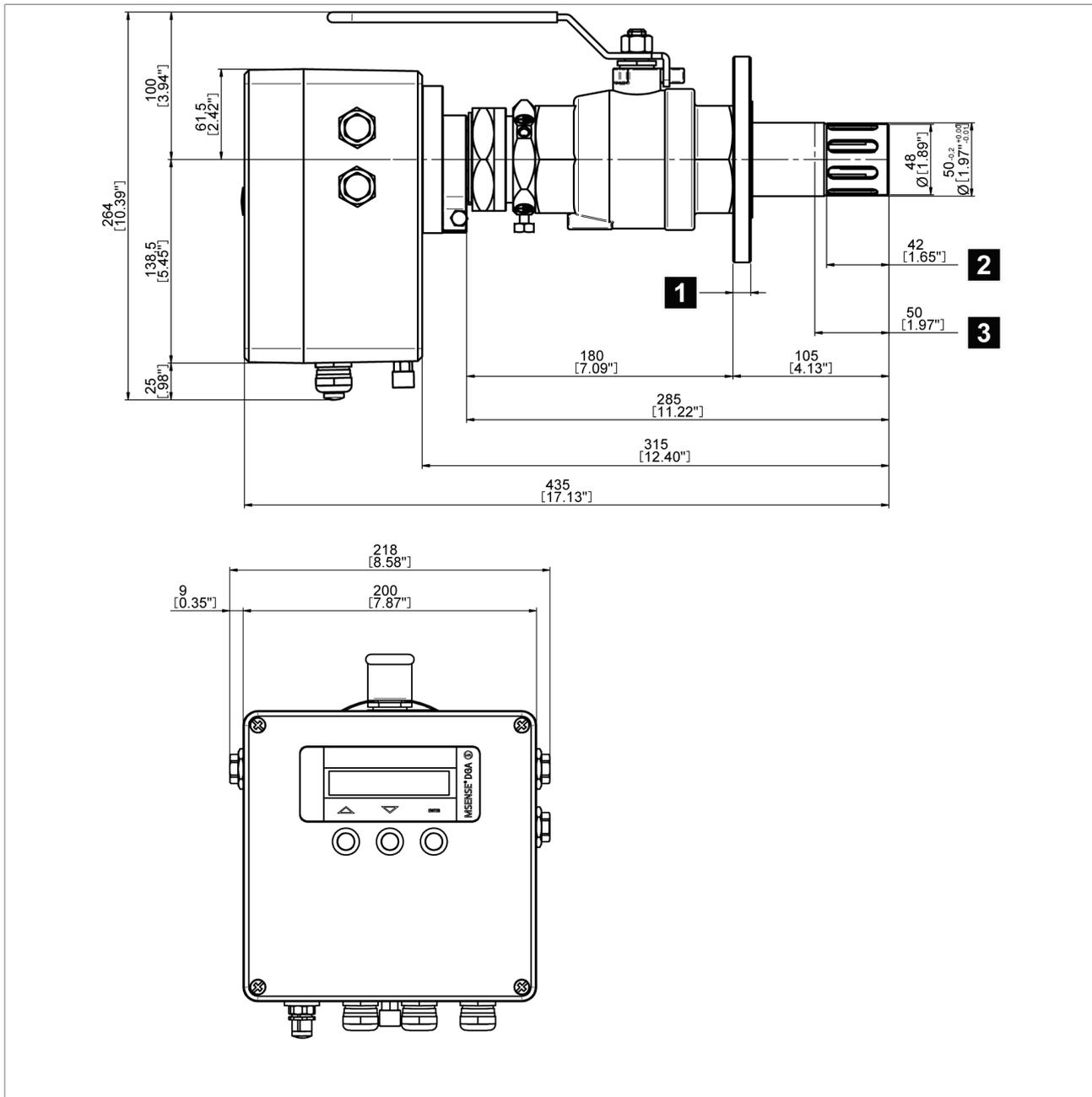


Figure 71: Dimensions de l'appareil avec longueur du tube de mesure 285 mm

- | | |
|---|---|
| 1 | Bride voir tableau [► Section 14.3, Page 102] |
| 2 | Profondeur d'immersion minimale |
| 3 | Profondeur d'immersion recommandée |

