

# Instructions de montage et de mise en service VACUTAP® VM®. Changeur de prises en charge

4338382/03 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

|  |           |  |     |
|--|-----------|--|-----|
| <b>1 Introduction .....</b>  | <b>5</b>  | 5.2 Montage du changeur de prises en charge dans le transformateur (exécution standard) .....  | 35  |
| 1.1 Fabricant .....  | 5         | 5.2.1 Fixation du changeur de prises en charge sur le couvercle du transformateur .....  | 35  |
| 1.2 Intégralité.....   | 5         | 5.2.2 Raccordement de l'enroulement de réglage et de la connexion de sortie du changeur de prises.....   | 39  |
| 1.3 Lieu de stockage .....   | 5         | 5.2.3 Mesure du rapport de transformation avant le séchage.....  | 46  |
| 1.4 Conventions de représentation .....  | 6         | 5.2.4 Mesure de la résistance en courant continu sur le transformateur .....   | 46  |
| 1.4.1 Concept de mise en garde .....   | 6         | 5.2.5 Séchage du changeur de prises en charge dans le four de séchage .....  | 47  |
| 1.4.2 Concept d'information.....   | 6         | 5.2.6 Séchage du changeur de prises en charge dans la cuve du transformateur .....   | 53  |
| 1.4.3 Concept de manipulation .....  | 6         | 5.2.7 Remplissage de liquide isolant du récipient d'huile du changeur de prises en charge .....  | 67  |
| <b>2 Sécurité.....</b>   | <b>8</b>  | 5.2.8 Mesure du rapport de transformation après le séchage.....  | 69  |
| 2.1 Utilisation conforme à l'emploi prévu .....  | 8         | 5.3 Montage du changeur de prises en charge dans le transformateur (cuve de type cloche) .....   | 70  |
| 2.2 Utilisation non conforme à l'emploi prévu.....   | 9         | 5.3.1 Suspension du changeur de prises en charge à la structure portante .....   | 70  |
| 2.3 Consignes de sécurité fondamentales.....   | 9         | 5.3.2 Raccordement de l'enroulement de réglage et de la connexion de sortie du changeur de prises.....   | 73  |
| 2.4 Qualification du personnel.....  | 11        | 5.3.3 Mesure du rapport de transformation avant le séchage.....  | 80  |
| 2.5 Équipement de protection individuelle .....  | 12        | 5.3.4 Mesure de la résistance en courant continu sur le transformateur .....   | 80  |
| <b>3 Description du produit.....</b>   | <b>13</b> | 5.3.5 Séchage du changeur de prises en charge dans le four de séchage .....  | 81  |
| 3.1 Contenu de la livraison .....  | 13        | 5.3.6 Séparation de la partie supérieure de la tête du changeur de prises en charge de la bride de support (partie inférieure) ....                          | 87  |
| 3.2 Changeur de prises en charge.....  | 13        | 5.3.7 Pose de la cuve de type cloche et raccordement du changeur de prises en charge à la partie supérieure de la tête du changeur de prises en charge ..... | 95  |
| 3.2.1 Description fonctionnelle.....   | 13        | 5.3.8 Séchage du changeur de prises en charge dans la cuve du transformateur ....  | 106 |
| 3.2.2 Structure/Modèles .....  | 14        | 5.3.9 Remplissage de liquide isolant du récipient d'huile du changeur de prises en charge .....  | 120 |
| 3.2.3 Plaque signalétique et numéro de série.....  | 16        | 5.3.10 Mesure du rapport de transformation après le séchage.....   | 122 |
| 3.2.4 Dispositifs de protection .....  | 17        |  |     |
| 3.3 Arbre d'entraînement.....  | 23        |  |     |
| 3.3.1 Description fonctionnelle.....   | 23        |  |     |
| 3.3.2 Structure / Exécutions .....   | 23        |  |     |
| <b>4 Emballage, transport et stockage.....</b>   | <b>28</b> |  |     |
| 4.1 Emballage.....   | 28        |  |     |
| 4.1.1 Aptitude .....   | 28        |  |     |
| 4.1.2 Marquages .....  | 29        |  |     |
| 4.2 Transport, réception et traitement des expéditions.....                                  | 30        |  |     |
| 4.3 Stockage de la marchandise .....   | 31        |  |     |
| 4.4 Déballer le produit et vérifier la présence de dommages subis pendant le transport ..... | 32        |  |     |
| <b>5 Montage.....</b>  | <b>33</b> |  |     |
| 5.1 Travaux préparatifs.....   | 33        |  |     |
| 5.1.1 Fixation de la bride de montage sur le couvercle du transformateur .....               | 33        |  |     |
| 5.1.2 Fixation du goujon fileté sur la bride de montage.....                                 | 34        |  |     |

|   |            |  |            |
|---|------------|--|------------|
| 5.4 Monter les dispositifs de protection et les composants d'entraînement.....                                | 123        | 7.2 Déclenchement du manostat et remise en service du transformateur .....                         | 203        |
| 5.4.1 Raccordement électrique du capteur de température.....  | 123        | 7.2.1 Bouton-poussoir en position SERVICE .....  | 203        |
| 5.4.2 Raccordement de la surveillance de commutation.....   | 123        | 7.2.2 Bouton-poussoir en position DÉSACTIVÉ ..   | 203        |
| 5.4.3 Montage et raccordement du relais de protection sur la tuyauterie.....                                  | 123        | 7.2.3 Remise en service du transformateur .....  | 204        |
| 5.4.4 Montage et raccordement du manostat ....  | 133        | <b>8 Caractéristiques techniques .....</b>   | <b>205</b> |
| 5.4.5 Montage du mécanisme d'entraînement ....  | 136        | 8.1 Caractéristiques techniques du changeur de prises en charge.....                               | 205        |
| 5.4.6 Montage de l'arbre d'entraînement .....   | 136        | 8.1.1 Propriétés du changeur de prises en charge.....  | 205        |
| 5.4.7 Caler le changeur de prises en charge et le mécanisme d'entraînement .....                              | 185        | 8.1.2 Conditions ambiantes admissibles .....   | 206        |
| 5.4.8 Raccordement électrique du mécanisme d'entraînement.....  | 185        | 8.1.3 Hauteur du conservateur d'huile.....   | 207        |
|   |            | 8.1.4 Hauteur d'implantation au-dessus du niveau de la mer .....                                   | 207        |
| <b>6 Mise en service .....</b>  | <b>186</b> | 8.2 Caractéristiques techniques du relais de protection.....                                       | 209        |
| 6.1 Mise en service du changeur de prises en charge dans les ateliers du constructeur de transformateur ..... | 186        | 8.3 Exécutions spéciales du relais de protection.....  | 211        |
| 6.1.1 Aération de la tête du changeur de prises en charge et du tube d'aspiration.....                        | 187        | 8.3.1 Relais de protection avec contact inverseur CO.....  | 211        |
| 6.1.2 Mise à la terre du changeur de prises en charge.....  | 188        | 8.3.2 Relais de protection avec plusieurs interrupteurs à lames souples .....                      | 211        |
| 6.1.3 Vérifier le mécanisme d'entraînement .....  | 189        | 8.4 Caractéristiques techniques du manostat .....  | 212        |
| 6.1.4 Essais de haute tension sur le transformateur .....   | 189        | 8.5 Valeurs limites de la rigidité diélectrique et de la teneur en eau des liquides isolants ..... | 213        |
| 6.2 Transport du transformateur vers le lieu d'implantation.....  | 191        | 8.6 Changeur de prises en charge pour couplage étoile avec point neutre ouvert.....                | 214        |
| 6.2.1 Transport avec mécanisme d'entraînement démonté .....   | 191        | <b>9 Schémas .....</b>   | <b>215</b> |
| 6.2.2 Transport avec réservoir du transformateur rempli et sans conservateur d'huile .....                    | 191        | 9.1 746230.....  | 216        |
| 6.2.3 Transport avec réservoir du transformateur vide .....   | 192        | 9.2 890477 .....   | 218        |
| 6.3 Mise en service du transformateur sur le lieu d'implantation.....   | 193        | 9.3 896762.....  | 219        |
| 6.3.1 Remplissage de liquide isolant du récipient d'huile du changeur de prises en charge .....               | 193        | 9.4 890180 .....   | 220        |
| 6.3.2 Aération de la tête du changeur de prises en charge et du tube d'aspiration.....                        | 194        | 9.5 893899.....  | 221        |
| 6.3.3 Vérifier le mécanisme d'entraînement.....   | 195        | 9.6 766161 .....   | 222        |
| 6.3.4 Vérifier le relais de protection .....  | 196        | 9.7 890183.....  | 223        |
| 6.3.5 Vérifier le manostat.....   | 197        | 9.8 890182.....  | 224        |
| 6.3.6 Mise en service du transformateur.....  | 198        | 9.9 892916.....  | 225        |
| <b>7 Dépannage .....</b>  | <b>199</b> |  |            |
| 7.1 Déclenchement du relais de protection et remise en service du transformateur .....                        | 201        |  |            |
| 7.1.1 Clapet du relais en position MARCHE .....   | 202        |  |            |
| 7.1.2 Clapet du relais en position ARRÊT .....  | 202        |  |            |
| 7.1.3 Remise en service du transformateur.....  | 202        |  |            |

# 1 Introduction

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

Elle contient également les consignes de sécurité ainsi que les informations générales sur le produit.

Les informations concernant le fonctionnement sont contenues dans les instructions de service.

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](mailto:sales@reinhausen.com)  
Internet: [www.reinhausen.com](http://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 Intégralité

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

Les documents suivants s'appliquent également :

- Instructions de déballage
- Supplément
- Procès-verbal d'essai de routine
- Schémas de connexion
- Plans d'encombrement
- Confirmation de commande

## 1.3 Lieu de stockage

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

## 1.4 Conventions de représentation

### 1.4.1 Concept de mise en garde

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

#### 1.4.1.1 Avertissement relatif à un chapitre

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

**▲ AVERTISSEMENT**



#### Type de danger !

Source du danger et conséquences.

- > Mesure
- > Mesure

#### 1.4.1.2 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.

#### 1.4.1.3 Mots-signaux dans les indications d'avertissement

| 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

### 1.4.2 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.

### 1.4.3 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).

## 2 Sécurité

- Lisez cette documentation technique dans son intégralité pour vous familiariser avec le produit.
- La présente documentation technique fait partie du produit.
- Lisez et observez les consignes de sécurité données dans ce chapitre.
- Lisez et observez les avertissements donnés dans cette documentation technique pour éviter tout danger fonctionnel.
- Ce produit a été fabriqué selon l'état actuel de la technique. Néanmoins, on ne peut 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'emploi prévu

Le produit dont il est question ici est un changeur de prises en charge qui sert à adapter le rapport de transformation de transformateurs sans interruption du flux de charge. Le produit est exclusivement prévu pour une utilisation dans les installations et les équipements d'énergie électrique. 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 du produit, depuis la livraison jusqu'au démontage et l'élimination, en passant par le montage et l'exploitation.

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

- Vous utilisez le produit exclusivement pour le transformateur / mécanisme d'entraînement faisant l'objet de la commande.
- Les numéros de série des changeurs de prises en charge et des accessoires de changeurs de prises en charge (mécanisme d'entraînement, arbre d'entraînement, renvoi d'angle, relais de protection etc.) doivent concorder lorsque les changeurs de prises en charge et les accessoires des changeurs de prises en charge sont livrés sous forme de kit pour un ordre.
- Vous trouverez la norme en vigueur pour le produit, y compris l'année d'édition, sur la plaque signalétique.
- Vous exploitez le produit conformément à la présente documentation technique, ainsi qu'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 et les outils spéciaux accompagnant le produit exclusivement aux fins prévues et conformément aux stipulations de la présente documentation technique.
- Une exploitation du changeur de prises en charge avec une installation de filtrage d'huile n'est pas prévue.

#### Conditions d'exploitation électriques autorisées

Outre les données de conception conformes à la confirmation de commande, respectez les limites suivantes pour le courant traversant et la tension d'échelon :

Dans sa version standard, le changeur de prises en charge est conçu pour un courant alternatif sinusoïdal de 50/60 Hz avec une forme d'onde symétrique à l'axe zéro et peut, en présence de sa tension d'échelon assignée  $U_{ir}$ , commuter 2 fois le courant traversant assigné  $I_r$ .

Un dépassement de courte durée de la tension d'échelon assignée  $U_{ir}$  pouvant atteindre 10 % est autorisé tant que la puissance de commutation assignée  $P_{stN}$  autorisée pour cette tension d'échelon n'est pas dépassée.

## 2.2 Utilisation non conforme à l'emploi prévu

Une utilisation non conforme à l'emploi prévu consisterait à utiliser le produit d'une manière contraire à la description contenue dans la section « Utilisation conforme à l'emploi prévu ». Observez également les points suivants :

### Conditions d'exploitation électriques non-autorisées

Les conditions d'exploitation ne correspondant pas aux données de conception mentionnées dans la confirmation de commande ne sont pas autorisées.

Les conditions d'exploitation non-autorisées peuvent survenir par ex. via des courants de court-circuit ainsi que des courants d'enclenchement lors de l'activation de transformateurs ou d'autres machines électriques. Cette remarque s'applique au transformateur concerné ainsi qu'aux transformateurs raccordés électriquement en série ou en parallèle, ou autres machines électriques.

Des tensions supérieures sont possibles p. ex. en raison de la surexcitation du transformateur après une réduction de sa charge.

Les manœuvres en dehors des conditions d'exploitation autorisées peuvent entraîner des blessures et des dommages matériels sur le produit.

- Des mesures appropriées permettent d'éviter toute manœuvre en dehors des conditions d'exploitation autorisées.

## 2.3 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 inappropriés augmentent le risque de happement ou d'entraînement par les pièces en rotation et le risque de coincement dans les pièces en saillie. Il existe donc un danger pour l'intégrité corporelle et la vie de l'utilisateur.

- Portez un équipement de protection individuelle, comme un casque, des chaussures de travail etc. pour exécuter la tâche correspondante.
- Ne portez jamais d'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.

## Travaux lors de l'exploitation

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.
- Observez les travaux d'inspection et d'entretien, ainsi que les intervalles d'entretien, décrits dans la présente documentation technique.

## Protection contre les explosions

Les gaz, vapeurs et poussières facilement inflammables ou explosifs peuvent entraîner des explosions graves et des incendies. Il existe donc un danger pour l'intégrité corporelle et la vie de l'utilisateur.

- Évitez de monter, d'exploiter et d'entretenir 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.

- 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.

## Matières consommables

Les matières consommables non autorisées par le fabricant peuvent entraîner des dommages corporels et matériels, ainsi que des dysfonctionnements du produit.

- Utilisez uniquement les liquides isolants [► Section 8.1.2, Page 206] autorisés par le fabricant.
- Utilisez exclusivement des tuyaux, tubes et systèmes de pompage conducteurs autorisés pour les liquides inflammables.
- Utilisez uniquement les lubrifiants et les consommables autorisés par le fabricant.
- Contactez le fabricant.

## 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.

## 2.4 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 dûs 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 risques qu'elles peuvent comporter 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.

### Personnel autorisé

Le personnel autorisé est formé par la société Maschinenfabrik Reinhausen GmbH pour effectuer les maintenances spéciales.

## 2.5 Équipement de protection individuelle

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

- Portez toujours les équipements de protection requis pour chaque cas pendant le travail.
- Ne portez jamais un équipement de protection défectueux.
- Observez les indications relatives aux équipements de protection individuelle affichées dans la zone de travail.

|   |  |
|---|--|
| <b>Vêtements de protection au travail</b> | 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. |
| <b>Chaussures de sécurité</b>             | Protègent en cas de chute de pièces lourdes et de risques de glissade.   |
| <b>Lunettes de protection</b>             | Protègent les yeux contre les pièces mobiles et les projections de liquides.   |
| <b>Visière protège-visage</b>             | Protège le visage contre les pièces mobiles et les projections de liquides ou autres substances dangereuses.   |
| <b>Casque de protection</b>               | Protège contre la chute et la projection de pièces et matériaux.   |
| <b>Casque anti-bruits</b>                 | Protège contre les pertes auditives.   |
| <b>Gants de protection</b>                | Protègent contre les risques mécaniques, thermiques et électriques.  |

Tableau 2: Équipement de protection individuelle

# 3 Description du produit

## 3.1 Contenu de la livraison

Le produit se trouve dans un emballage à l'abri de l'humidité et comprend généralement les éléments suivants :

- Commutateur en charge (récipient d'huile avec corps insérable)
- Sélecteur
- Mécanisme d'entraînement
- Arbre d'entraînement avec pièces d'accouplement et renvoi d'angle
  
- Dispositifs de protection
- Documentation technique

Vous trouverez le contenu exact de la livraison sur le bordereau de livraison.



Les changeurs de prises en charge peuvent également être fournis sous forme d'un jeu de changeurs de prises en charge avec un mécanisme d'entraînement commun.

Observez les indications suivantes :

- vérifiez l'intégralité de la livraison à l'aide des documents d'expédition
- entreposez les pièces dans un endroit sec jusqu'au montage
- conservez le produit dans la housse de protection à l'abri de l'air jusqu'au moment du montage.

Vous trouverez de plus amples informations dans le chapitre « Emballage, transport et stockage » [► Section 4, Page 28].

## 3.2 Changeur de prises en charge

### 3.2.1 Description fonctionnelle

Les changeurs de prises en charge servent à adapter le rapport de transformation de transformateurs sans interruption du flux de charge, ce qui permet de compenser, par exemple, des fluctuations de tension observées dans le réseau de transport d'énergie. Pour y parvenir, les changeurs de prises en charge sont montés dans les transformateurs puis raccordés à la partie active du transformateur.

Un mécanisme d'entraînement qui reçoit une impulsion de commande (p. ex. d'un régulateur de tension) change la position de service du changeur de prises en charge, adaptant ainsi le rapport de transformation du transformateur aux exigences de fonctionnement spécifiques.

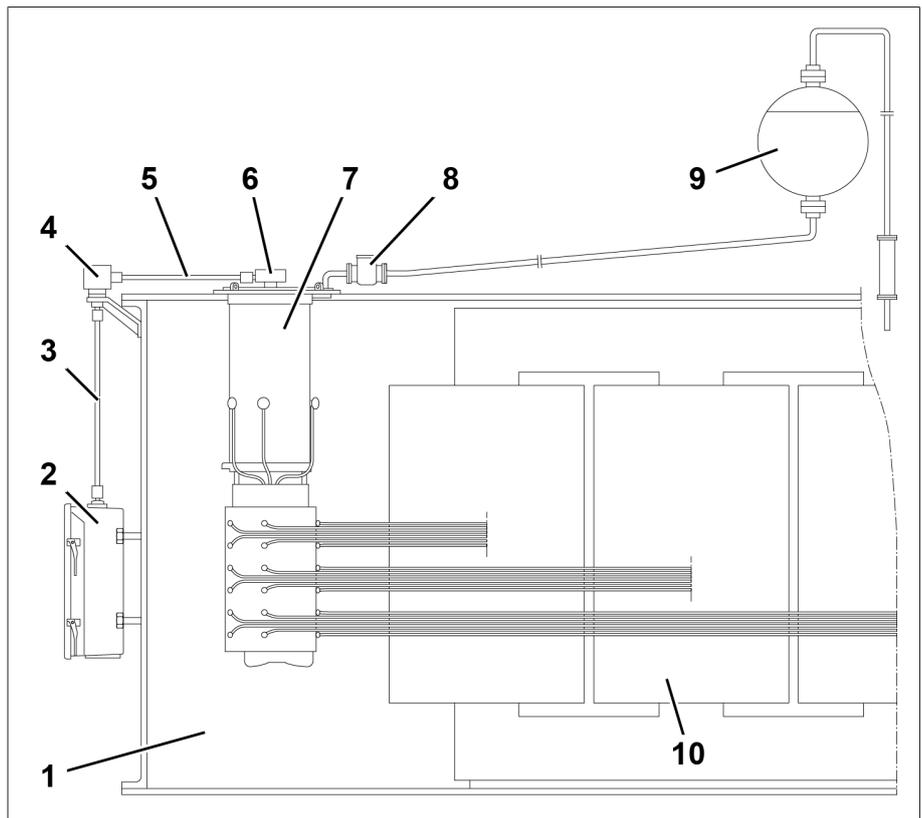


Figure 1: Aperçu système Changeur de prises en charge Transformateur

|   |                                 |    |                                 |
|---|---------------------------------|----|---------------------------------|
| 1 | Cuve du transformateur          | 6  | Réducteur supérieur             |
| 2 | Mécanisme d'entraînement        | 7  | Changeur de prises en charge    |
| 3 | Arbre d'entraînement vertical   | 8  | Relais de protection            |
| 4 | Renvoi d'angle                  | 9  | Conservateur d'huile            |
| 5 | Arbre d'entraînement horizontal | 10 | Partie active du transformateur |

### 3.2.2 Structure/Modèles

La figure ci-dessous représente les principaux composants du changeur de prises en charge.

Vous trouverez une représentation détaillée du changeur de prises en charge au chapitre « Dessins » [► Section 9, Page 215].