14.2 Dimensions de l'appareil avec longueur du tube de mesure 507 mm

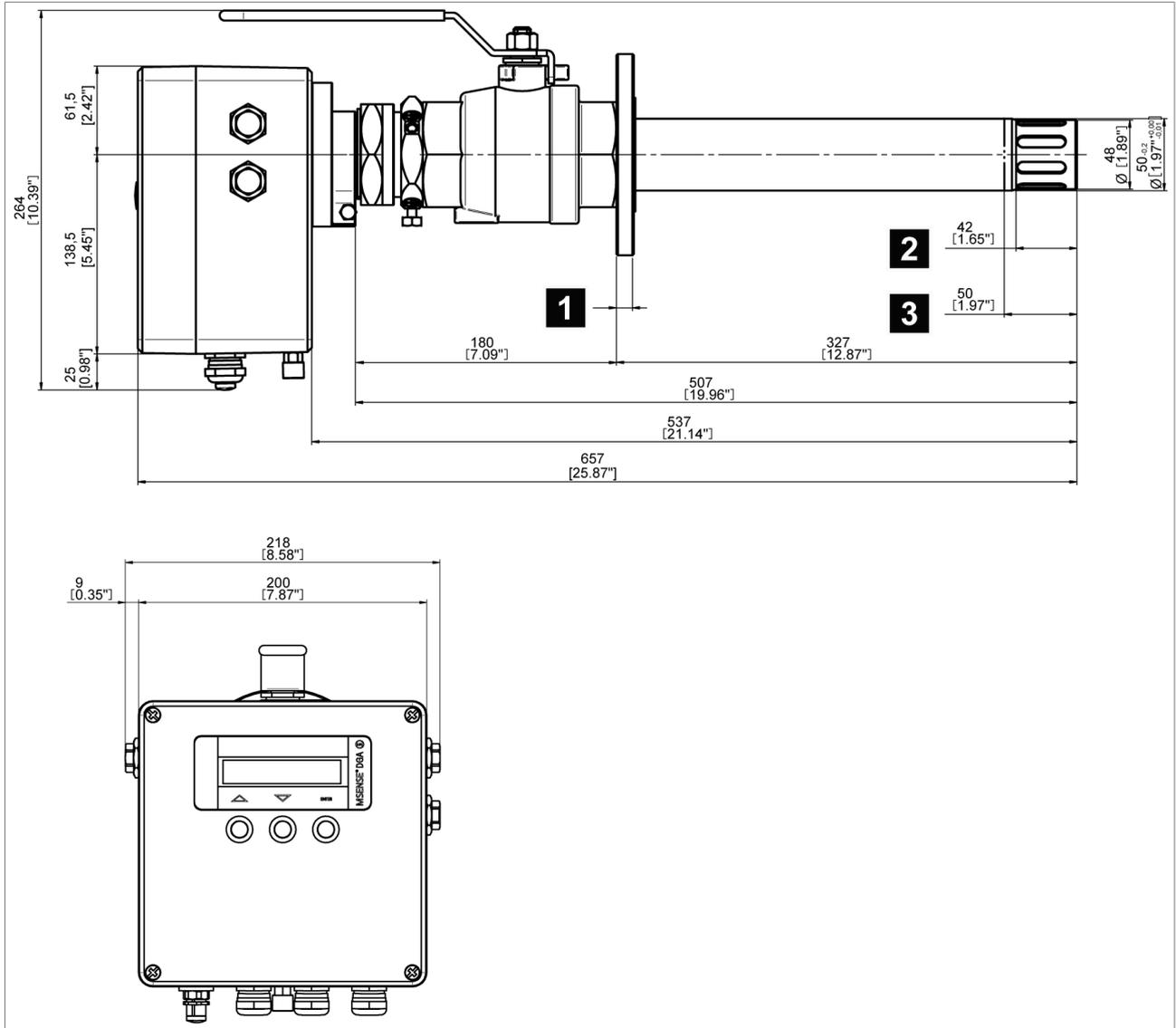


Figure 72: Dimensions appareil avec longueur du tube de mesure 507 mm

- | | |
|---|---|
| 1 | Bride voir tableau [► Section 14.3, Page 102] |
| 2 | Profondeur d'immersion minimale |
| 3 | Profondeur d'immersion recommandée |