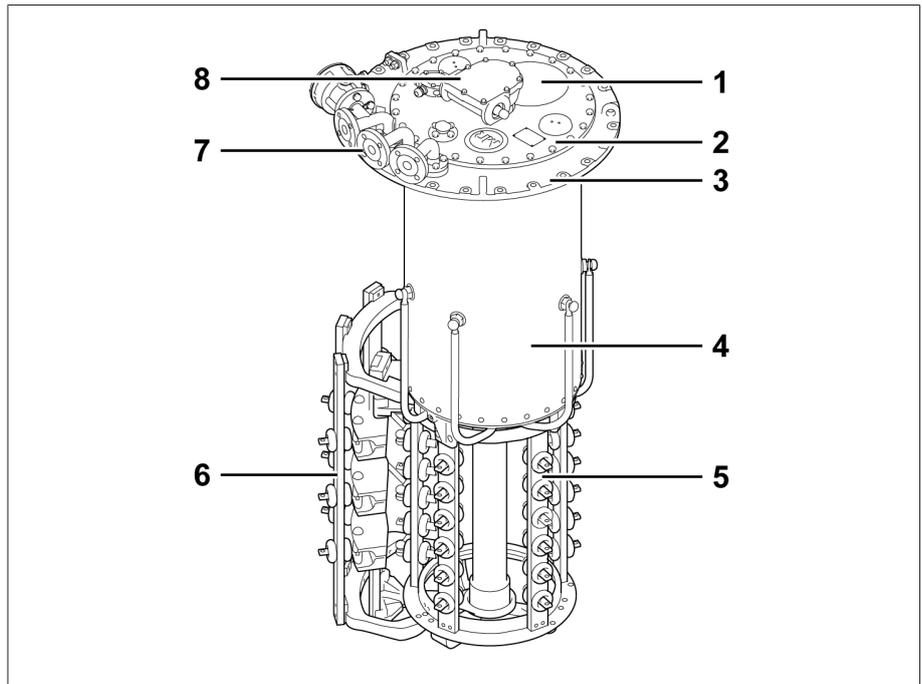


Figure 2: Changeur de prises en charge

|   |                                      |   |  |
|---|--------------------------------------|---|--|
| 1 | Disque de rupture                    | 2 | Couvercle de la tête du changeur de prises en charge |
| 3 | Tête du changeur de prises en charge | 4 | Réceptif d'huile                                     |
| 5 | Sélecteur                            | 6 | Présélecteur   |
| 7 | Coude                                | 8 | Réducteur supérieur                                  |

### 3.2.2.1 Raccords de tuyauterie

Quatre raccords de tuyauterie sont disponibles sur la tête du changeur de prises en charge pour différentes utilisations.

En fonction de la commande, certains / tous ces raccords de tuyauterie sont équipés départ usine de coudes de tuyauterie. Une fois l'anneau de pression desserré, tous les coudes de tuyauterie sans boîte des bornes de la surveillance de commutation peuvent être pivotés librement.

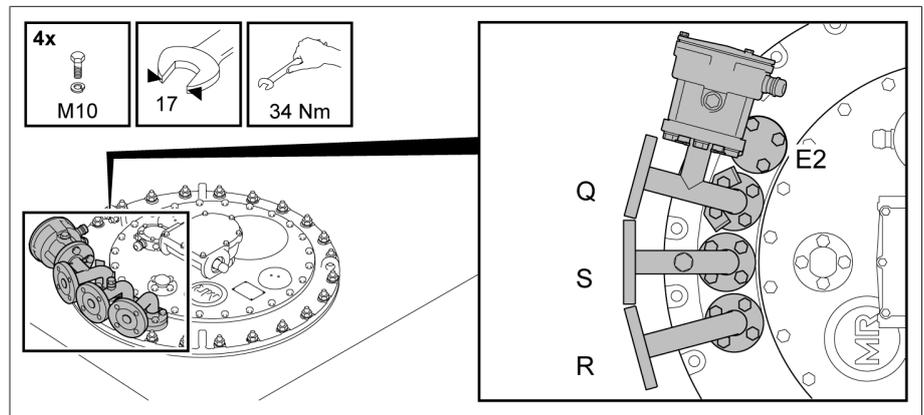


Figure 3: Raccords de tuyauterie avec coudes

#### Raccord de tuyauterie Q

Le raccord de tuyauterie Q est fermé par un couvercle d'obturation. Si le changeur de prises en charge est équipé d'une surveillance de commutation, passez les câbles de raccordement de la surveillance de commutation à travers le raccord de tuyauterie.



Les raccords de tuyauterie R et Q sont interchangeables en raison de leur fonctionnement identique.

### Raccord de tuyauterie S

Le coude du raccord de tuyauterie S est muni d'une vis de purge et peut être raccordé à une tuyauterie se terminant sur le côté de la cuve du transformateur par une vanne de vidange à hauteur de commande. Si le changeur de prises en charge est équipé d'un tube d'aspiration d'huile, il peut être entièrement vidé via le raccord de tuyauterie S.

### Raccord de tuyauterie R

Le raccord de tuyauterie R est prévu pour le montage du relais de protection, ainsi que pour le raccordement du conservateur d'huile du changeur de prises en charge et peut être permuté avec le raccord de tuyauterie Q.

### Raccord de tuyauterie E2

Le raccord de tuyauterie E2 est fermé par un couvercle d'obturation. Il conduit dans l'espace d'huile du transformateur directement au-dessous de la tête du changeur de prises en charge et peut être raccordé, au besoin, à une tuyauterie commune du relais Buchholz. En outre, ce raccord de tuyauterie sert à équilibrer la pression entre la cuve du transformateur et le récipient d'huile du changeur de prises en charge, nécessaire pour le séchage, le remplissage de liquide isolant et le transport du transformateur.

## 3.2.3 Plaque signalétique et numéro de série

La plaque signalétique avec numéro de série se trouve sur le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

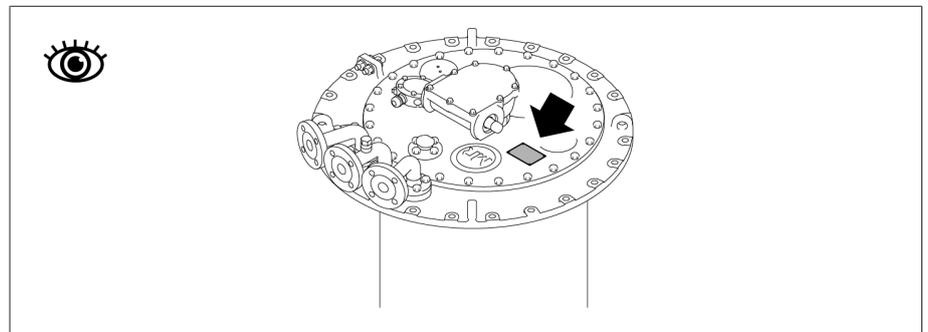


Figure 4: Plaque signalétique

Le numéro de série est, en outre, indiqué sur le sélecteur.

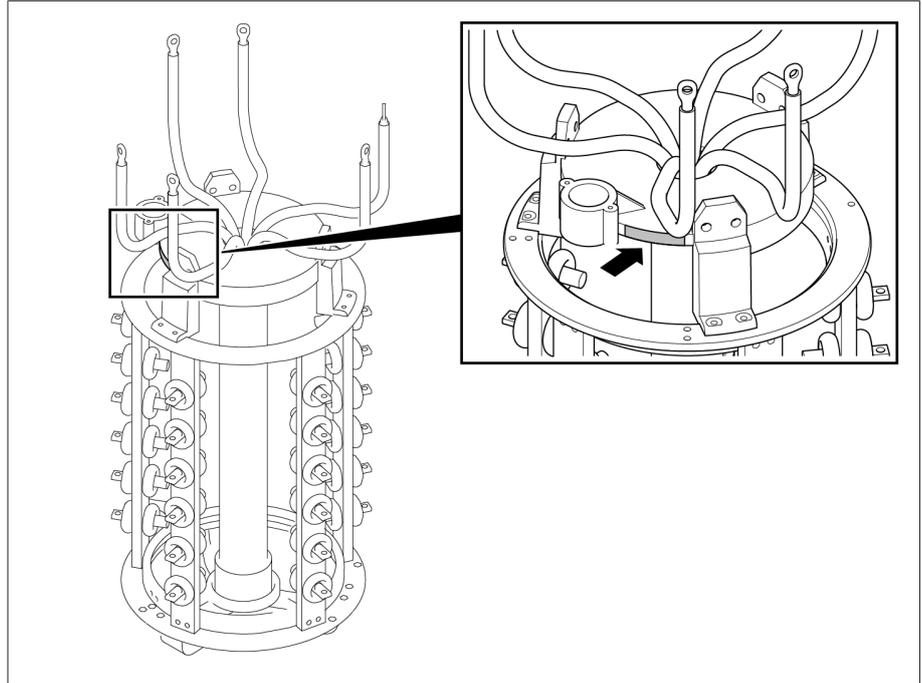


Figure 5: Numéro de série

### 3.2.4 Dispositifs de protection

Le changeur de prises en charge est équipé des dispositifs de protection suivants :

#### 3.2.4.1 Relais de protection

##### 3.2.4.1.1 Description fonctionnelle

Le relais de protection est bouclé dans le circuit de déclenchement des disjoncteurs. Il se déclenche lorsque la vitesse prédéfinie du flux de la tête du changeur de prises en charge vers le conservateur d'huile est dépassée en raison d'un dérangement. Le flux de liquide isolant actionne le clapet du relais et le fait basculer en position « ARRÊT ». Par ce biais, le contact dans l'ampoule de l'interrupteur magnétique est actionné, les disjoncteurs se déclenchent et le transformateur est mis hors tension.

Le relais de protection est un composant d'un changeur de prises en charge rempli de liquide isolant et ses propriétés sont conformes à la version en vigueur de la publication CEI 60214-1.

- Les commutations en charge en présence d'une puissance de commutation assignée ou de surcharge admissible n'entraînent pas le déclenchement du relais de protection.
- Le relais de protection réagit au flux et ne réagit pas à l'accumulation de gaz dans le relais de protection. Il n'est pas nécessaire de purger le relais de protection lors du remplissage de liquide isolant dans le transformateur. Une accumulation de gaz dans le relais de protection est normale.

### 3.2.4.1.2 Structure / Exécutions

Vue de face

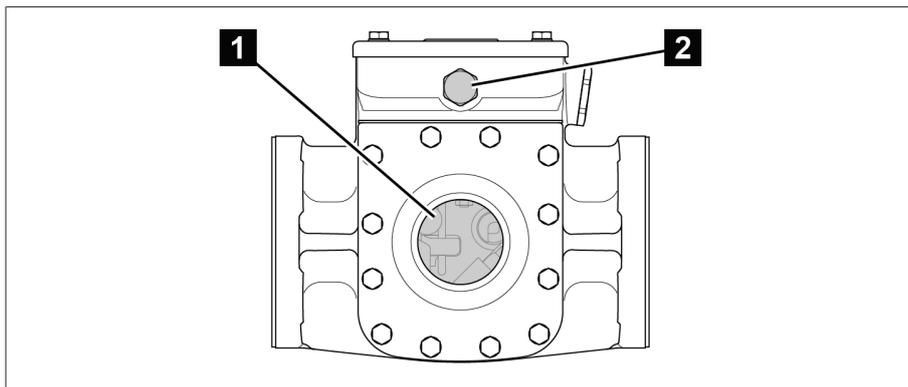


Figure 6: Relais de protection RS 2001

|   |        |   |                          |
|---|--------|---|--------------------------|
| 1 | Voyant | 2 | Compensateur de pression |
|---|--------|---|--------------------------|

Vue arrière

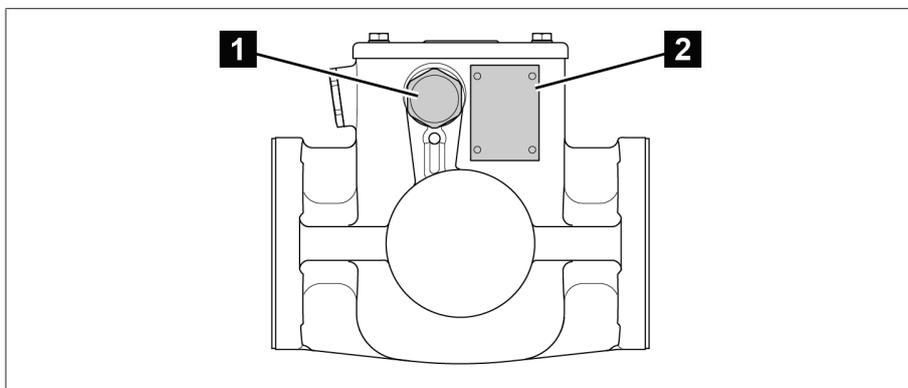


Figure 7: Relais de protection RS 2001

|   |                      |   |                     |
|---|----------------------|---|---------------------|
| 1 | Bouchon d'obturation | 2 | Plaque signalétique |
|---|----------------------|---|---------------------|



Le relais de protection RS 2001/R est muni d'un voyant additionnel à l'arrière.

Vue de dessus

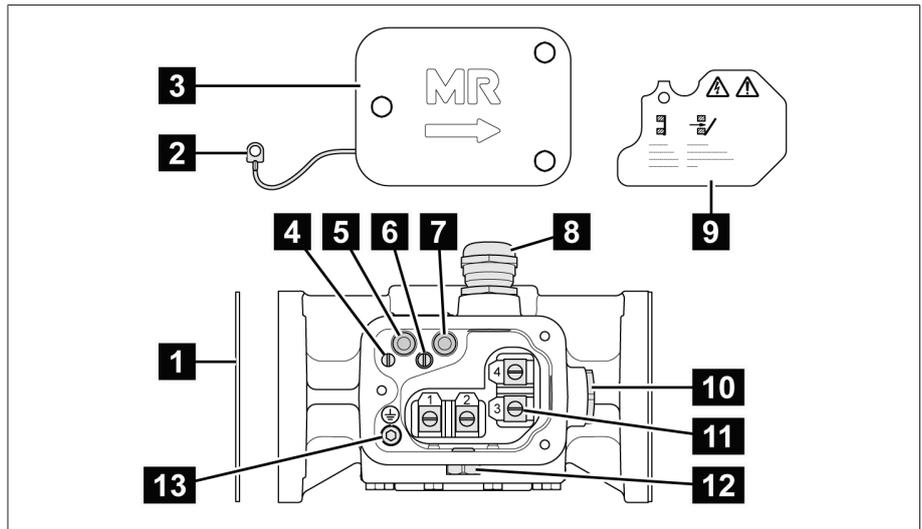


Figure 8: Relais de protection RS 2001

|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1  | Joint d'étanchéité  | 2  | Articulation du potentiel                   |
| 3  | Couvercle du boîtier des bornes                                     | 4  | Vis fendue pour l'articulation du potentiel |
| 5  | Bouton test MARCHÉ (réinitialisation)                               | 6  | Vis fendue pour couvercle de protection     |
| 7  | Bouton test ARRÊT (test de déclenchement)                           | 8  | Presse-étoupe                               |
| 9  | Couvercle de protection   | 10 | Bouchon d'obturation                        |
| 11 | Borne de raccordement   | 12 | Compensateur de pression                    |
| 13 | Vis à tête cylindrique pour le raccordement du relais de protection |    |   |



Les relais de protection RS 2003 et RS 2004 sont munis d'un adaptateur 1/2"-14NPT en lieu et place d'un presse-étoupe.

### 3.2.4.1.3 Plaque signalétique

La plaque signalétique du relais de protection est située sur la face arrière du relais de protection.

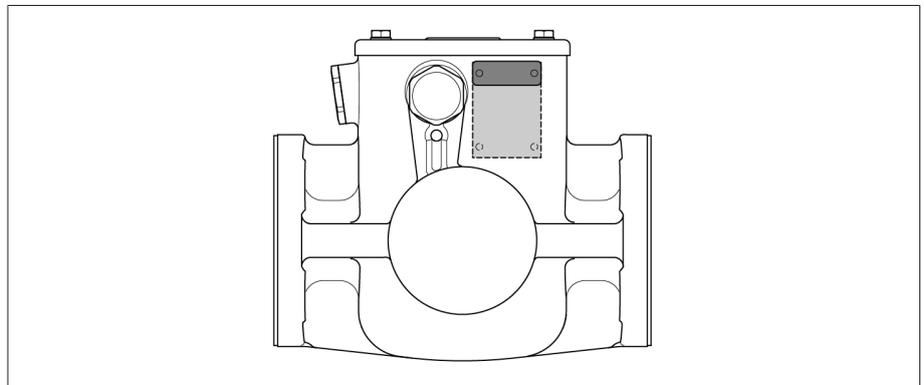


Figure 9: Plaque signalétique

### 3.2.4.1.4 Indications de sécurité

Les marquages de sécurité suivants sont utilisés sur le produit :

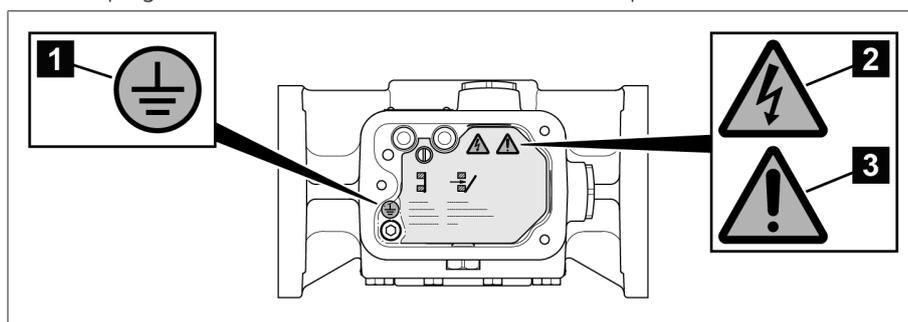


Figure 10: Aperçu des marquages de sécurité

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1 | Raccordement du conducteur de protection | 2 | Avertissement signalant une tension électrique dangereuse |
| 3 | Lire la documentation                    |   |   |

### 3.2.4.2 Manostat DW

#### 3.2.4.2.1 Description fonctionnelle

Le manostat DW 2000 protège le changeur de prises en charge contre les augmentations de pression inadmissibles et contribue ainsi également à la sécurité du transformateur. Le manostat est monté à l'extérieur du changeur de prises en charge et se déclenche en cas de pressions statiques et dynamiques inadmissibles dans le récipient d'huile du changeur de prises en charge.

Le manostat fonctionne selon le principe d'un tube ondulé barométrique avec ressort de contre-pression relié mécaniquement au bouton-poussoir de l'interrupteur sensible.

L'augmentation de pression actionne le bouton-poussoir de l'interrupteur sensible qui bascule en position DÉACTIVÉ. Résultat : les disjoncteurs se déclenchent et le transformateur est mis hors tension. Le bouton-poussoir de l'interrupteur sensible doit être remis manuellement en position initiale après le déclenchement.

Les défauts à faible puissance n'entraînent pas le déclenchement du manostat car la pression de déclenchement nécessaire n'est pas atteinte. La pression de déclenchement est réglée en usine et est protégée contre une modification.

Le manostat réagit plus vite que le relais de protection dans la zone d'importante augmentation de pression. Le relais de protection fait partie du système de protection standard MR et est livré de série.

- Le relais de protection, compris dans la livraison, doit également être installé si un manostat est utilisé en parallèle.

Grâce à ses propriétés, le manostat est conforme à la publication CEI 60214-1 dans la version en vigueur.

- Les commutations en charge effectuées avec la puissance de commutation assignée ou avec une surcharge admissible n'entraînent pas le déclenchement du manostat.



Le manostat réagit à un changement de pression et non à l'accumulation de gaz sous le manostat. Les accumulations de gaz sous le manostat sont normales.

### 3.2.4.2.2 Structure / Exécutions

Le manostat est disponible dans deux variantes :

- DW 2000 pour le montage vertical
- DW 2000 pour le montage horizontal

Le boîtier et le capot du manostat sont en alliage léger résistant à la corrosion.