14.3 Dimensions bride de raccordement

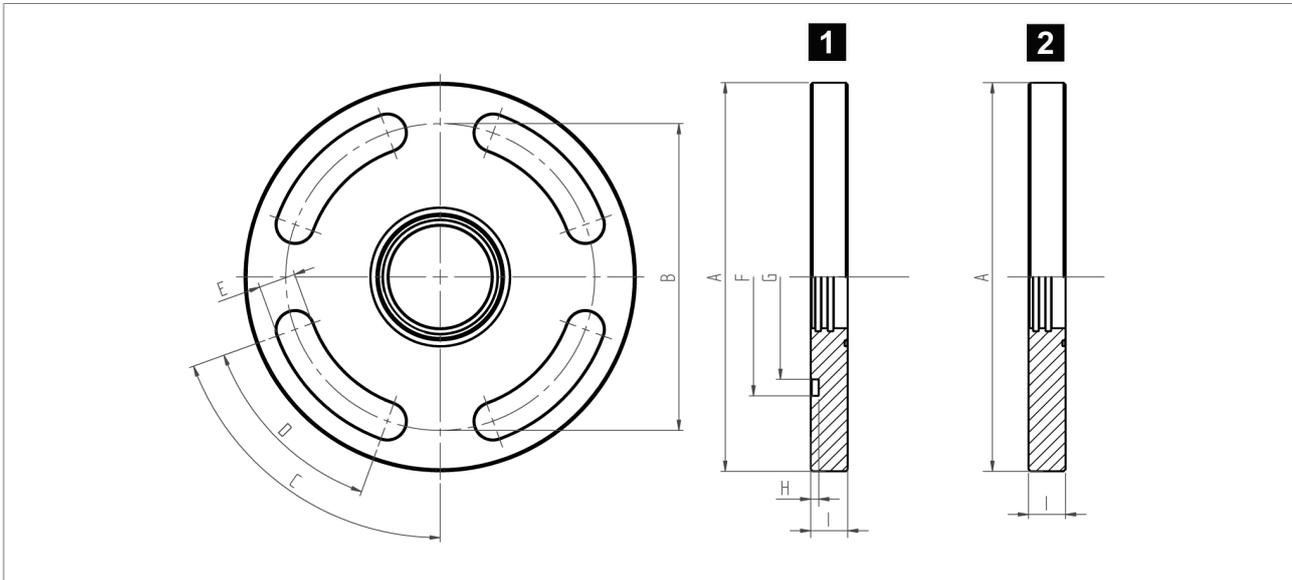


Figure 73: Bride DN50 PN6 ; DN50 PN16

- | | |
|---|---|
| 1 | pour joint torique (compris dans le volume de livraison) |
| 2 | pour joint quelconque (aucun joint compris dans le volume de livraison) |