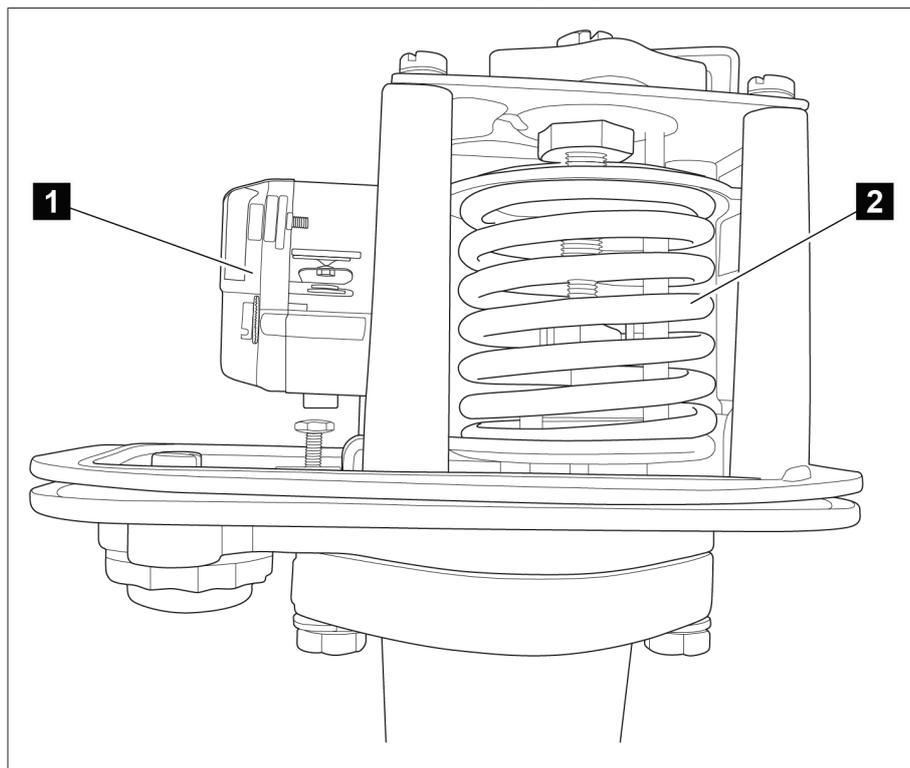


Figure 11: Interrupteur sensible et système de mesure de pression

|   |                       |   |                               |
|---|-----------------------|---|-------------------------------|
| 1 | Interrupteur sensible | 2 | Système de mesure de pression |
|---|-----------------------|---|-------------------------------|

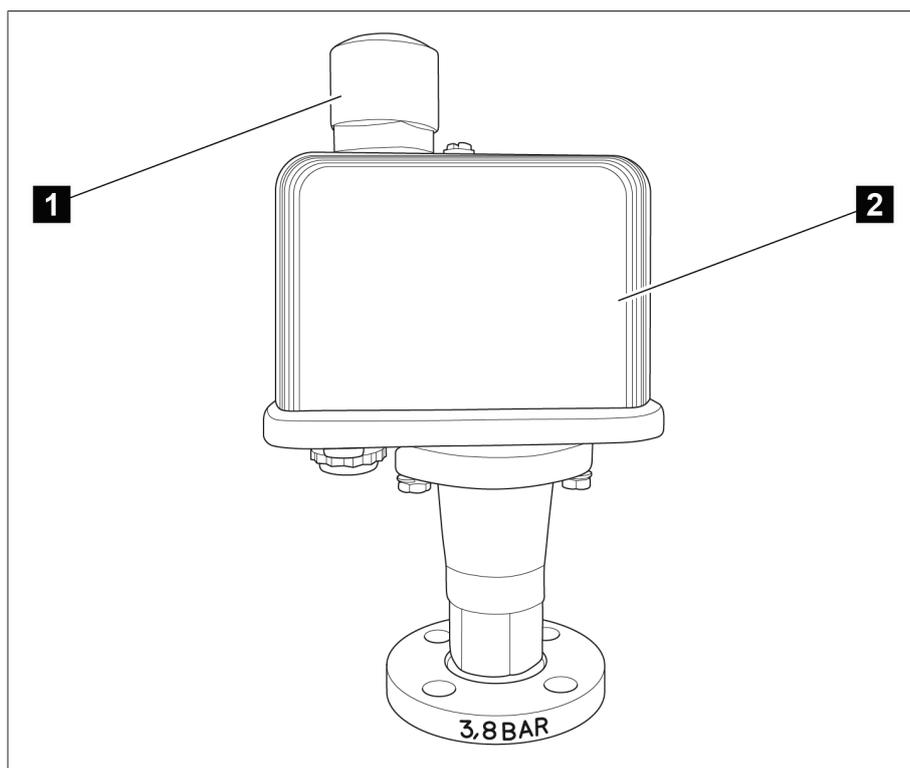


Figure 12: Manostat avec capot et ventilation

|   |             |   |       |
|---|-------------|---|-------|
| 1 | Ventilation | 2 | Capot |
|---|-------------|---|-------|

### 3.2.4.3 Disque de rupture

Selon la norme CEI 60214-1, le disque de rupture est un dispositif de dépression dépourvu de contact de signalisation qui se trouve dans le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

Le disque de rupture se déclenche lorsqu'une surpression définie est atteinte dans le récipient d'huile du changeur de prises en charge.

### 3.2.4.4 Soupape de surpression MPREC®

Sur demande, MR livre, à la place du disque de rupture, une soupape de surpression MPREC® prémontée qui se déclenche lorsqu'une surpression définie est atteinte dans le récipient d'huile du changeur de prises en charge.

Le changeur de prises en charge satisfait ainsi aux exigences CEI 60214-1 relatives aux dispositifs de limitation de pression.

### 3.2.4.5 Surveillance de commutation

La surveillance de commutation sert à la surveillance de la tringlerie d'entraînement entre changeur(s) de prises en charge et mécanisme d'entraînement, ainsi qu'à la surveillance de la bonne commutation du commutateur.

### 3.2.4.6 Surveillance de la température

La surveillance de la température sert à surveiller la température du liquide isolant dans le récipient d'huile du changeur de prises en charge.

## 3.3 Arbre d'entraînement

### 3.3.1 Description fonctionnelle

L'arbre d'entraînement est la liaison mécanique entre le mécanisme d'entraînement et le changeur de prises en charge / changeur de prises hors tension.

Le passage de l'arbre vertical à l'arbre horizontal se fait par l'intermédiaire du renvoi d'angle.

Lors du montage, il convient donc d'installer l'arbre d'entraînement vertical entre le mécanisme d'entraînement et le renvoi d'angle, et l'arbre d'entraînement horizontal entre le renvoi d'angle et le changeur de prises en charge ou changeur de prises hors tension.

### 3.3.2 Structure / Exécutions

L'arbre d'entraînement a la forme d'un tube carré. Il est accouplé à chaque extrémité par deux coquilles d'accouplement et par un boulon d'accouplement avec l'extrémité d'arbre d'entrée ou de sortie de l'appareil à raccorder.

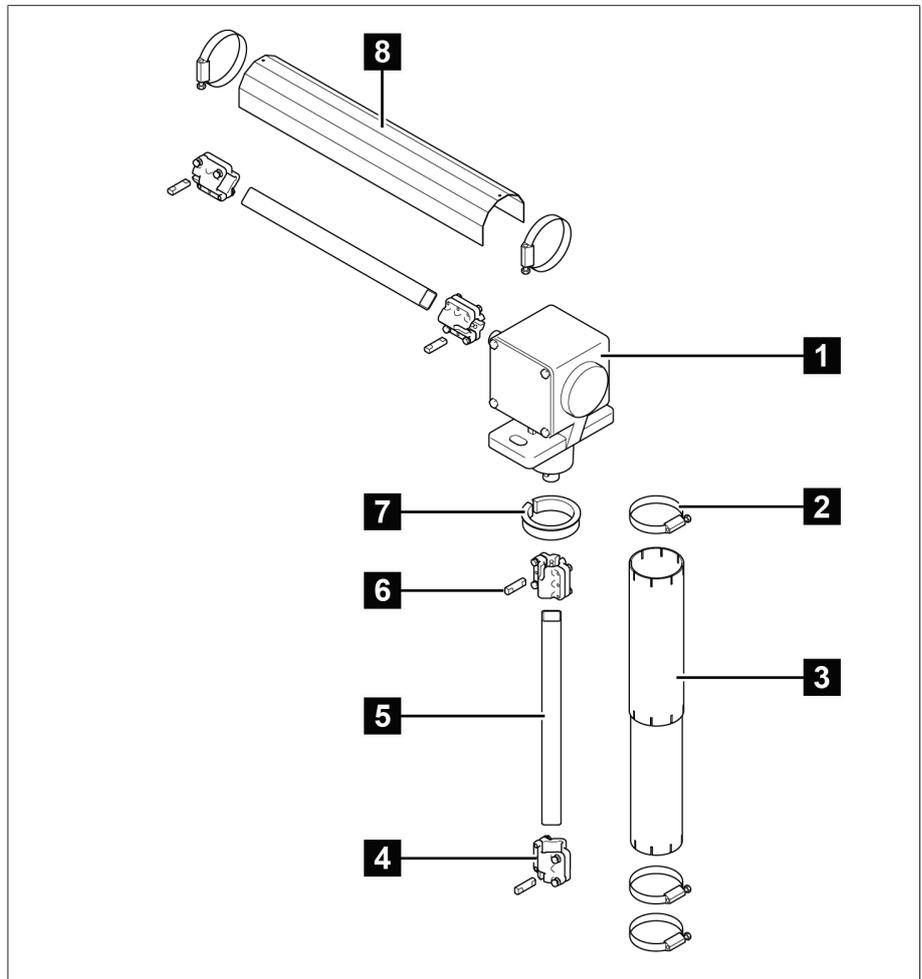


Figure 13: Composants de l'arbre d'entraînement

|   |                              |   |                         |
|---|------------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Renvoi d'angle               | 2 | Collier de serrage      |
| 3 | Tube télescopique protecteur | 4 | Coquille d'accouplement |
| 5 | Tube carré                   | 6 | Boulon d'accouplement   |
| 7 | Bague d'adaptation           | 8 | Tôle de protection      |

### 3.3.2.1 Arbre d'entraînement sans cardan, sans isolateur

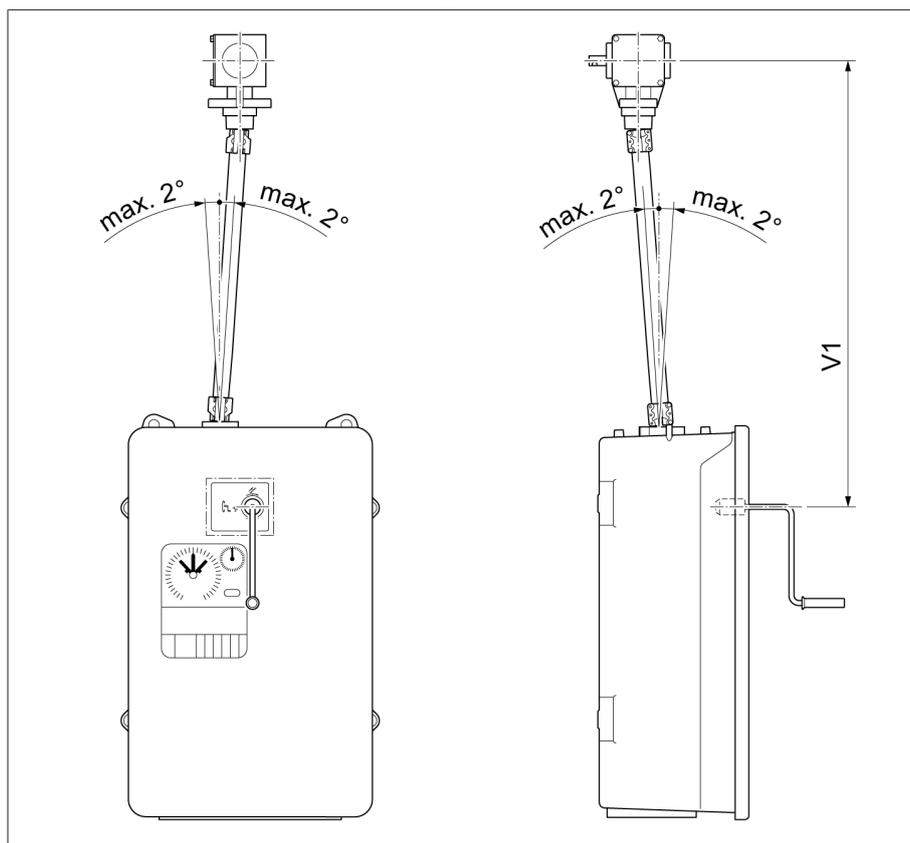


Figure 14: Arbre d'entraînement sans cardan, sans isolateur (= exécution standard)

| Configuration  | V 1 min | Palier intermédiaire  |
|--|---------|---|
| Centre manivelle – Centre renvoi d'angle (déplacement axial maximal admissible 2°) | 536 mm  | En cas de dépassement de la valeur maximale de 2472 mm, il est nécessaire d'utiliser un palier intermédiaire.<br>V 1 ≤ 2472 mm (sans palier intermédiaire)<br>V 1 > 2472 mm (avec palier intermédiaire) |

### 3.3.2.2 Arbre d'entraînement sans cardan, avec isolateur

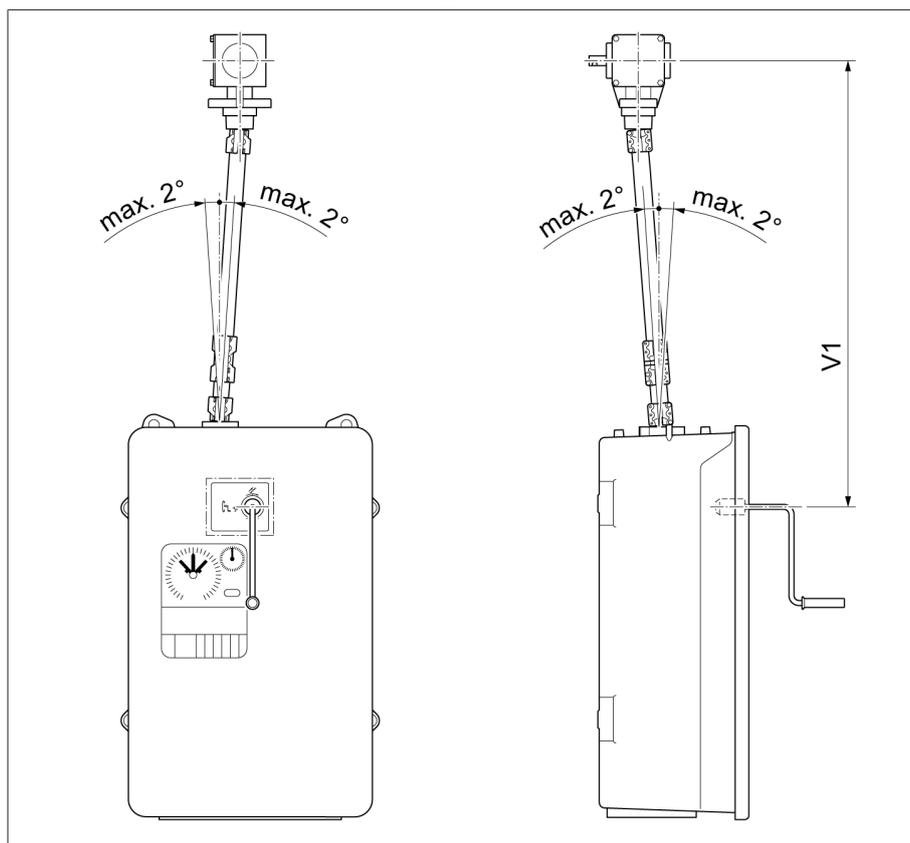


Figure 15: Arbre d'entraînement sans cardan, avec isolateur (= exécution spéciale)

| Configuration  | V 1 min | Palier intermédiaire  |
|--|---------|---|
| Centre manivelle - Centre renvoi d'angle (déplacement axial maximal admissible 2°) | 706 mm  | En cas de dépassement de la valeur maximale de 2472 mm, il est nécessaire d'utiliser un palier intermédiaire.<br>V 1 ≤ 2472 mm (sans palier intermédiaire)<br>V 1 > 2472 mm (avec palier intermédiaire) |

### 3.3.2.3 Arbre d'entraînement avec cardans, sans isolateur

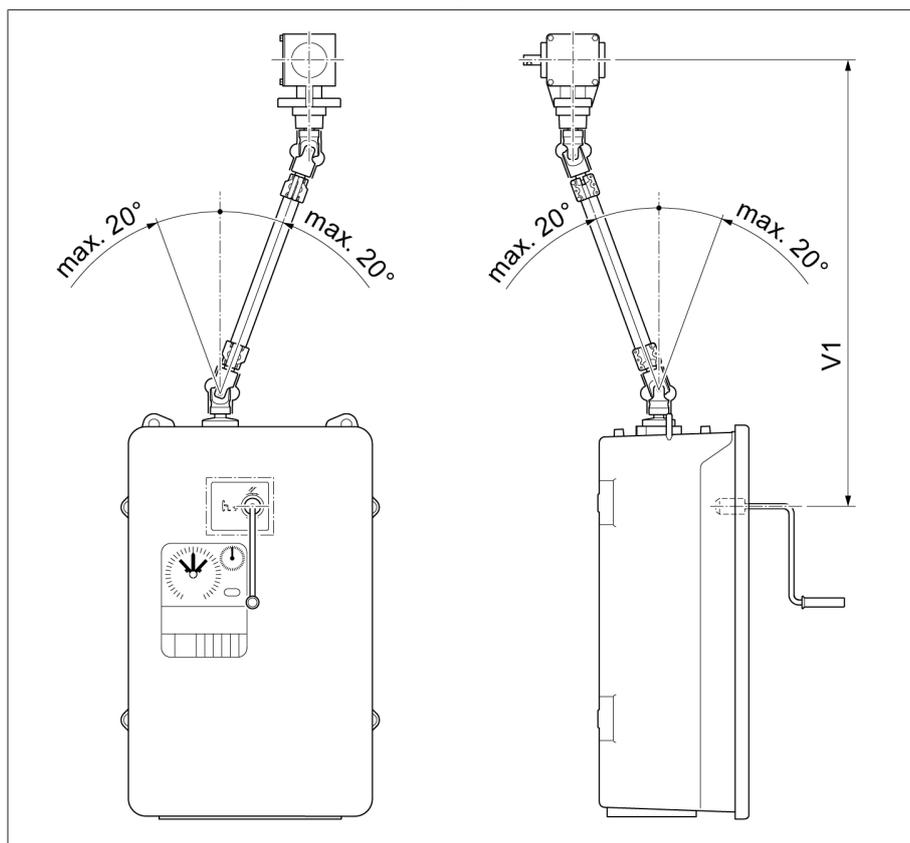


Figure 16: Arbre d'entraînement avec cardans, sans isolateur (= exécution spéciale)

| Configuration   | V 1 min [mm] | Palier intermédiaire pour [mm] |
|---|--------------|--------------------------------|
| Centre manivelle - Centre renvoi d'angle (déplacement axial maximal admissible 20°) | 798          | V 1 > 2564                     |

### 3.3.2.4 Arbre d'entraînement avec cardans, avec isolateur

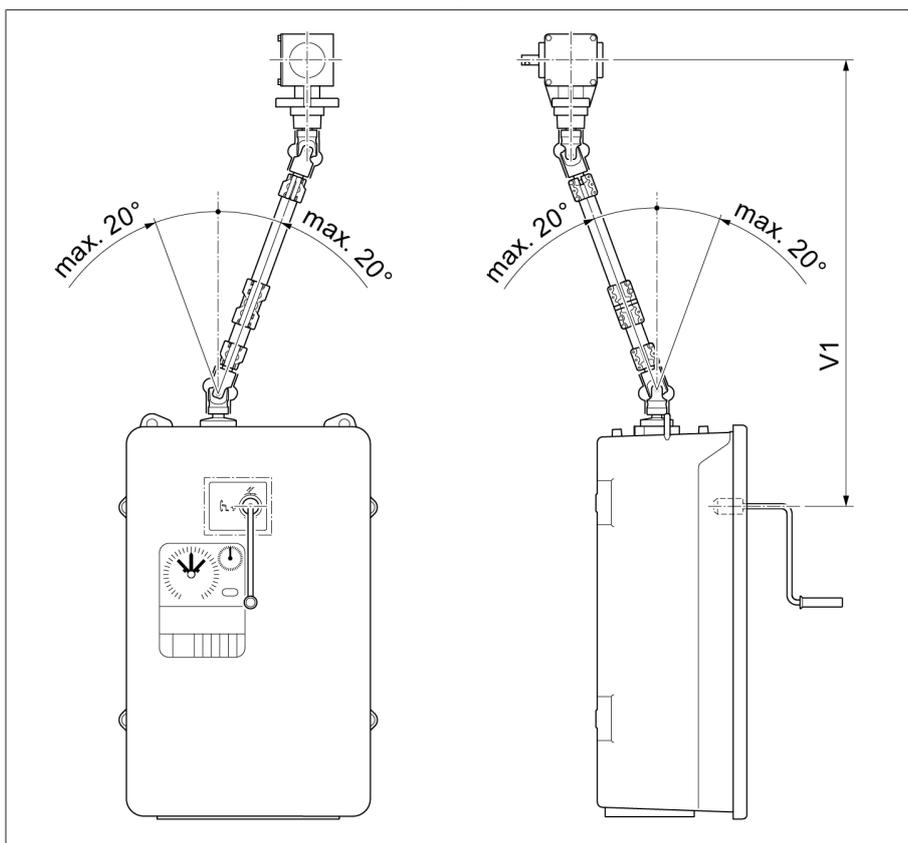


Figure 17: Arbre d'entraînement avec cardans, avec isolateur (= exécution spéciale)

| Configuration   | V 1 min [mm] | Palier intermédiaire pour [mm] |
|---|--------------|--------------------------------|
| Centre manivelle - Centre renvoi d'angle (déplacement axial maximal admissible 20°) | 978          | V 1 > 2772                     |

# 4 Emballage, transport et stockage

## 4.1 Emballage

Selon les besoins, les produits sont livrés en partie dans un emballage étanche et en partie à l'état sec.

Un emballage étanche sous forme de film en plastique enveloppe entièrement le produit.

Les produits en outre séchés sont marqués d'un panneau indicateur jaune sur l'emballage étanche. À l'état sec, une livraison dans un conteneur de transport est également possible.

Les indications correspondantes contenues dans les sections ci-dessous doivent être appliquées comme il se doit.

### 4.1.1 Aptitude

AVIS

#### **Dommages matériels dus à l'empilage incorrect des caisses !**

L'empilage incorrect des caisses peut endommager le produit emballé.

- > Le marquage extérieur sur l'emballage indique, par ex., si le changeur de prises en charge ou le sélecteur sont emballés à la verticale. N'empilez jamais ces caisses.
- > En règle générale : n'empilez jamais les caisses à partir d'une hauteur de 1,5 m.
- > Pour d'autres cas : empilez au maximum 2 caisses de dimensions identiques.

L'emballage convient pour des moyens de transport intacts et entièrement opérationnels dans le respect des lois et des prescriptions locales relatives au transport.

Le produit est emballé dans une caisse solide. Cela garantit que le produit emballé est stabilisé dans sa position de transport de manière à empêcher tout déplacement inadmissible et prévient tout contact des pièces avec la surface de chargement du moyen de transport ou avec le sol après le déchargement.

Un emballage étanche sous forme de film en plastique enveloppe entièrement le produit. Le produit emballé est protégé de l'humidité par un dessiccateur. Le film plastique a été scellé après la mise en place du dessiccateur.

### 4.1.2 Marquages

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

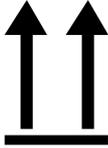
|   |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |
| Tenir à l'abri de l'humidité  | Haut  | Fragile  | Accrocher ici   | Centre de gravité   |

Tableau 3: Symboles graphiques utilisés pour l'expédition

## 4.2 Transport, réception et traitement des expéditions

### ▲ AVERTISSEMENT



#### Danger de mort et risque de blessures graves !

Danger de mort et risque de blessure graves dûs au basculement ou à la chute de la charge.

- > La caisse doit impérativement être fermée pour le transport.
- > N'enlevez pas le matériel de fixation utilisé dans la caisse pendant le transport.
- > Si le produit est livré sur une palette, il convient de garantir une fixation conforme.
- > Seules les personnes autorisées et ayant été formées en la matière sont habilitées à sélectionner les moyens d'accrochage et à procéder à l'accrochage de la charge.
- > Ne vous placez pas sous la charge suspendue.
- > Utilisez des moyens de transport et des engins de levage d'une force suffisante conformément aux indications de poids mentionnées sur le bordereau de livraison.

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

Si une caisse bascule d'une certaine hauteur (à cause de la rupture d'un accessoires d'élingage, par ex.), ou chute sans être freinée, 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 la caisse ou le récipient de transport est totalement accessible.

- Dommmages 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 fabricant 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 !
  - 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).
  - **AVIS !** Endommagement du produit emballé dû au mauvais état de l'emballage étanche. Si le produit est livré dans un emballage étanche, contrôlez immédiatement ce dernier. Si l'emballage étanche est endommagé, il est strictement déconseillé de monter le produit ou de le mettre en service. Vous

pouvez soit sécher à nouveau par vos propres soins le produit emballé séché conformément aux instructions de service, soit contacter le fabricant pour convenir de la marche à suivre.

- Citez les pièces endommagées.

**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.

## 4.3 Stockage de la marchandise

### Produit emballé séché par Maschinenfabrik Reinhausen

Dès réception du produit emballé séché par Maschinenfabrik Reinhausen, sortez-le de l'emballage étanche et entreposez-le à l'abri de l'air dans du liquide isolant sec jusqu'à l'utilisation définitive, si le produit emballé n'a pas été livré immergé dans du liquide isolant.

### Produit emballé non séché

Le produit non séché dans un emballage étanche fonctionnel peut être stocké à l'air libre, à condition d'observer les stipulations suivantes.

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

- le produit entreposé doit être protégé contre l'humidité (inondation, eau de fonte des neiges et de la glace), l'encrassement, les animaux nuisibles ou parasites tels que les rats, souris, termites, etc. et contre l'accès non autorisé.
- posez les caisses sur des madriers et des bois carrés 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 ou une chute de neige abondante

le film d'emballage doit être protégé contre les rayons de soleil directs afin d'en prévenir la désintégration par les rayons ultra-violet et, par là même, la perte des propriétés étanches de l'emballage.

Si le produit est monté après plus de six mois après la livraison, des mesures appropriées doivent être prises à temps. Il s'agit :

- de la régénération du déshydratant et de la restauration de l'emballage étanche par un spécialiste
- du déballage et du stockage du produit dans un entrepôt approprié (suffisamment aéré, si possible exempt de poussière et avec une humidité de l'air < 50 %)

## 4.4 Déballez le produit et vérifiez la présence de dommages subis pendant le transport

- **AVIS !** Endommagement du produit emballé en raison d'un emballage étanche inefficace. Transportez la caisse dans son emballage jusqu'au lieu de montage du produit. Ouvrez l'emballage étanche juste avant le montage.
- **⚠ AVERTISSEMENT !** Blessures graves et détériorations du produit emballé à cause d'une chute du produit emballé . Placez le produit emballé dans une caisse pour le protéger contre la chute.
- Déballez le produit emballé et contrôlez-en l'état.
- Contrôlez l'intégralité du supplément à l'aide du bordereau de livraison.

# 5 Montage

## ▲ AVERTISSEMENT



### Risque d'écrasement !

Pendant une manœuvre du changeur de prises en charge, des composants du sélecteur, du présélecteur et de l'unité fixation potentiel en partie librement accessibles, sont en mouvement. Mettre la main dans le sélecteur, le présélecteur ou l'unité fixation potentiel pendant une manœuvre peut entraîner des blessures graves.

- > Observez une distance de sécurité minimale de 1 m pendant une manœuvre.
- > Ne mettez pas la main dans le sélecteur, le présélecteur ou l'unité fixation potentiel pendant une manœuvre.
- > N'effectuez pas de manœuvre du changeur de prises en charge pendant les travaux sur le sélecteur, le présélecteur ou l'unité fixation potentiel.

## 5.1 Travaux préparatifs

Effectuez les travaux ci-dessous avant le montage du changeur de prises en charge dans le transformateur.

### 5.1.1 Fixation de la bride de montage sur le couvercle du transformateur

Une bride de montage est requise pour monter la tête du changeur de prises en charge sur le couvercle du transformateur. Elle est disponible en option ou peut être fabriquée par le client. Dans le deuxième cas, la réalisation de la bride de montage doit être effectuée conformément aux schémas de montage contenus dans l'annexe.

- > **AVIS !** Fixez la bride de montage sur le couvercle du transformateur en veillant à l'étanchéité sous pression. S'assurer que la surface de joint est plane et qu'elle n'est pas endommagée.

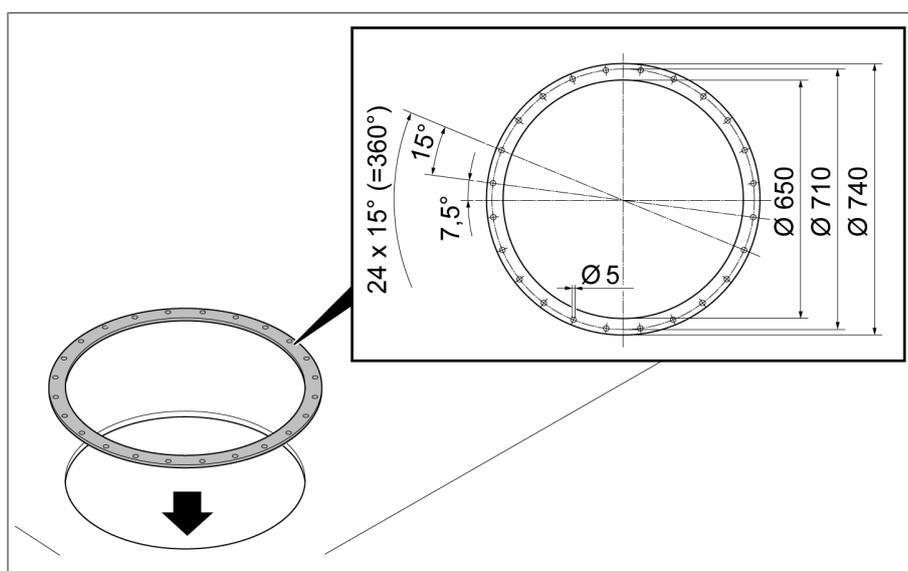


Figure 18: Bride de montage

### 5.1.2 Fixation du goujon fileté sur la bride de montage

Pour fixer le goujon fileté sur la bride de montage, utilisez un gabarit de traçage pouvant être livré gratuitement sur demande pour le premier montage du changeur de prises en charge.

1. Placez le gabarit de traçage sur la bride de montage et procédez à l'alignement à l'aide des quatre repères.
2. Fixez le goujon fileté sur la bride de montage.

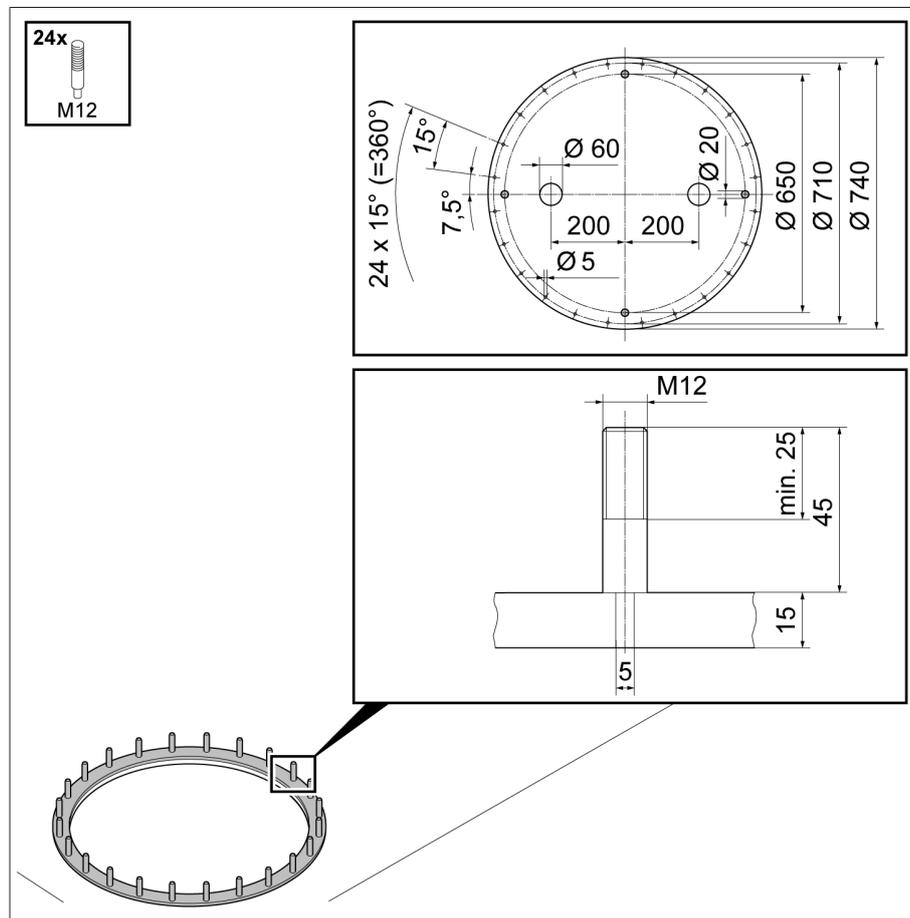


Figure 19: Gabarit de traçage, goujon fileté

## 5.2 Montage du changeur de prises en charge dans le transformateur (exécution standard)

### 5.2.1 Fixation du changeur de prises en charge sur le couvercle du transformateur

#### 5.2.1.1 Fixer le récipient d'huile sur le couvercle du transformateur

1. **ATTENTION !** Un récipient d'huile instable peut basculer et entraîner des blessures ou des dégâts matériels. Posez le récipient d'huile sur une surface plane et protégez-le contre un éventuel basculement.
2. Retirez le matériau d'emballage et de transport rouge du récipient d'huile.
3. **AVIS !** Des joints d'étanchéité inappropriés entraînent une fuite d'huile et, par conséquent, un endommagement du changeur de prises en charge. Posez un joint d'étanchéité adapté à l'isolant utilisé **1** sur la bride de montage **2**. Nettoyez les surfaces d'étanchéité de la bride de montage et la tête du changeur de prises en charge.

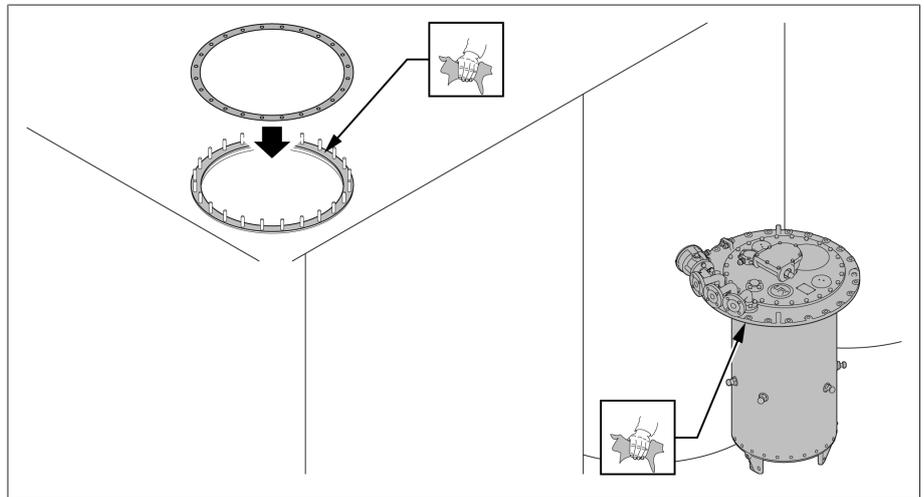


Figure 20: Surfaces d'étanchéité, joint d'étanchéité

4. **AVIS !** Si le récipient d'huile est abaissé imprudemment, il risque d'entrer en collision avec le couvercle du transformateur et de subir des dégâts. Soulevez le récipient d'huile par la tête du changeur de prises en charge et descendez-le à la verticale et avec précaution dans l'ouverture du couvercle du transformateur.

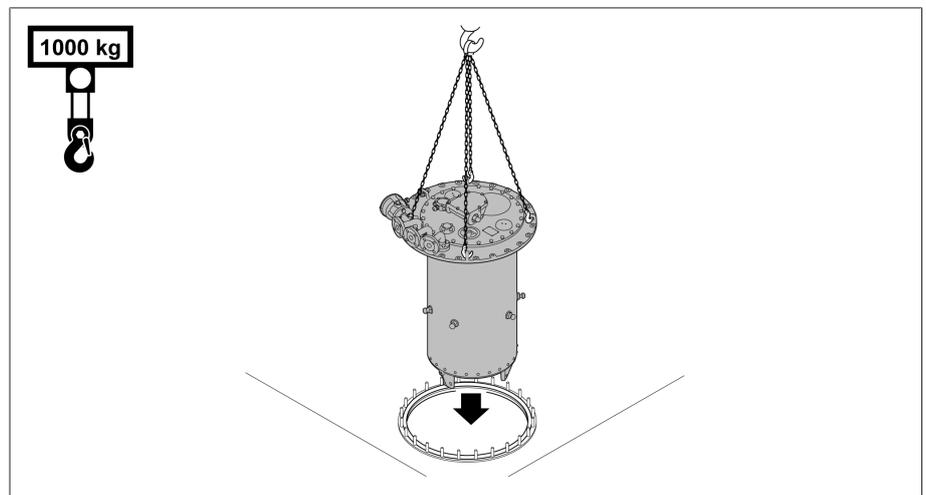


Figure 21: Descendre le récipient d'huile

5. Vérifiez si la position de montage de la tête du changeur de prises en charge correspond à la position de montage prescrite.
6. Vissez la tête du changeur de prises en charge à la bride de montage.

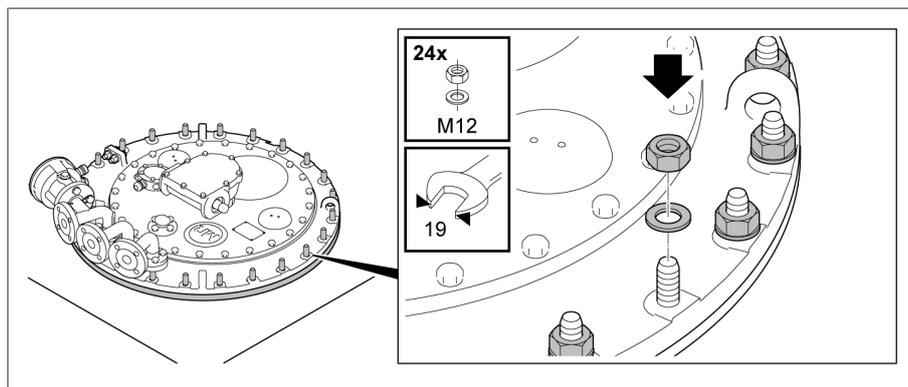


Figure 22: Tête du changeur de prises en charge avec bride de montage

7. Enlevez la bande de blocage de l'accouplement du fond du récipient d'huile.

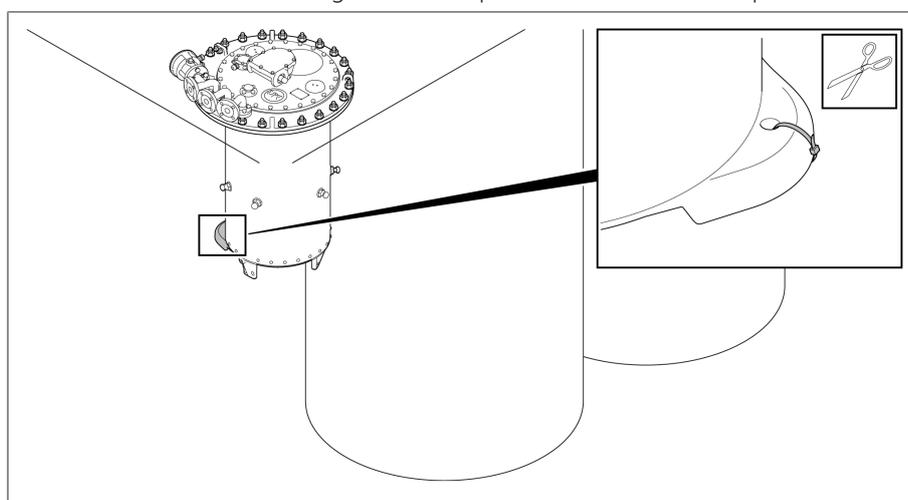


Figure 23: Bande de blocage

### 5.2.1.2 Fixer le sélecteur sur le récipient d'huile

1. **⚠ ATTENTION !** Un sélecteur instable peut basculer et entraîner des blessures ou des dégâts matériels. Posez le sélecteur sur une surface plane et protégez-le contre un éventuel basculement.
2. Retirez le matériau d'emballage et de transport rouge du sélecteur. N'enlevez le capuchon protecteur rouge sur la barre 0 du présélecteur qu'après la fixation du sélecteur au récipient d'huile.

3. Enlevez le sachet plastique contenant le matériel de fixation du sélecteur et posez-le de côté.

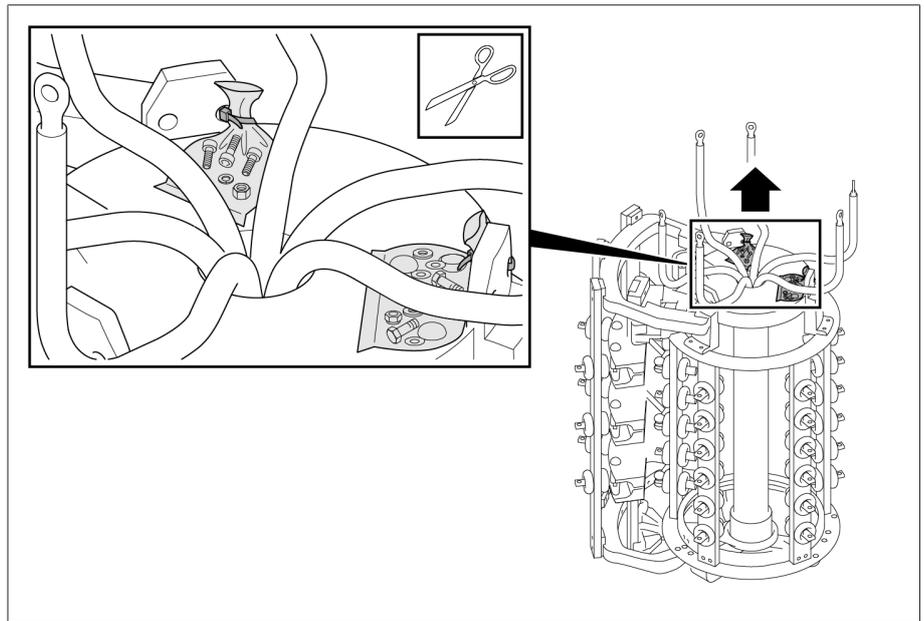


Figure 24: Sachet plastique avec matériel de fixation

4. Enlevez la bande de blocage de l'accouplement du sélecteur. Évitez de tourner l'accouplement du sélecteur par la suite.