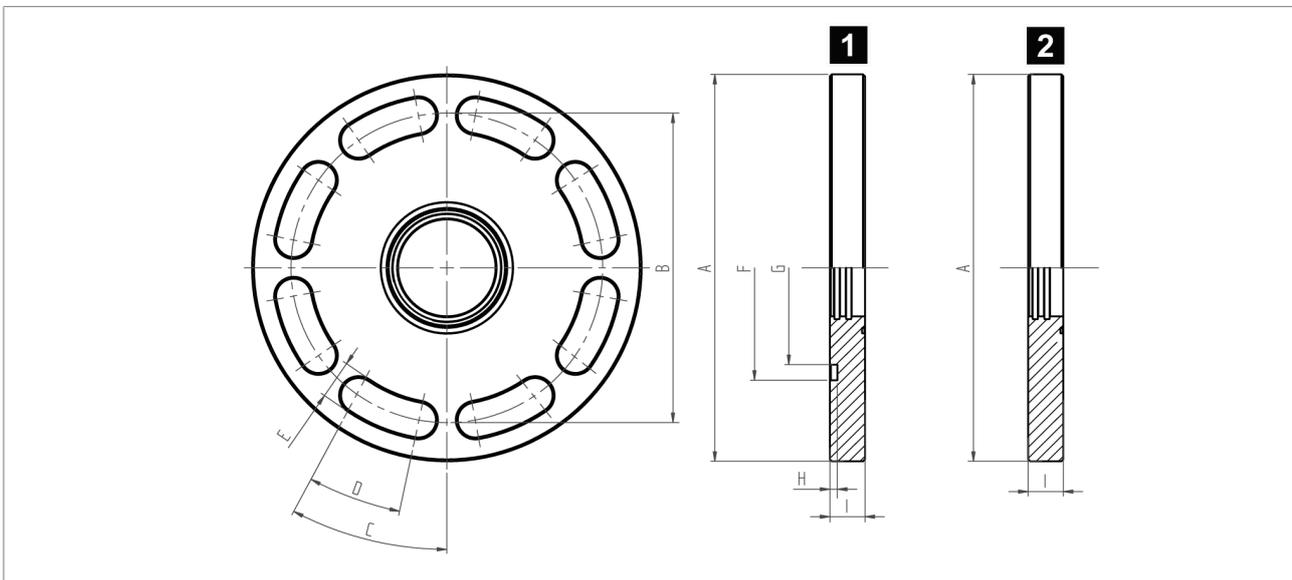


Figure 74: Bride DN80 PN16

- | | |
|---|---|
| 1 | pour joint torique (compris dans le volume de livraison) |
| 2 | pour joint quelconque (aucun joint compris dans le volume de livraison) |

Tableau des dimensions bride

Exécution de bride	A mm [inch]	B mm [inch]	C	D	E mm [inch]	F mm [inch]	G mm [inch]
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"]

Tableau des dimensions joint d'étanchéité

Exécution de bride	H mm [inch]	I mm [inch]	Joint torique (di) x (da) x (t) mm [inch]
DN50 PN6	3 [0,12"]	12 [0,47"]	Joint torique 67 [2,64"] x 79 [3,11"] x 4 [0,16"]
DN50 PN16	-	18 [0,71"]	pour joint quelconque (aucun joint compris dans le volume de livraison)
DN50 PN16	3 [0,12"]	18 [0,71"]	Joint torique 67 [2,64"] x 79 [3,11"] x 4 [0,16"]
DN80 PN16	-	18 [0,71"]	pour joint quelconque (aucun joint compris dans le volume de livraison)
DN80 PN16	3,9 [0,15"]	18 [0,71"]	Joint torique ID100 [3,94"] x Ø 6 [0,24"]