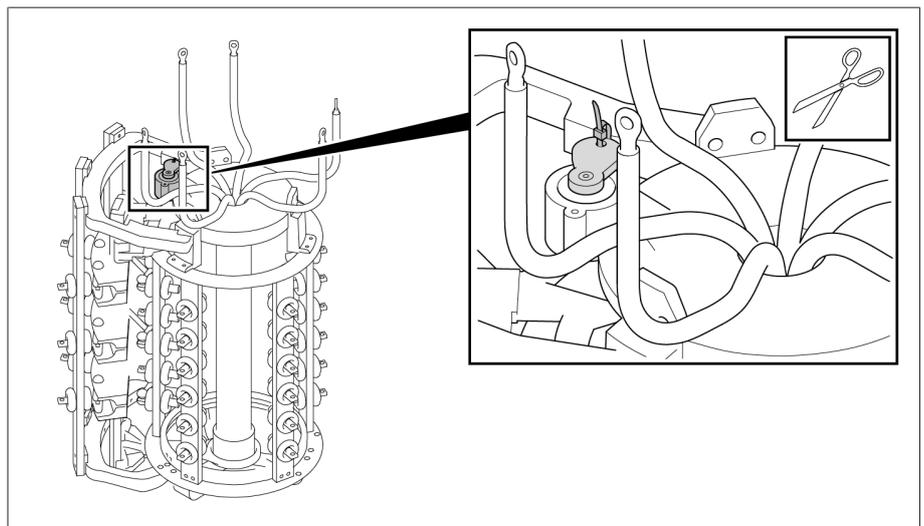


Figure 25: Accouplement du sélecteur avec bande de blocage

5. Posez le sélecteur sur un appareil élévateur. Le poids maximal du sélecteur est de 165 kg.
6. **AVIS !** Si le sélecteur est abaissé imprudemment, il risque d'entrer en collision avec le récipient d'huile et de subir des dégâts. Soulevez le sélecteur avec précaution sous le récipient d'huile tout en évitant que les connexions du sélecteur entrent en contact avec l'unité fixation potentiel (s'il en existe).
7. Faites correspondre la position des deux pièces d'accouplement et des points de fixation du récipient d'huile et du sélecteur. Vous trouverez la position correcte des deux pièces d'accouplement dans les plans d'ajustage contenus dans la livraison.

8. Vissez le sélecteur au récipient d'huile.

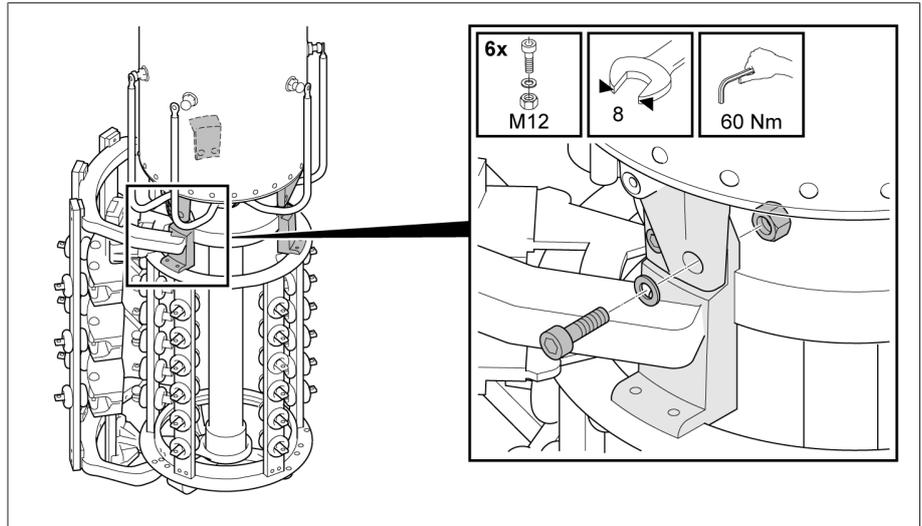


Figure 26: Sélecteur avec récipient d'huile

9. **AVIS !** Des couples de serrage incorrects et des raccords à vis non sécurisés sont susceptibles d'endommager le changeur de prises en charge. Vissez minutieusement les connexions du sélecteur au raccord. Respectez le couple de serrage indiqué, bloquez le raccord à vis et rabattez les capuchons protecteurs par-dessus la tête de vis.

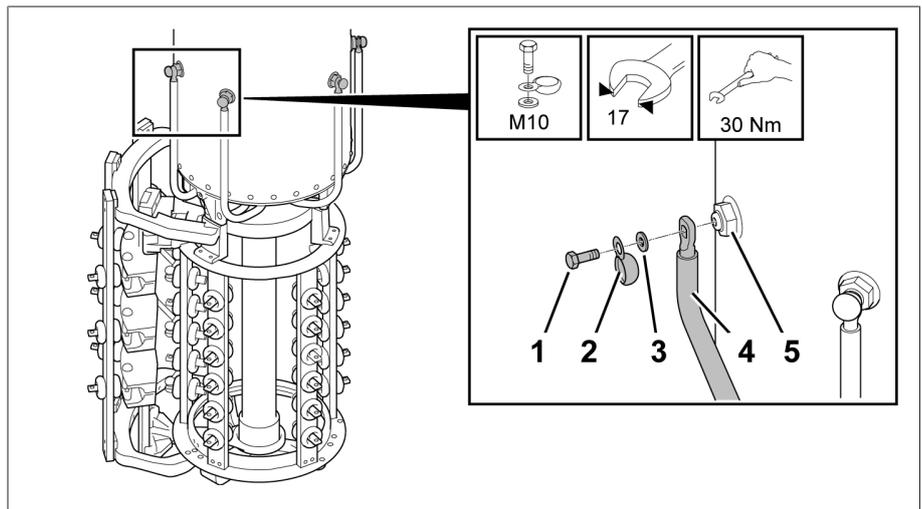


Figure 27: Connexions du sélecteur

10. Enlevez le capuchon protecteur rouge sur la barre 0 du présélecteur.

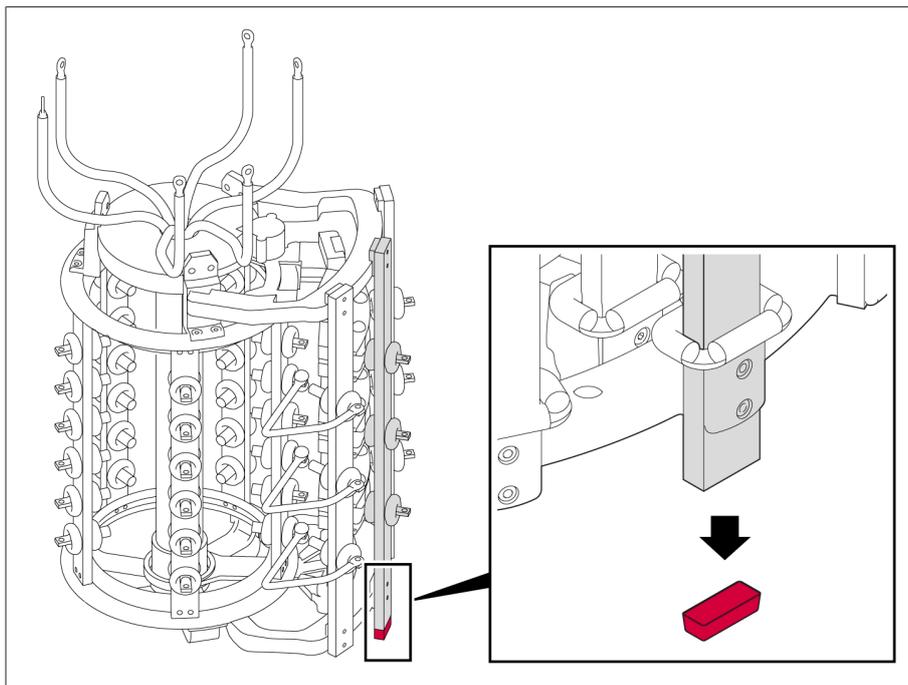


Figure 28: Capuchon protecteur

11. Protégez le sélecteur avec nombre de contacts du cercle de contacts du sélecteur 36 contre un gauchissement dû à la torsion et au décalage. Le fond du sélecteur est équipé de trois perçages d'un diamètre de 20 mm à cet effet. Assurez-vous qu'un décalage axial reste possible.



Le nombre de contacts du cercle de contacts du sélecteur est indiqué dans la désignation de type du changeur de prises en charge selon le modèle du sélecteur.

Exemple : MI 501-123/B-**36**340 (B = modèle du sélecteur, 36 = nombre de contacts du cercle de contacts du sélecteur)

## 5.2.2 Raccordement de l'enroulement de réglage et de la connexion de sortie du changeur de prises

### Endommagement du changeur de prises en charge !

AVIS

Les connexions exerçant des charges mécaniques sur le changeur de prises en charge endommagent ce dernier.

- > Effectuez minutieusement les raccordements.
- > Évitez une torsion des contacts de raccordement.
- > Raccordez les connexions sans contrainte.
- > Si nécessaire, réalisez une courbe de dilatation sur les connexions.
- > Placez les capuchons protecteurs fournis sur les raccords à vis.

Le raccordement de l'enroulement de réglage et de la connexion de sortie du changeur de prises doit être effectué conformément au schéma de raccordement compris dans la livraison.

### 5.2.2.1 Contacts de raccordement du sélecteur de prises

Les contacts de raccordement du sélecteur de prises sont dotés d'un trou de passage pour vis M10. Les trous de passage sont horizontaux ou verticaux selon l'exécution du changeur de prises en charge.

1. Fixez les connexions de l'enroulement de réglage sur le sélecteur de prises conformément au schéma de raccordement fourni. Les cosses de câble et le matériel de fixation ne font pas partie de la livraison.
2. Sécurisez chaque raccord à vis contre un desserrage en prenant des mesures appropriées (p. ex. en utilisant des rondelles de serrage). Ce faisant, il est impératif de fixer les capuchons protecteurs conformément à l'illustration, si ces derniers sont contenus dans la livraison.
3. Fermez les capuchons protecteurs et veillez à leur position correcte. La tête de vis et l'écrou doivent être complètement recouverts.

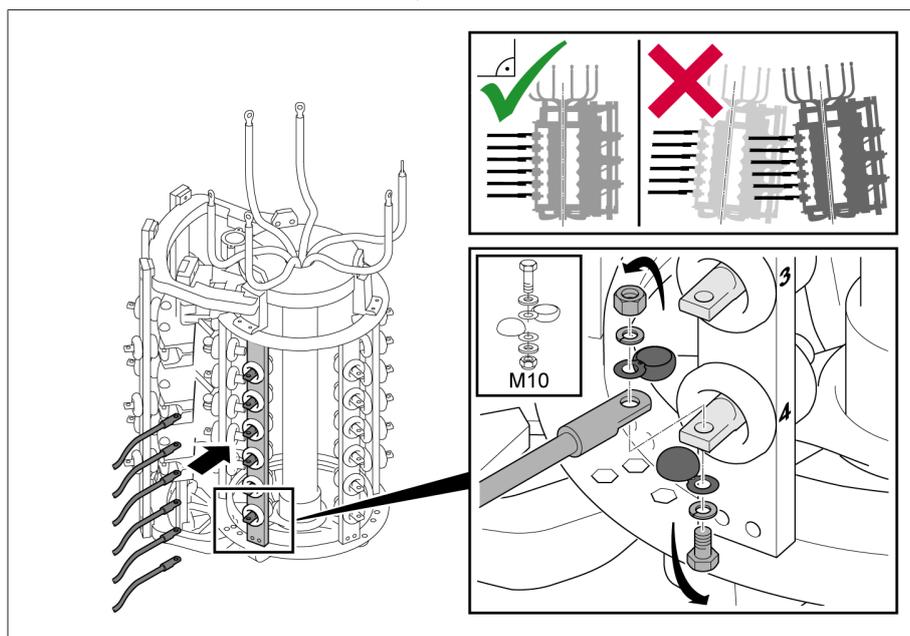


Figure 29: Contacts de raccordement du sélecteur de prises

### 5.2.2.2 Contacts de raccordement du sélecteur de prises dans le cas d'un circuit à enroulement grossier multiple

AVIS

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Les connexions d'enroulement de réglage se trouvant à une distance trop faible des pièces mobiles du présélecteur bloquent ce dernier et provoquent ainsi des dégâts sur le changeur de prises en charge.

- > Les connexions d'enroulement de réglage autour du présélecteur doivent être posées de manière à garantir une distance suffisante des pièces mobiles du présélecteur.

Dans le cas de présélecteurs grossiers multiples, assurez-vous que les câbles pour le raccordement aux contacts de raccordement du sélecteur de prises et aux contacts de raccordement du présélecteur grossier multiple sont correctement posés. Ces câbles doivent se trouver le plus loin possible des contacts de raccordement adjacents.

1. Les contacts de raccordement du sélecteur de prises tournés vers les deux colonnes du présélecteur grossier multiple doivent être isolés au papier sur une épaisseur de 3 mm au moins pour garantir la tenue en tension.
2. Voir les indications du plan d'encombrement sur lequel repose la commande.

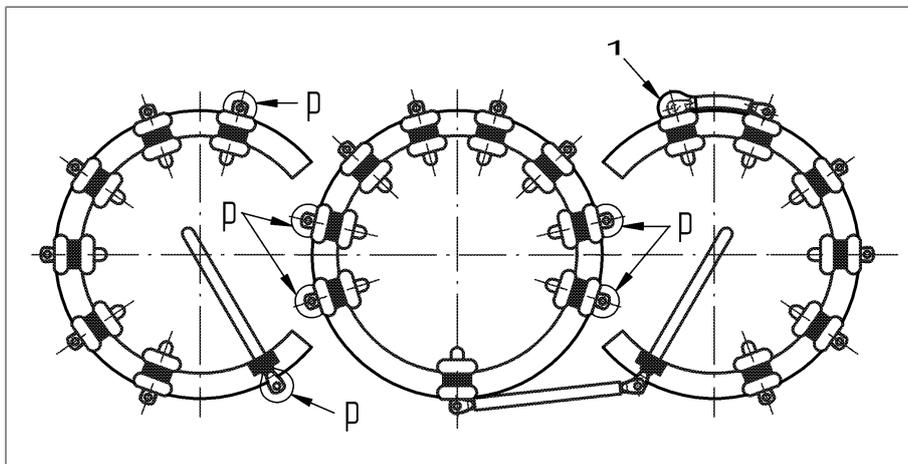


Figure 30: Isolation au papier

|   |  |   |                        |
|---|--|---|------------------------|
| 1 | Raccordement déjà isolé au papier de 3 mm par MR | p | Raccordements à isoler |
|---|--|---|------------------------|

### 5.2.2.3 Contacts de raccordement du présélecteur dans le cas d'une commutation par inverseur

AVIS

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Les connexions d'enroulement de réglage se trouvant à une distance trop faible des pièces mobiles du présélecteur bloquent ce dernier et provoquent ainsi des dégâts sur le changeur de prises en charge.

- > Les connexions d'enroulement de réglage autour du présélecteur doivent être posées de manière à garantir une distance suffisante des pièces mobiles du présélecteur.

Dans le cas d'un couplage inverseur, les contacts de raccordement (+) et (-) du présélecteur se présentent sous la forme de languettes de raccordement avec trou de passage pour vis M10.

Le contact de raccordement K se présente sous forme de contact de raccordement du sélecteur de prises rallongé avec trou de passage pour vis M10.

1. Fixez les connexions de l'enroulement de réglage sur le présélecteur conformément au schéma de raccordement fourni. Les cosses de câble et le matériel de fixation ne font pas partie de la livraison.
2. Sécurisez chaque raccord à vis contre un desserrage en prenant des mesures appropriées (p. ex. en utilisant des rondelles de serrage). Ce faisant, il est impératif de fixer les capuchons protecteurs si ces derniers sont contenus dans la livraison.

3. Fermez les capuchons protecteurs et veillez à leur position correcte. La tête de vis et l'écrou doivent être complètement recouverts.

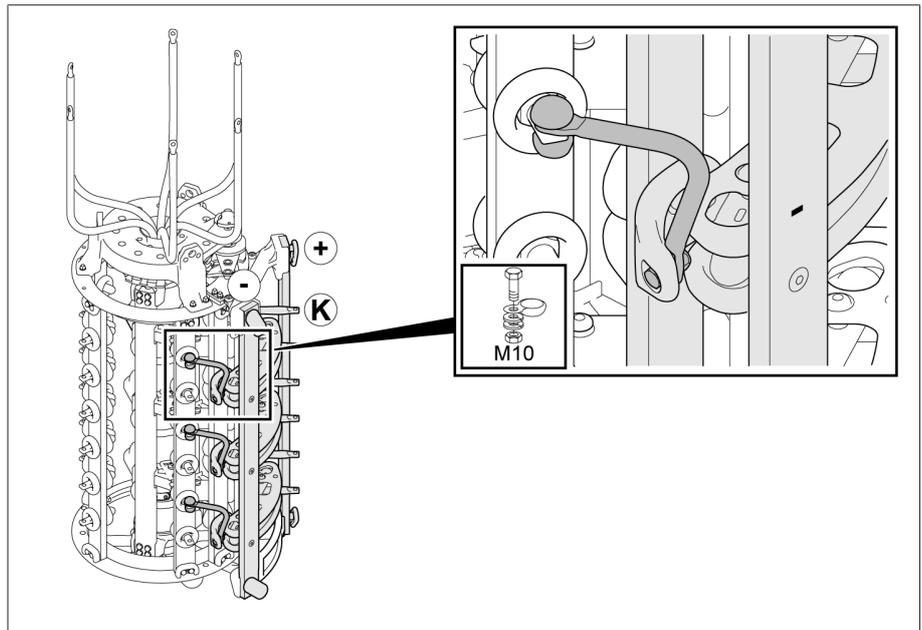


Figure 31: Contacts de raccordement du présélecteur en cas d'un couplage inverseur

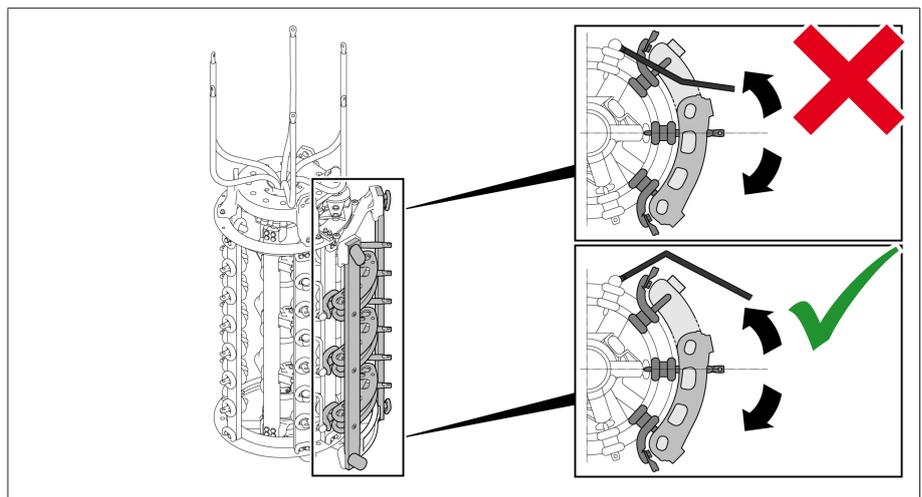


Figure 32: Contacts de raccordement du présélecteur dans le cas d'un couplage inverseur (vue de dessus)

#### 5.2.2.4 Contacts de raccordement du présélecteur dans le cas d'un changement de prise grossier

AVIS

##### Endommagement du changeur de prises en charge !

Les connexions d'enroulement de réglage se trouvant à une distance trop faible des pièces mobiles du présélecteur bloquent ce dernier et provoquent ainsi des dégâts sur le changeur de prises en charge.

› Les connexions d'enroulement de réglage autour du présélecteur doivent être posées de manière à garantir une distance suffisante des pièces mobiles du présélecteur.

Dans le cas d'une présélection prise grossière, les contacts de raccordement du présélecteur (+) et (-) sont identiques, à la vue, aux contacts du sélecteur de prises (trou de passage pour vis M10, toujours vertical).

1. Fixez les connexions de l'enroulement de réglage sur le présélecteur conformément au schéma de raccordement fourni. Les cosses de câble et le matériel de fixation ne font pas partie de la livraison.
2. Sécurisez chaque raccord à vis contre un desserrage en prenant des mesures appropriées (p. ex. en utilisant des rondelles de serrage). Ce faisant, il est impératif de fixer les capuchons protecteurs si ces derniers sont contenus dans la livraison.
3. Fermez les capuchons protecteurs et veillez à leur position correcte. La tête de vis et l'écrou doivent être complètement recouverts.

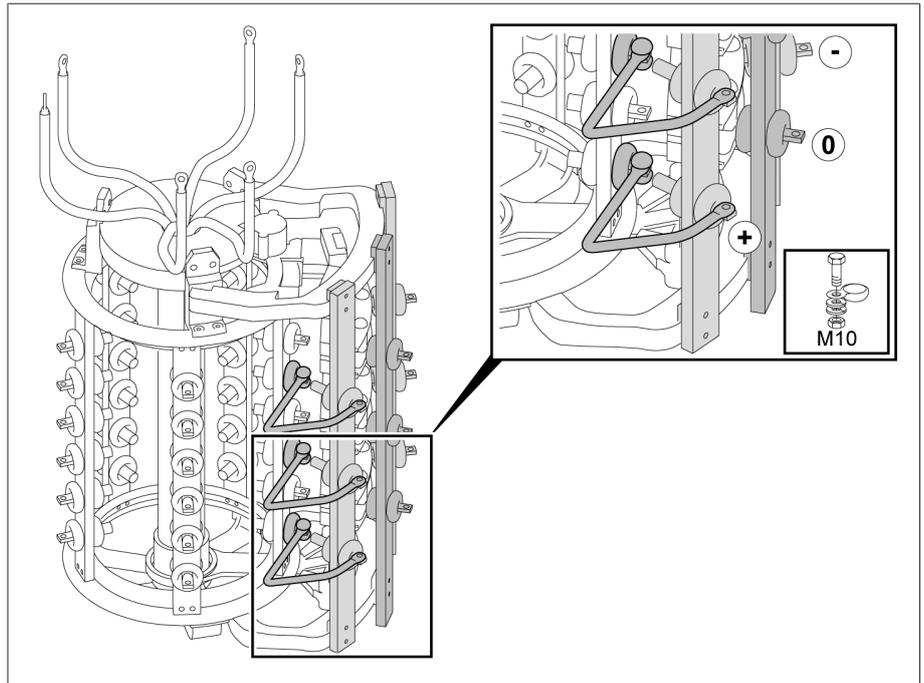


Figure 33: Contacts de raccordement du présélecteur dans le cas d'une présélection prise grossière

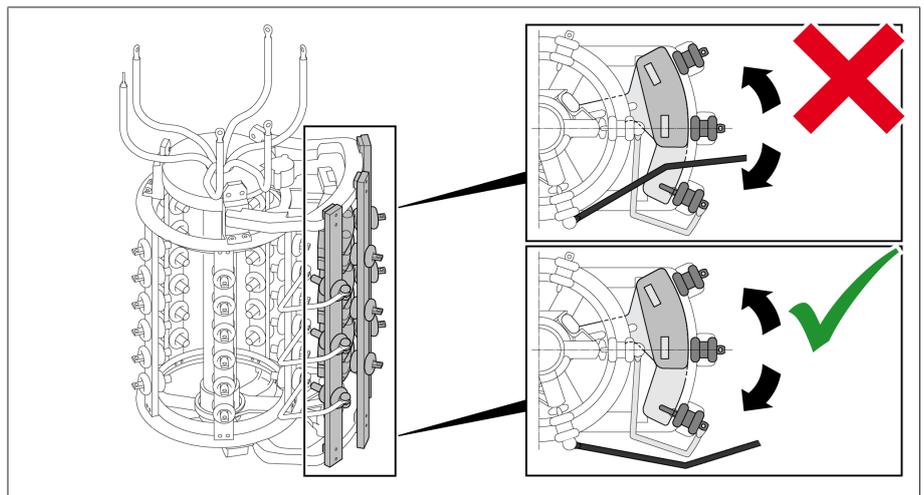


Figure 34: Contacts de raccordement du présélecteur dans le cas d'une présélection de prise grossière (vue de dessus)

### 5.2.2.5 Contacts de raccordement du présélecteur dans le cas d'un circuit à enroulement grossier multiple

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Les connexions d'enroulement de réglage se trouvant à une distance trop faible des pièces mobiles du présélecteur bloquent ce dernier et provoquent ainsi des dégâts sur le changeur de prises en charge.

- > Les connexions d'enroulement de réglage autour du présélecteur doivent être posées de manière à garantir une distance suffisante des pièces mobiles du présélecteur.

Dans le cas d'un circuit à enroulement grossier multiple, les contacts de raccordement du présélecteur sont identiques, à la vue, aux contacts du sélecteur de prises (trou de passage pour vis M10, toujours vertical).

1. Fixez les connexions de l'enroulement de réglage sur le présélecteur conformément au schéma de raccordement fourni. Les cosses de câble et le matériel de fixation ne font pas partie de la livraison.
2. Sécurisez chaque raccord à vis contre un desserrage en prenant des mesures appropriées (p. ex. en utilisant des rondelles de serrage). Ce faisant, il est impératif de fixer les capuchons protecteurs si ces derniers sont contenus dans la livraison.
3. Fermez les capuchons protecteurs et veillez à leur position correcte. La tête de vis et l'écrou doivent être complètement recouverts.

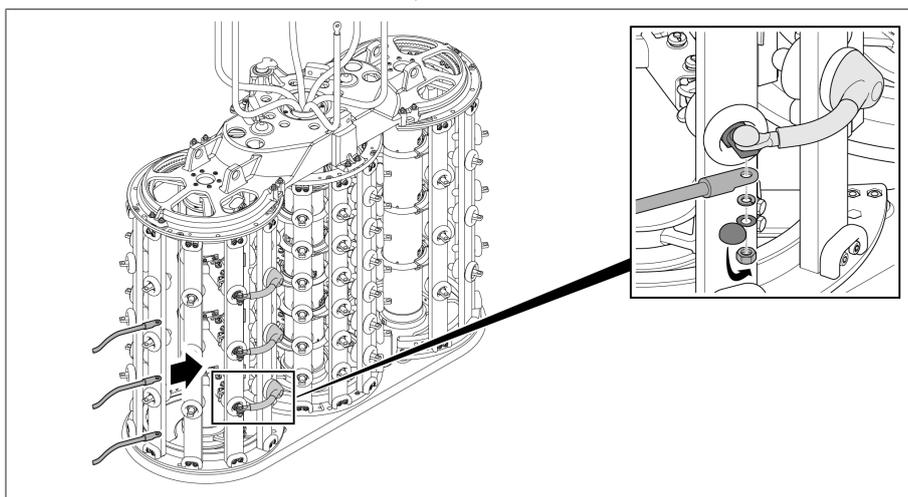


Figure 35: Contacts de raccordement du présélecteur dans le cas d'un circuit à enroulement grossier multiple

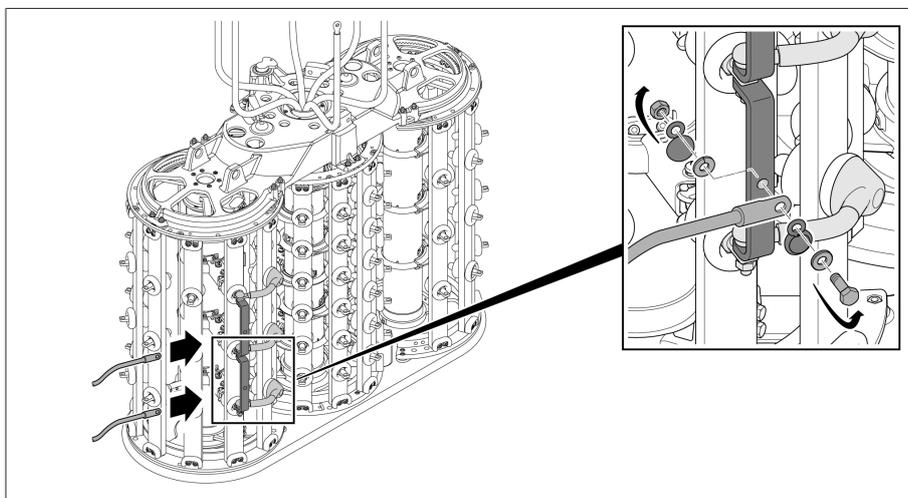


Figure 36: Contacts de raccordement du présélecteur dans le cas d'un circuit à enroulement grossier multiple avec ponts sur les contacts de raccordement

## 5.2.2.6 Raccordement de la borne de sortie du changeur de prises en charge

### 5.2.2.6.1 Raccord de borne de sortie directement sur le récipient d'huile

1. Raccordez la connexion de sortie du changeur de prises avec cosse de câble et vis au raccord de borne de sortie. La cosse de câble et le matériel de fixation ne font pas partie de la livraison.
2. Sécurisez le raccord à vis contre un desserrage en prenant des mesures appropriées (p. ex. en utilisant des rondelles de serrage).

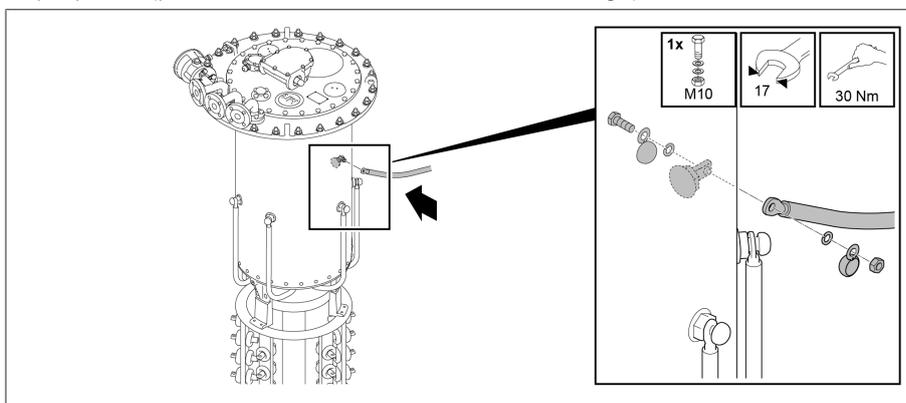


Figure 37: Raccord de la borne de sortie sur le récipient d'huile

### 5.2.2.6.2 Raccord de la borne de sortie sur l'anneau de sortie

1. Raccordez la connexion de sortie du changeur de prises avec cosse de câble et vis à un des trois trous de passage de l'anneau de sortie. La cosse de câble et le matériel de fixation ne font pas partie de la livraison.
2. Observez la longueur de vis. Respectez la distance minimale de 2 mm par rapport au récipient d'huile.

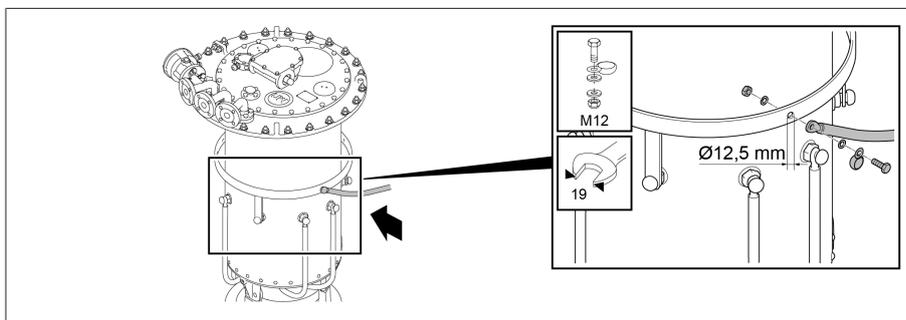


Figure 38: Anneau de raccordement du récipient d'huile

3. Sécurisez le raccord à vis contre un desserrage en prenant des mesures appropriées (p. ex. en utilisant des rondelles de serrage).

### 5.2.3 Mesure du rapport de transformation avant le séchage

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Endommagement du changeur de prises en charge dû à une mesure inadéquate du rapport de transformation.

- > Ne manœuvrez pas le changeur de prises en charge plus de 250 fois. Après 250 manœuvres, remplissez entièrement le récipient d'huile avec du liquide isolant et lubrifiez les surfaces de roulement des contacts au niveau du sélecteur et de l'engrenage du sélecteur avec du liquide isolant.
- > Utilisez exclusivement le réducteur supérieur pour faire passer le changeur de prises en charge d'une position de service à la suivante. Pour cela, utilisez par ex. un tube court (diamètre 25 mm) avec boulon d'accouplement vissé (diamètre 12 mm) et volant ou manivelle. Si vous utilisez une perceuse, assurez-vous de ne pas dépasser la vitesse maximale de 250 tr/min.
- > Contrôlez toujours la position de service atteinte à travers le voyant du couvercle de la tête du changeur de prises en charge. Veillez à ce que les positions finales indiquées dans le schéma de raccordement accompagnant le produit ne soient en aucun cas dépassées.
- > Dans le cas d'applications à plusieurs colonnes avec mécanisme d'entraînement commun, interconnectez toutes les têtes de changeurs de prises en charge à l'aide des pièces d'arbre d'entraînement horizontales.



L'actionnement du présélecteur requiert un couple plus élevé.

1. Manœuvrez le changeur de prises en charge dans la position de service souhaitée. La commutation du commutateur en charge est bien audible.
2. **AVIS !** Une manœuvre incomplète peut provoquer des dégâts sur le changeur de prises en charge. Après la commutation du commutateur en charge, effectuez 2,5 tours supplémentaires de l'arbre d'entraînement du réducteur supérieur dans le même sens afin de terminer correctement la manœuvre.
3. Mesurez le rapport de transformation.
4. Réitérez la mesure du rapport de transformation dans toutes les positions de service.
5. Commutez le changeur de prises en charge dans la position d'ajustage (voir le schéma de raccordement fourni avec le changeur de prises en charge).



Après la mesure du rapport de transformation, ouvrez le bouchon de vidange de kérosène dans le récipient d'huile si un séchage du changeur de prises en charge avec du kérosène dans la cuve du transformateur est prévu. Après le séchage, le corps insérable doit être démonté, le bouchon de vidange de kérosène dans le récipient d'huile doit être fermé et le corps insérable doit être remonté.

### 5.2.4 Mesure de la résistance en courant continu sur le transformateur

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Des courants de mesure trop élevés surchargent les contacts du changeur de prises en charge et provoquent ainsi des dégâts sur le changeur de prises en charge.

- > Assurez-vous que les courants de mesure maximaux admissibles listés dans le tableau suivant ne sont pas dépassés.
- > Procédez à la mesure de la résistance en courant continu dans les différentes positions de service du changeur de prises en charge conformément au tableau suivant.

| État du récipient d'huile                   | sans interruption du courant de mesure | avec interruption (courant de mesure = 0 A avant le changement de la position de service) |
|---|--|---|
| Récipient d'huile vide                      | 10 A CC maximum                        | 50 A CC maximum   |
| Récipient d'huile rempli de liquide isolant | 50 A CC maximum                        | 50 A CC maximum   |

Tableau 4: Courants de mesure maximaux admissibles lors de la mesure de la résistance en courant continu sur le transformateur

## AVIS

### 5.2.5 Séchage du changeur de prises en charge dans le four de séchage

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

La présence d'humidité dans le récipient d'huile réduit la rigidité diélectrique du liquide isolant, ce qui entraîne l'endommagement du changeur de prises en charge.

- Après le séchage, obturez le récipient d'huile dans les dix heures qui suivent à l'aide du couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

Séchez le changeur de prises en charge conformément aux prescriptions suivantes afin de garantir les valeurs diélectriques du changeur de prises en charge garanties par MR.

En cas d'un séchage dans le four, les modes suivants sont possibles :

- Séchage à vide
- Séchage au kérosène

Vous pouvez également sécher le changeur de prises en charge dans la cuve du transformateur en lieu et place du four de séchage.

#### 5.2.5.1 Séchage à vide dans le four de séchage

- Si vous souhaitez effectuer une nouvelle mesure du rapport de transformation après le séchage, procédez comme décrit dans la section « Mesure du rapport de transformation après le séchage » [► Section 5.2.8, Page 69].

#### 5.2.5.1.1 Déplacement du changeur de prises en charge en position d'ajustage

- Placez le changeur de prises en charge en position d'ajustage. La position d'ajustage est indiquée dans le schéma de raccordement du changeur de prises en charge contenu dans la livraison.

#### 5.2.5.1.2 Retrait du couvercle de la tête du changeur de prises en charge

### ▲ AVERTISSEMENT



#### Risque d'explosion !

Les gaz explosifs formés sous le couvercle de la tête du changeur de prises en charge peuvent provoquer une déflagration ou une explosion et entraîner la mort ou des blessures graves.

- Assurez-vous de l'absence de sources d'inflammation comme flammes nues, surfaces chaudes ou étincelles (p. ex. en raison d'une charge statique) dans l'environnement direct.
- Mettez hors tension tous les circuits auxiliaires (p. ex. la surveillance de commutation, le limiteur de pression, le manostat) avant d'enlever le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.
- Aucun appareil électrique (p. ex. formation d'étincelles par une visseuse à percussion) ne doit être en marche pendant les travaux.

### Endommagement du changeur de prises en charge !

Des pièces de petite taille présentes dans le récipient d'huile peuvent bloquer le corps insérable et endommager ainsi le changeur de prises en charge !

- > Évitez de faire tomber des pièces dans le récipient d'huile.
- > Vérifiez l'intégralité des pièces de petite taille.

1. Assurez-vous que le voyant est fermé avec le couvercle.
2. Enlevez les vis avec rondelles situées sur le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

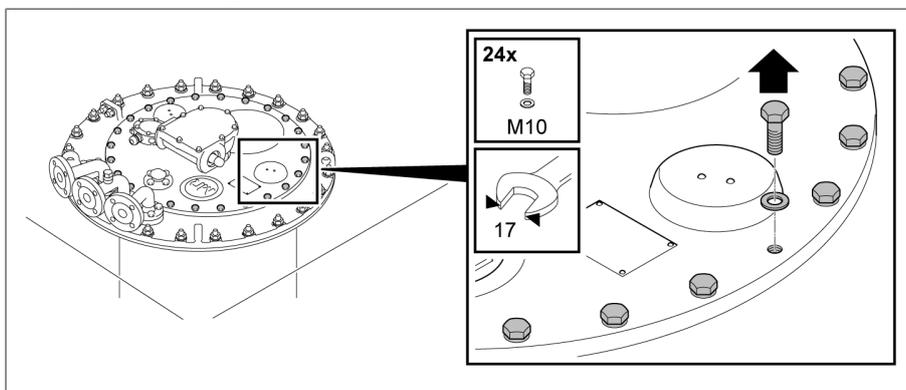


Figure 39: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

3. Ôtez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

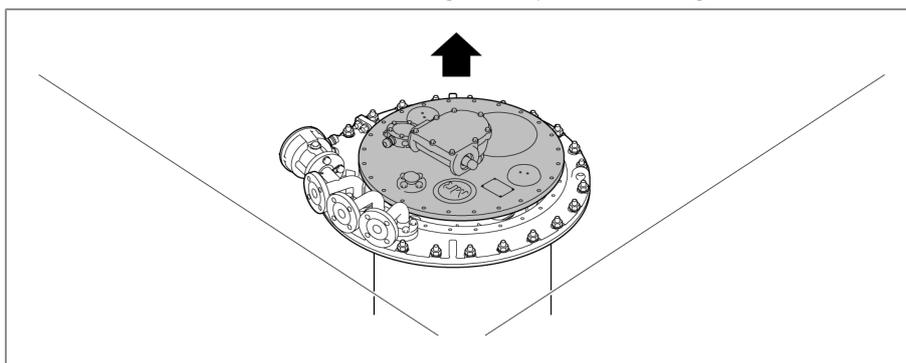


Figure 40: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

#### 5.2.5.1.3 Séchage du changeur de prises en charge

### Endommagement du couvercle de la tête du changeur de prises en charge et des accessoires du changeur de prises en charge !

Le séchage du couvercle de la tête du changeur de prises en charge et des accessoires du changeur de prises en charge endommage ceux-ci.

- > Ne séchez jamais le couvercle de la tête du changeur de prises en charge et les accessoires suivants : mécanisme d'entraînement, arbre d'entraînement, relais de protection, manostat, soupape de surpression, renvoi d'angle, capteurs comme p. ex. capteur de température, capteurs de température et d'humidité ou de pression, installation de filtrage d'huile.

1. Chauffez le changeur de prises en charge à l'air à une pression atmosphérique avec une augmentation de température d'environ 10 °C/h jusqu'à ce qu'il atteigne une température finale maximale de 110 °C.
2. Séchez au préalable le changeur de prises en charge à l'air de circulation à une température maximale de 110 °C pendant 20 heures au minimum.
3. Séchez à vide le changeur de prises en charge à une température comprise entre 105 °C et 125 °C max. pendant 50 heures au minimum.
4. Pression résiduelle maximale 10<sup>-3</sup> bars.

#### 5.2.5.1.4 Fixation du couvercle de la tête du changeur de prises en charge

##### Endommagement du changeur de prises en charge !

Un joint torique manquant ou endommagé, ainsi que des surfaces d'étanchéité encrassées, provoquent une fuite de liquide isolant et, ainsi, des dégâts sur le changeur de prises en charge.

- > Assurez-vous que le joint torique est positionné sans torsion dans le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.
- > Veillez à ne pas endommager le joint torique pendant le montage du couvercle.
- > Assurez-vous que les surfaces d'étanchéité du couvercle de la tête du changeur de prises en charge et de la tête du changeur de prises en charge sont propres.