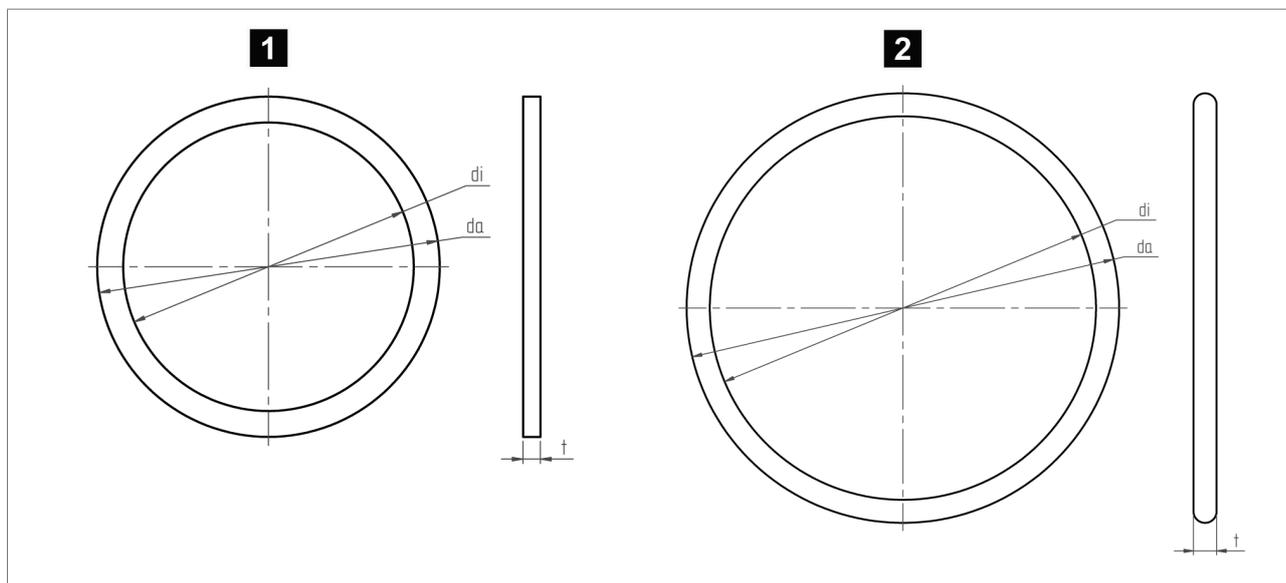


Figure 75: Joints de bride

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 | Joint torique pour DN50/PN6/16 |
| 2 | Joint torique pour DN80/PN16 |