1. Vérifiez si la clavette est fermement insérée dans l'arbre d'adaptation. Si nécessaire, appliquez de la vaseline sur la clavette pour en empêcher la chute.

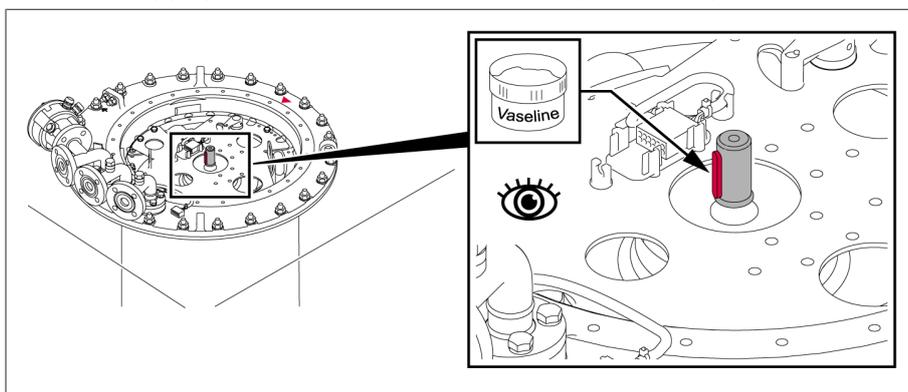


Figure 41: Clavette

2. Placez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge sur la tête du changeur de prises en charge de manière à ce que les repères triangulaires rouges situés sur la tête du changeur de prises en charge et le couvercle de la tête du changeur de prises en charge soient alignés.

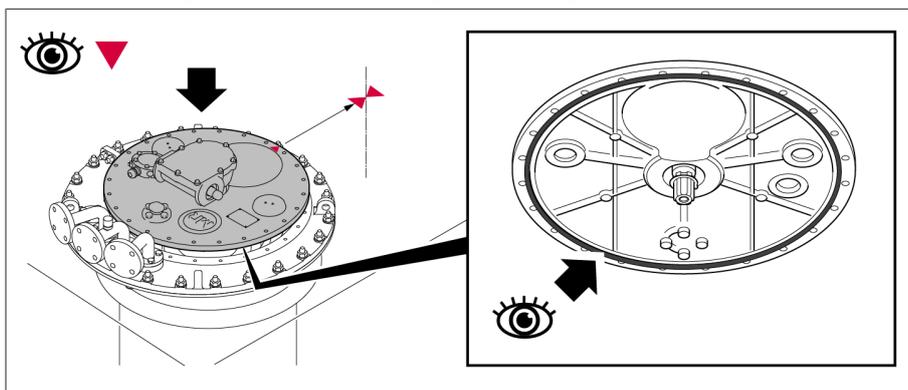


Figure 42: Repères triangulaires et joint torique

3. Vissez la tête du changeur de prises en charge à son couvercle.

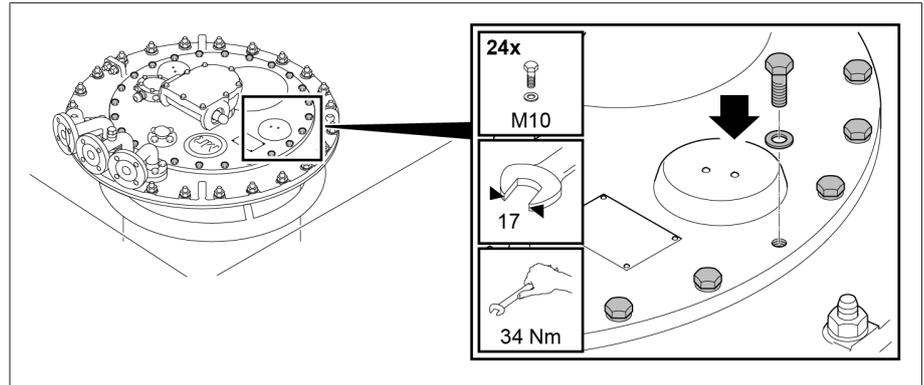


Figure 43: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

### 5.2.5.2 Séchage au kérosène dans le four de séchage



Si vous souhaitez effectuer une nouvelle mesure du rapport de transformation après le séchage, procédez comme décrit dans la section « Mesure du rapport de transformation après le séchage » [► Section 5.2.8, Page 69].

#### 5.2.5.2.1 Déplacement du changeur de prises en charge en position d'ajustage

- Placez le changeur de prises en charge en position d'ajustage. La position d'ajustage est indiquée dans le schéma de raccordement du changeur de prises en charge contenu dans la livraison.

#### 5.2.5.2.2 Retrait du couvercle de la tête du changeur de prises en charge Risque d'explosion !

**▲ AVERTISSEMENT**



Les gaz explosifs formés sous le couvercle de la tête du changeur de prises en charge peuvent provoquer une déflagration ou une explosion et entraîner la mort ou des blessures graves.

- Assurez-vous de l'absence de sources d'inflammation comme flammes nues, surfaces chaudes ou étincelles (p. ex. en raison d'une charge statique) dans l'environnement direct.
- Mettez hors tension tous les circuits auxiliaires (p. ex. la surveillance de commutation, le limiteur de pression, le manostat) avant d'enlever le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.
- Aucun appareil électrique (p. ex. formation d'étincelles par une visseuse à percussion) ne doit être en marche pendant les travaux.

**AVIS**

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Des pièces de petite taille présentes dans le récipient d'huile peuvent bloquer le corps insérable et endommager ainsi le changeur de prises en charge !

- Évitez de faire tomber des pièces dans le récipient d'huile.
- Vérifiez l'intégralité des pièces de petite taille.

1. Assurez-vous que le voyant est fermé avec le couvercle.
2. Enlevez les vis avec rondelles situées sur le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

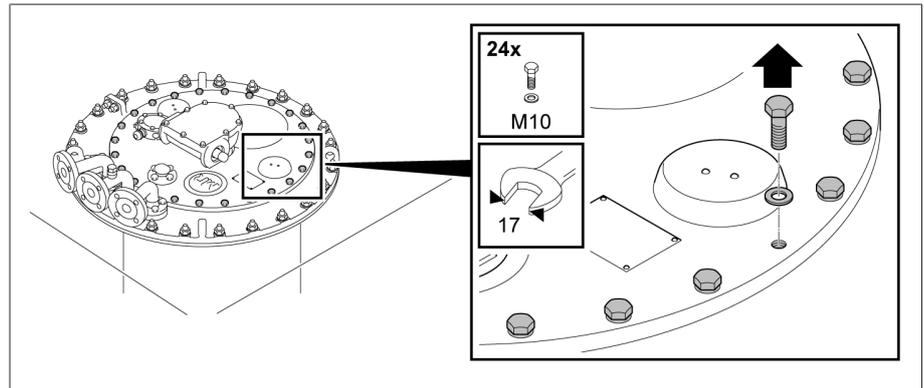


Figure 44: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

3. Ôtez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

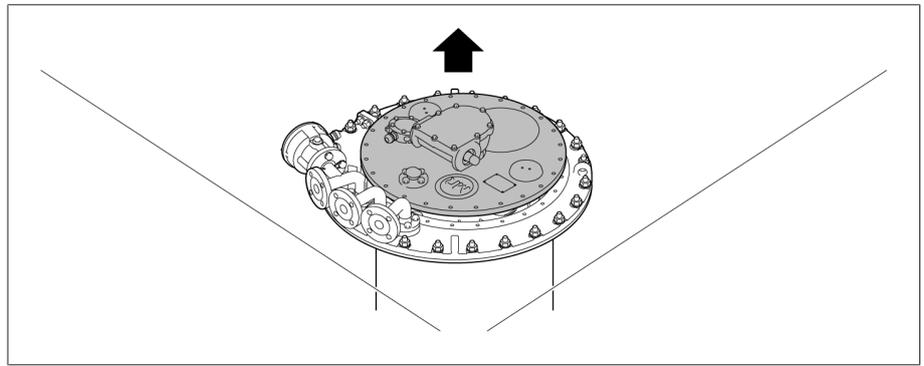


Figure 45: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

### 5.2.5.2.3 Ouverture du bouchon de vidange de kérosène

- > **AVIS !** N'enlevez jamais complètement le bouchon de vidange de kérosène. Ouvrez le bouchon de vidange de kérosène entre le fond du récipient d'huile et l'engrenage du sélecteur dans le sens des aiguilles d'une montre seulement jusqu'à ce qu'une résistance commence à se faire ressentir.

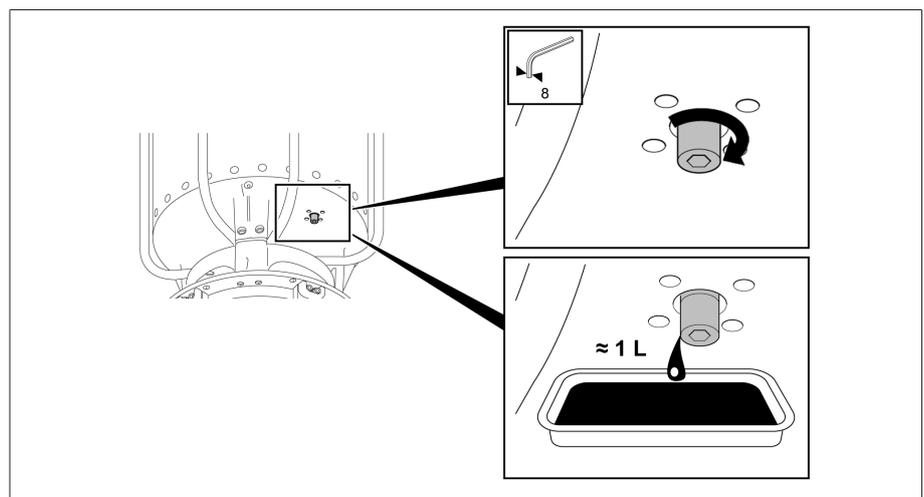


Figure 46: Bouchon de vidange de kérosène

#### 5.2.5.2.4 Séchage du changeur de prises en charge

##### Endommagement du couvercle de la tête du changeur de prises en charge et des accessoires du changeur de prises en charge !

Le séchage du couvercle de la tête du changeur de prises en charge et des accessoires du changeur de prises en charge endommage ceux-ci.

- > Ne séchez jamais le couvercle de la tête du changeur de prises en charge et les accessoires suivants : mécanisme d'entraînement, arbre d'entraînement, relais de protection, manostat, soupape de surpression, renvoi d'angle, capteurs comme p. ex. capteur de température, capteurs de température et d'humidité ou de pression, installation de filtrage d'huile.
1. Alimentez en vapeur de kérosène à une température d'environ 90 °C. Maintenez la température constante pendant 3 à 4 heures.
  2. Augmentez la température de la vapeur de kérosène d'environ 10 °C/h jusqu'à atteindre la température finale souhaitée de 125 °C max. sur le changeur de prises en charge.
  3. Séchez à vide le changeur de prises en charge à une température comprise entre 105 °C et 125 °C max. pendant 50 heures minimum.
  4. Pression résiduelle  $10^{-3}$  bars au maximum.

#### 5.2.5.2.5 Fermeture du bouchon de vidange de kérosène

- > **AVIS !** Un bouchon de vidange de kérosène ouvert provoque une fuite de liquide isolant depuis le récipient d'huile et, par conséquent, un endommagement du changeur de prises en charge.. Fermez le bouchon de vidange de kérosène (couple de serrage 20 Nm).

#### 5.2.5.2.6 Fixation du couvercle de la tête du changeur de prises en charge

##### Endommagement du changeur de prises en charge !

Un joint torique manquant ou endommagé, ainsi que des surfaces d'étanchéité encrassées, provoquent une fuite de liquide isolant et, ainsi, des dégâts sur le changeur de prises en charge.

- > Assurez-vous que le joint torique est positionné sans torsion dans le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.
  - > Veillez à ne pas endommager le joint torique pendant le montage du couvercle.
  - > Assurez-vous que les surfaces d'étanchéité du couvercle de la tête du changeur de prises en charge et de la tête du changeur de prises en charge sont propres.
1. Vérifiez si la clavette est fermement insérée dans l'arbre d'adaptation. Si nécessaire, appliquez de la vaseline sur la clavette pour en empêcher la chute.

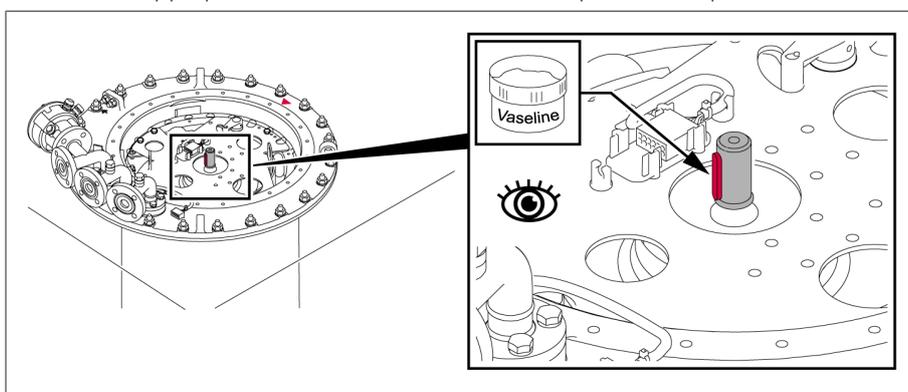


Figure 47: Clavette

- Placez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge sur la tête du changeur de prises en charge de manière à ce que les repères triangulaires rouges situés sur la tête du changeur de prises en charge et le couvercle de la tête du changeur de prises en charge soient alignés.

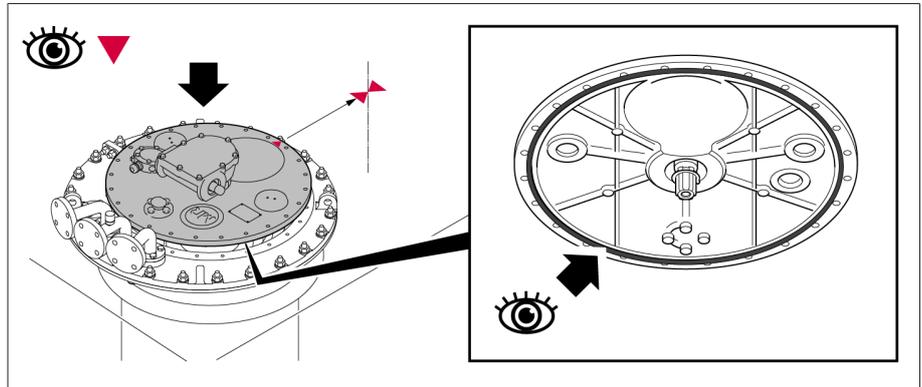


Figure 48: Repères triangulaires et joint torique

- Vissez la tête du changeur de prises en charge à son couvercle.

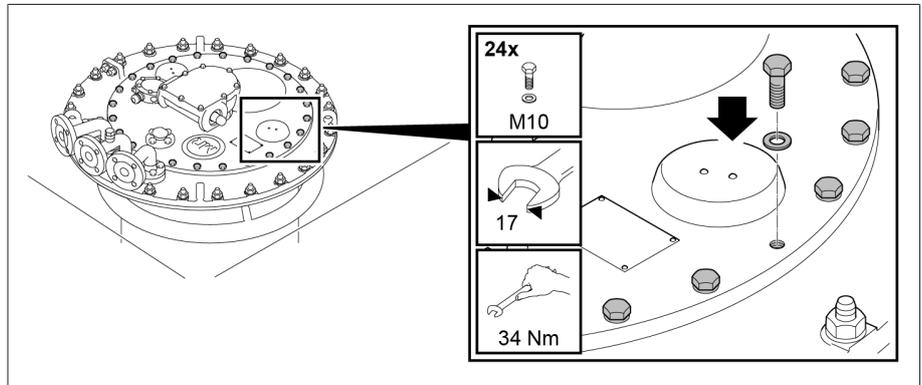


Figure 49: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

## 5.2.6 Séchage du changeur de prises en charge dans la cuve du transformateur

Séchez le changeur de prises en charge conformément aux prescriptions suivantes afin de garantir les valeurs diélectriques du changeur de prises en charge garanties par MR.

Si vous souhaitez sécher le changeur de prises en charge dans la cuve du transformateur, terminez d'abord l'assemblage du transformateur puis procédez au séchage.

Pour le séchage dans la cuve du transformateur, les modes suivants sont possibles :

- Séchage à vide
- Séchage au kérosène

Vous pouvez également sécher le changeur de prises en charge dans le four de séchage en lieu et place de la cuve du transformateur.

### 5.2.6.1 Séchage à vide dans la cuve du transformateur



Le couvercle de la tête du changeur de prises en charge reste fermé pendant le processus de séchage.

1. Établissez une connexion sur la tête du changeur de prises en charge au choix soit entre les raccords E2 et Q, soit entre E2 et R.
2. Fermez les raccords de tuyauterie non utilisés à l'aide d'un couvercle d'obturation approprié.

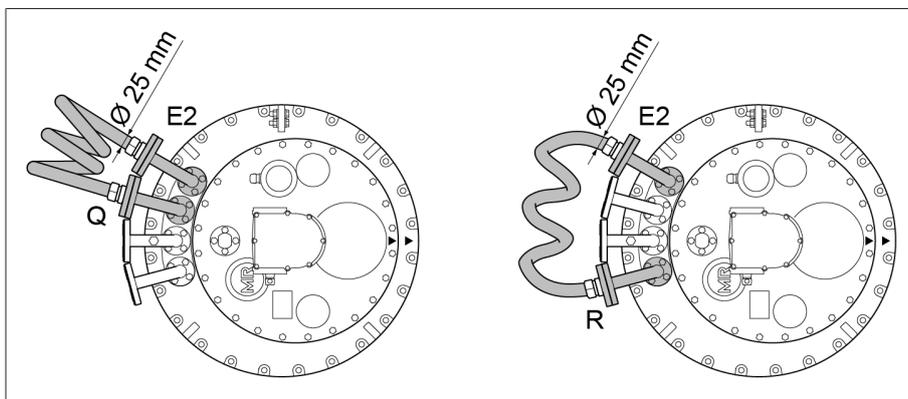


Figure 50: Connexion

### Séchage à vide dans la cuve du transformateur

1. Chauffez le changeur de prises en charge à l'air à une pression atmosphérique avec une augmentation de température d'environ 10 °C/h jusqu'à ce qu'il atteigne une température finale maximale de 110 °C.
2. Séchez au préalable le changeur de prises en charge à l'air de circulation à une température maximale de 110 °C pendant 20 heures au minimum.
3. Séchez à vide le changeur de prises en charge à une température comprise entre 105 °C et 125 °C max. pendant 50 heures au minimum.
4. Pression résiduelle maximale  $10^{-3}$  bars.



Si vous souhaitez effectuer une nouvelle mesure du rapport de transformation après le séchage, procédez comme décrit dans la section « Mesure du rapport de transformation après le séchage » [► Section 5.2.8, Page 69].

#### 5.2.6.2 Séchage au kérosène dans la cuve du transformateur

Si vous avez ouvert au préalable le bouchon de vidange de kérosène (par ex. après la mesure du rapport de transformation) vous pouvez passer directement au séchage [► Section 5.2.6.2.4, Page 67].

Dans le cas contraire, vous devez tout d'abord ouvrir le bouchon de vidange de kérosène avant de commencer le séchage.

##### 5.2.6.2.1 Démontage du corps insérable

###### 5.2.6.2.1.1 Déplacement du changeur de prises en charge en position d'ajustage

- Placez le changeur de prises en charge en position d'ajustage. La position d'ajustage est indiquée dans le schéma de raccordement du changeur de prises en charge contenu dans la livraison.

### 5.2.6.2.1.2 Retrait du couvercle de la tête du changeur de prises en charge

#### ⚠ AVERTISSEMENT



#### Risque d'explosion !

Les gaz explosifs formés sous le couvercle de la tête du changeur de prises en charge peuvent provoquer une déflagration ou une explosion et entraîner la mort ou des blessures graves.

- > Assurez-vous de l'absence de sources d'inflammation comme flammes nues, surfaces chaudes ou étincelles (p. ex. en raison d'une charge statique) dans l'environnement direct.
- > Mettez hors tension tous les circuits auxiliaires (p. ex. la surveillance de commutation, le limiteur de pression, le manostat) avant d'enlever le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.
- > Aucun appareil électrique (p. ex. formation d'étincelles par une visseuse à percussion) ne doit être en marche pendant les travaux.

#### AVIS

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Des pièces de petite taille présentes dans le récipient d'huile peuvent bloquer le corps insérable et endommager ainsi le changeur de prises en charge !

- > Évitez de faire tomber des pièces dans le récipient d'huile.
- > Vérifiez l'intégralité des pièces de petite taille.