14.4 Raccordement électrique

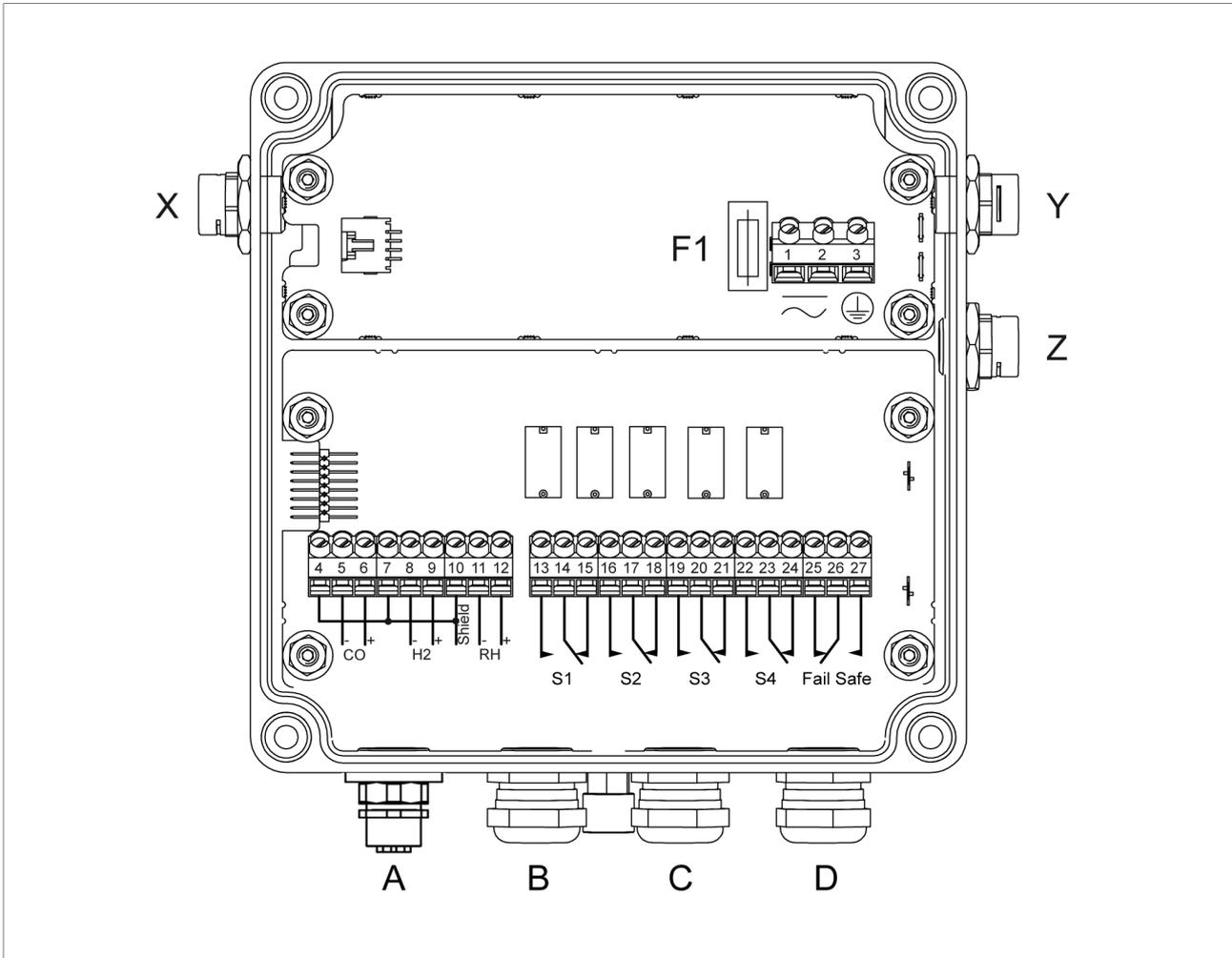


Figure 76: Raccordement électrique

1-2	Tension d'alimentation (catégorie de surtension III) 95...280 V CA 50/60 Hz ou 95...280 V CC (polarité quelconque)
3	Conducteur de protection
4-12	Sorties analogiques 4...20 mA passives (doivent être alimentées avec 24 V CC)
13-27	Contacts de commutation (contacts inverseurs pour la signalisation de l'état) : capacité de charge : 30 V CC/5 A à 300 V CC/0,25 A ou 250 V CA/5 A ; 400 V CA max., $\cos \varphi = 1$ à 85° C, observez l'avertissement [► Section 6.3.7, Page 45] !
F1	Fusible 500 V, 500 mA, à action retardée
A	Connecteur femelle M12, type A pour Modbus RTU (RS485) et pour l'adaptateur de maintenance USB (compris dans le volume de livraison)
B	Presse-étoupe M20x1,5 pour sorties analogiques
C	Presse-étoupe M20x1,5 pour relais de signalisation
D	Presse-étoupe M20x1,5 pour la tension d'alimentation
X, Y, Z	Ventilations



14.5 Tableau de points de données pour Modbus-RTU

Registres d'entrée séparés

N°	Adresse	Taille	Description	Désignation
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⁾ Si l'état actuel est « Value Valid = Off », cela équivaut à une étoile (*) dans l'affichage ou dans l'affichage d'état MSET, et le système est en dehors de la plage de mesure spécifiée selon le chapitre « Caractéristiques techniques » [► Section 13, Page 96]. Le principe suivant s'applique pour la valeur mesurée transmise :

- Lors de la première mesure après la phase de rodage, la valeur limite de détection inférieure est transmise.
- Si des valeurs mesurées ont déjà été saisies dans la plage de mesure spécifiée, la dernière valeur mesurée valide est transmise.

Si l'état passe à « Value Valid = On », cela signifie que le système est à nouveau dans la plage de mesure valide.

**Registres d'entrée**

N°	Adresse (déc.)	Taille	Description	Désignation
1	0	4 byte, S.Float	None	CO Value ppm
2	2	4 byte, S.Float	None	H ₂ Value ppm
3	4	4 byte, S.Float	None	H ₂ O Value ppm
4	6	4 byte, S.Float	None	Oil Temperature
5	8	4 byte, S.Float	-	Vide 2
6	10	4 byte, S.Float	None	H ₂ O %RH
7	12	4 byte, S.Float	-	Vide 4
8	14	4 byte, S.Float	None	H ₂ O Rate %RH/d
9	16	4 byte, S.Float	None	CO Rate ppm/d
10	18	4 byte, S.Float	None	H ₂ Rate ppm/d
11	20	4 byte, S.Float	None	H ₂ O Rate ppm/d



14.6 Liste des pièces de rechange

No. d'ordre	Réf.	Désignation
1	1001099900	Unité de prélèvement d'huile MSENSE® 2/3 (standard) Adaptateur de prélèvement d'échantillons (exécution standard) Matériau : acier inoxydable V2A et PTFE
2	1001100100	Unité de prélèvement d'huile MSENSE® 2/3 (offshore) Adaptateur de prélèvement d'échantillons (exécution offshore) Matériau : acier inoxydable V4A et PTFE
3	1001100300	Clé USB MSENSE® 2/3 avec logiciel de paramétrage MESSKO® MSET et instructions de service inclus
4	1001370400	Adaptateur de maintenance MSENSE® 2/3 (standard) avec port USB, longueur 3 m, 9 pôles (pour appareils avec année de construction 2016)
5	1001382201	Connecteur mâle MSENSE® 2/3 (standard) 9 pôles (pour appareils avec année de construction 2016 ; à connecter par le client)
6	1001100500	Vanne à boisseau sphérique MSENSE® 2/3 DN50 PN6/285 pour longueur du tube de mesure 285 mm Diamètre de bride : DN50 Niveau de pression : PN6 Matériau : acier inoxydable V4A joint plat inclus, matériau : FPM (Viton)
7	1001100600	Vanne à boisseau sphérique MSENSE® 2/3 DN50 PN6/507 pour longueur du tube de mesure 507 mm Diamètre de bride : DN50 Niveau de pression : PN6 Matériau : acier inoxydable V4A joint plat inclus, matériau : FPM (Viton)
8	1001100700	Vanne à boisseau sphérique MSENSE® 2/3 DN50 PN16/285 pour longueur du tube de mesure 285 mm Diamètre de bride : DN50 Niveau de pression : PN16 Matériau : acier inoxydable V4A joint plat inclus, matériau : FPM (Viton)
9	1001100900	Vanne à boisseau sphérique MSENSE® 2/3 DN50 PN16/507 pour longueur du tube de mesure 507 mm Diamètre de bride : DN50 Niveau de pression : PN16 Matériau : acier inoxydable V4A joint plat inclus, matériau : FPM (Viton)



No. d'ordre	Réf.	Désignation
10	1001101000	Vanne à boisseau sphérique MSENSE® 2/3 DN80 PN16/285 pour longueur du tube de mesure 285 mm Diamètre de bride : DN80 Niveau de pression : PN16 Matériau : acier inoxydable V4A joint torique inclus, matériau : FPM (Viton)
11	1001101100	Vanne à boisseau sphérique MSENSE® 2/3 DN80 PN16/507 pour longueur du tube de mesure 507 mm Diamètre de bride : DN80 Niveau de pression : PN16 Matériau : acier inoxydable V4A joint torique inclus, matériau : FPM (Viton)
12	1000341800	Joint de bride MSENSE® 2/3 (plat) de Vanne à boisseau sphérique pour diamètre de bride : DN50 Matériau : FPM (Viton)
13	1000627700	Joint de bride MSENSE® 2/3 (joint torique) ID100x6 de vanne à boisseau sphérique pour diamètre de bride : DN80 Matériau : FPM (Viton)
14	1001101200	Bouchon d'obturation MSENSE® 2/3 pour vanne à boisseau sphérique Matériau : aluminium (compatible offshore)
15	1001101300	Kit de chaînes 285 MSENSE® 2/3 pour longueur du tube de mesure 285 mm (avec maillon rapide) Matériau : acier inoxydable V4A
16	1001101400	Kit de chaînes 507 MSENSE® 2/3 pour longueur du tube de mesure 507 mm (avec maillon rapide) Matériau : acier inoxydable V4A
17	MS99105600	Tube de graisse (Autol Top 2000) pour exécution offshore
18	1000653603	Connecteur MKaliba sur connecteur USB (pour appareils fabriqués avant 2016), câble USB inclus
19	1001008300	Adaptateur de maintenance MSENSE® (connecteur mâle M12, 5 pôles sur USB, longueur 3 m)
20	1000711400	Connecteur Modbus MSENSE® M12 5 pôles (à connecter par le client)
21	1001853000	Adaptateur Y (5 pôles, pour câblage en boucle Modbus)
22	1001403600	Adaptateur Y (9 pôles, pour câblage en boucle Modbus, pour appareils fabriqués en 2016)



Pour d'autres exécutions de bride et pour les pièces détachées, veuillez vous adresser à l'équipe de vente de la société Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.



Glossaire

Température de service

Température admissible à proximité directe de l'appareil pendant le fonctionnement tenant compte des influences ambiantes, p. ex. en raison du matériel et du lieu de montage.

Température de stockage

Température admissible pour le stockage de l'appareil non monté ou monté, tant qu'il n'est pas en service.

Température liquide isolant

Température admissible du liquide isolant dans le produit ou directement sur le produit.

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg

☎ +49 (0)941 4090-0

✉ sales@reinhausen.com

www.reinhausen.com

4001150/12 FR - MSENSE® DGA 2/3 -

- 02/23 - Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.