1. Assurez-vous que le voyant est fermé avec le couvercle.
2. Enlevez les vis avec rondelles situées sur le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

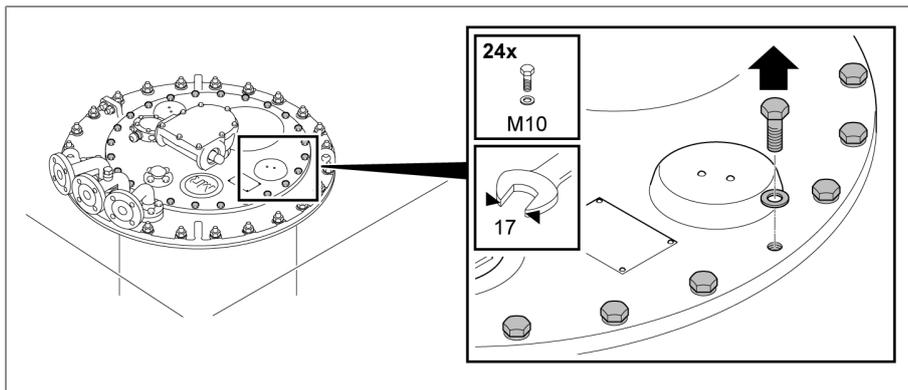


Figure 51: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

3. Ôtez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

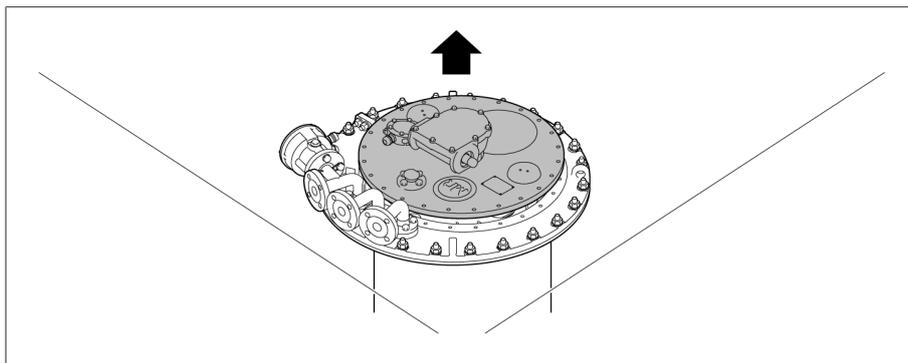


Figure 52: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

#### 5.2.6.2.1.3 Retrait du disque indicateur de position sans présélecteur grossier multiple

- Retirez le clip à ressort de l'extrémité de l'arbre et enlevez le disque indicateur de position.

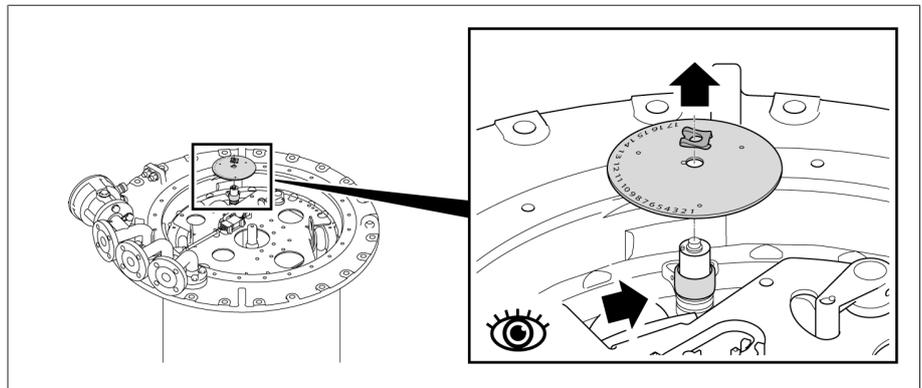


Figure 53: Disque indicateur de position

#### 5.2.6.2.1.4 Dépose du disque indicateur de position avec présélecteur grossier multiple avec plus de 35 positions de service

1. Assurez-vous que les repères rouges sur l'obturateur, le disque indicateur de position et le disque de recouvrement forment une ligne rouge continue.
2. Enlevez la vis à tête fraisée.

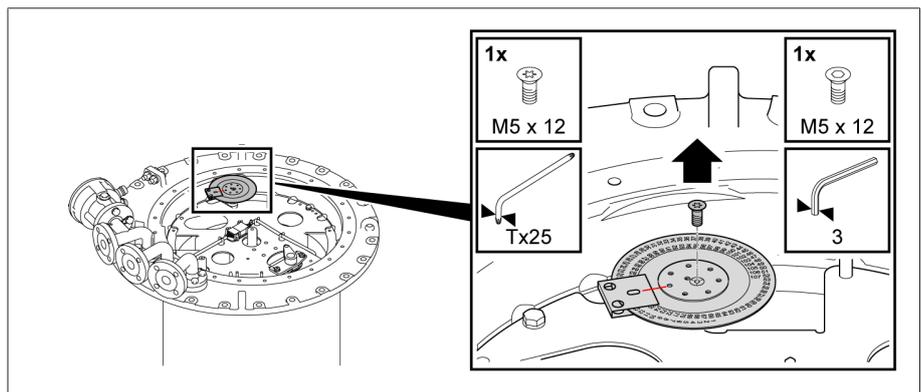


Figure 54: Vis à tête fraisée

3. À l'aide d'un tournevis plat, ôtez le disque de recouvrement du disque indicateur de position situé en dessous et retirez à l'horizontale le disque numéroté entre l'obturateur et le support.

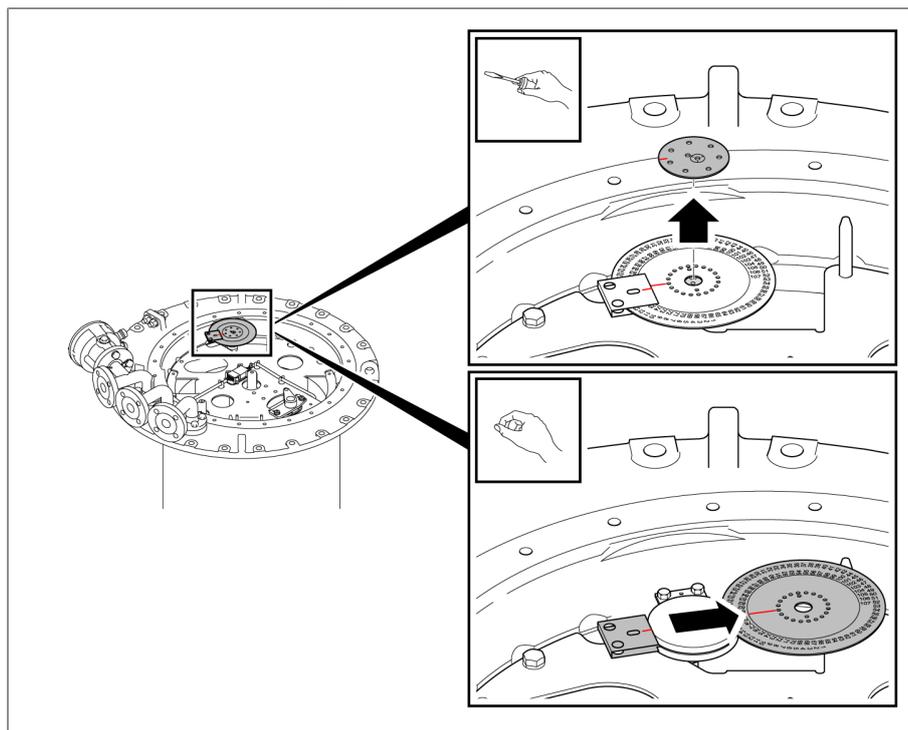


Figure 55: Disque de recouvrement et disque numéroté

4. Enlevez les vis hexagonales et la tôle-frein correspondante.

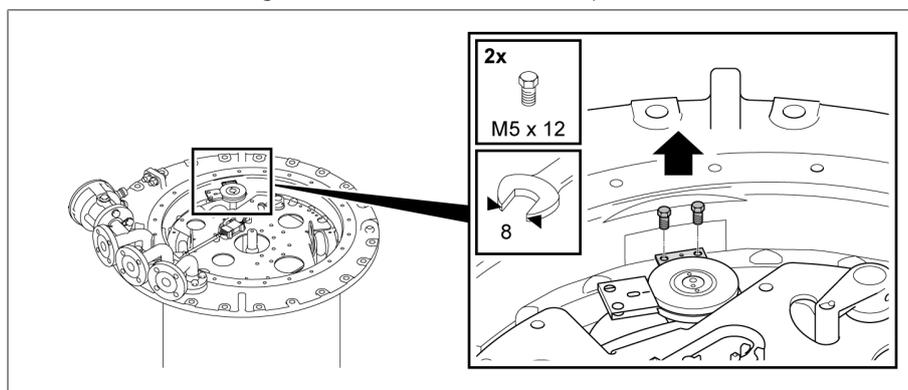


Figure 56: Tôle-frein

5. Enlevez l'obturateur avec le support de l'arbre indicateur par le haut.

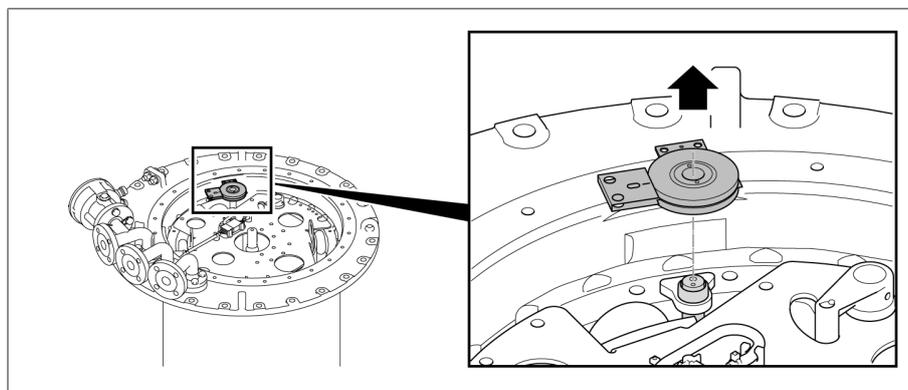


Figure 57: Obturateur

### 5.2.6.2.1.5 Débranchement du connecteur de la surveillance de commutation

**⚠ DANGER**



#### Choc électrique !

Si la tension d'alimentation est appliquée sur la surveillance de commutation, il y a risque de choc électrique.

- > Déconnectez la surveillance de commutation de la tension d'alimentation et protégez-la contre une remise en marche intempestive.

**AVIS**

#### Endommagement de la surveillance de commutation !

Le retrait imprudent de la surveillance de commutation peut endommager cette dernière et, par conséquent, le changeur de prises en charge et le transformateur.

- > Déconnectez la surveillance de commutation avec précaution pour éviter d'endommager ou d'arracher les connexions.

1. Sortez le connecteur et les câbles du support et des clips de fixation.

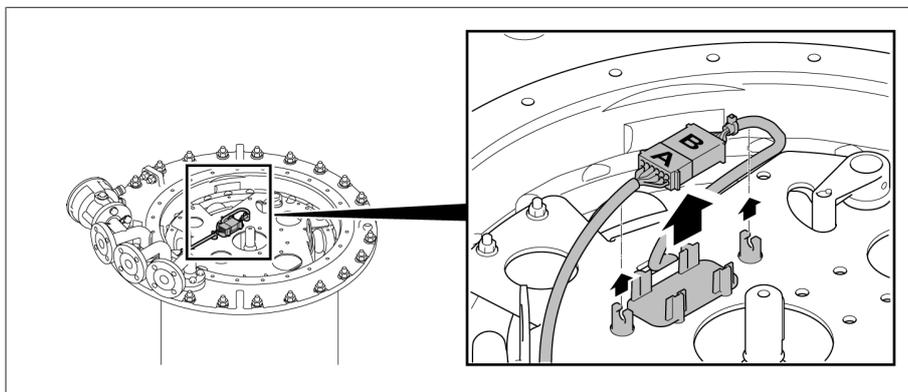


Figure 58: Sortir le connecteur

2. Débranchez le connecteur.

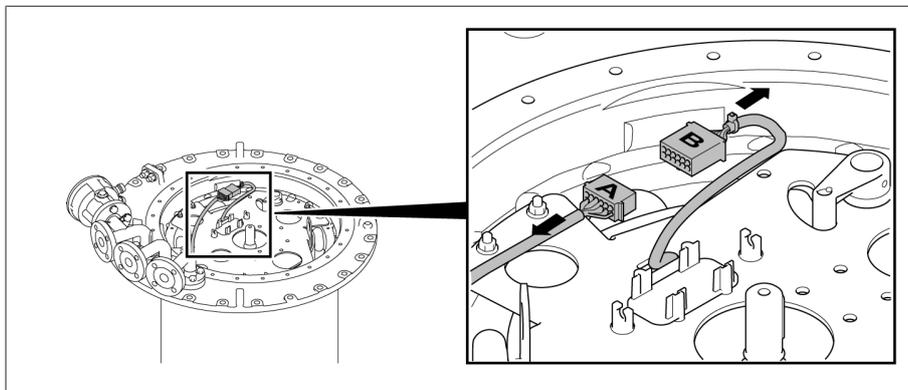


Figure 59: Débrancher le connecteur

3. Reposez la partie B du connecteur dans le support.

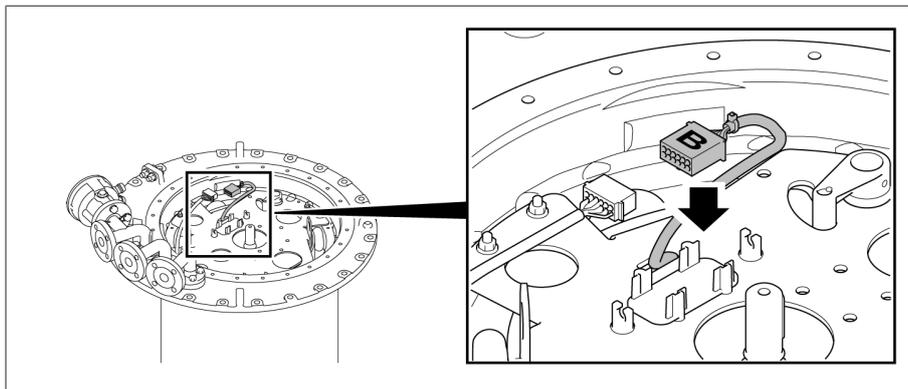


Figure 60: Poser la partie B du connecteur dans le support

- Sortez la partie A du connecteur de la tête du changeur de prises en charge dans le sens de la flèche jusqu'à ce qu'elle se trouve entre les raccords de tuyauterie et de manière à ce que le câble ne soit ni entravé ni endommagé lors du retrait du corps insérable.

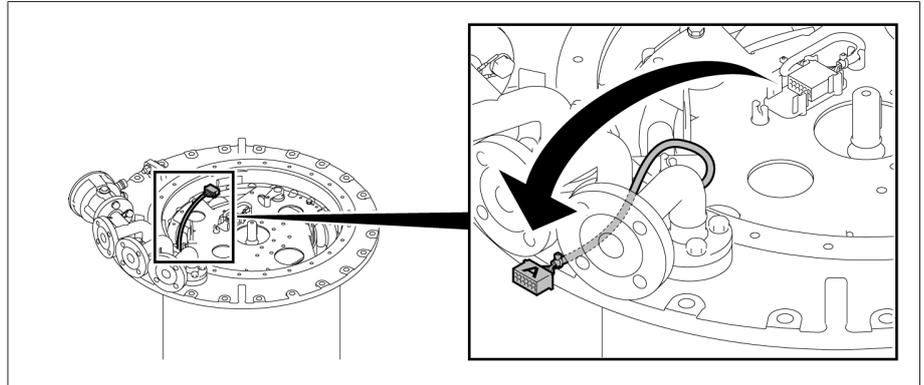


Figure 61: Sortir la partie A du connecteur

#### 5.2.6.2.1.6 Retrait du corps insérable du commutateur

- Enlevez les éléments de fixation et de blocage de la plaque d'appui du corps insérable.

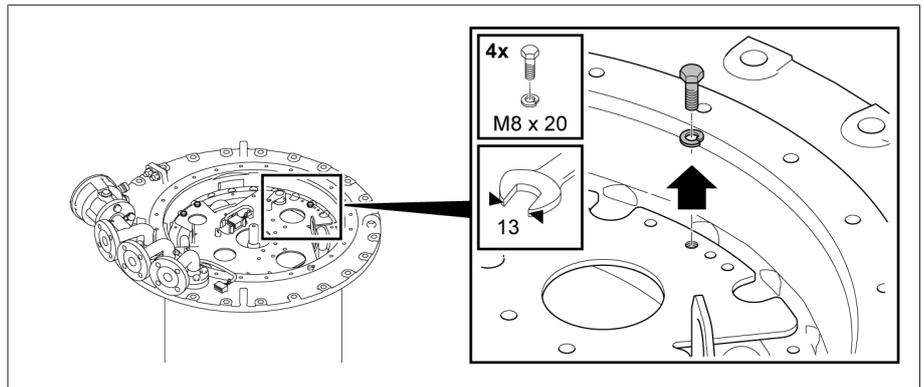


Figure 62: Plaque d'appui du corps insérable

- Accrochez la tringlerie dans les pattes de la plaque d'appui du corps insérable puis passez-la verticalement au-dessus du corps insérable.

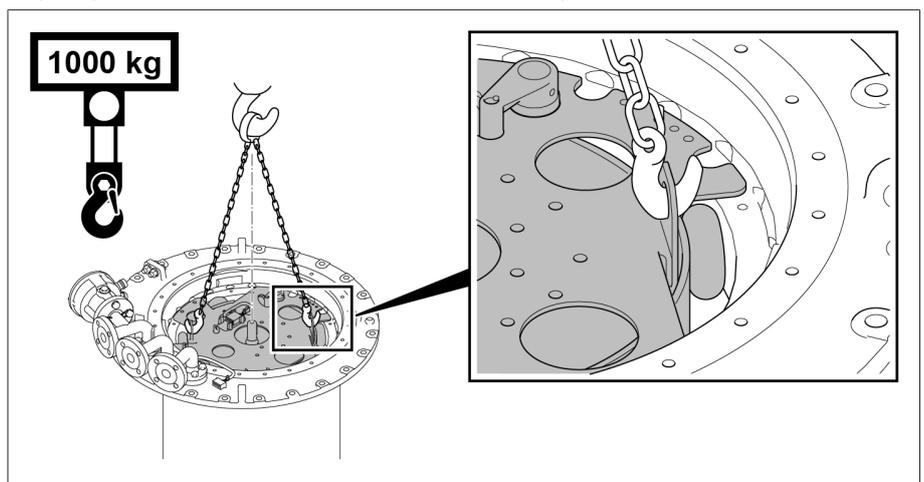


Figure 63: Pattes de la plaque d'appui

3. Soulevez le corps insérable lentement et à la verticale.

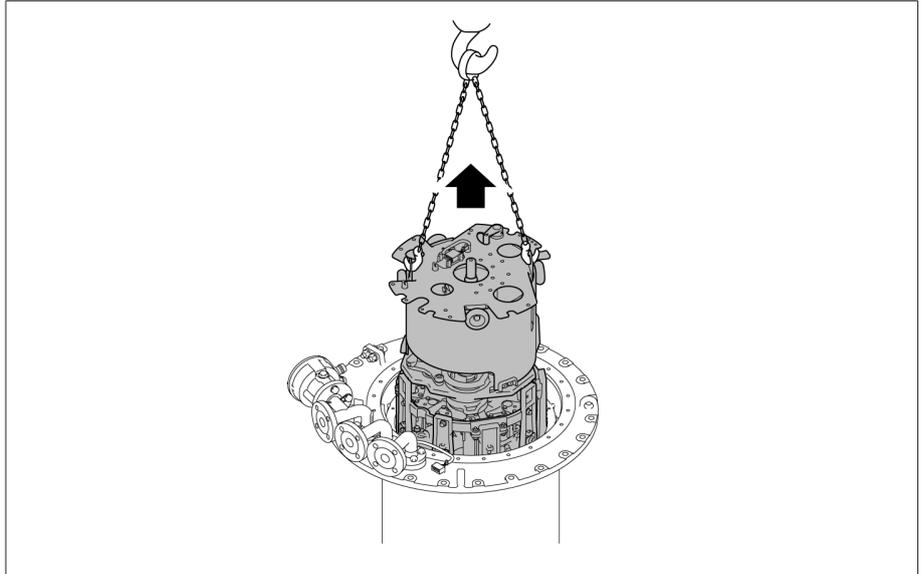


Figure 64: Retirer le corps insérable

4. **⚠ ATTENTION !** Un corps insérable instable peut basculer et entraîner des blessures et des dégâts matériels. Posez le corps insérable sur une surface plane et protégez-le contre un éventuel basculement.
5. Notez le côté sous tension à l'intérieur d'un secteur de corps insérable (côté A ou côté B). L'ampoule à vide est fermée côté sous tension. Dans l'exemple indiqué dans l'annexe, le côté B est sous tension.

#### 5.2.6.2.2 Ouverture du bouchon de vidange de kérosène

- > **AVIS !** N'enlevez jamais complètement le bouchon de vidange de kérosène. Ouvrez le bouchon de vidange de kérosène avec une clé à douille allongée dans le sens contraire des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'une légère résistance se fasse ressentir.

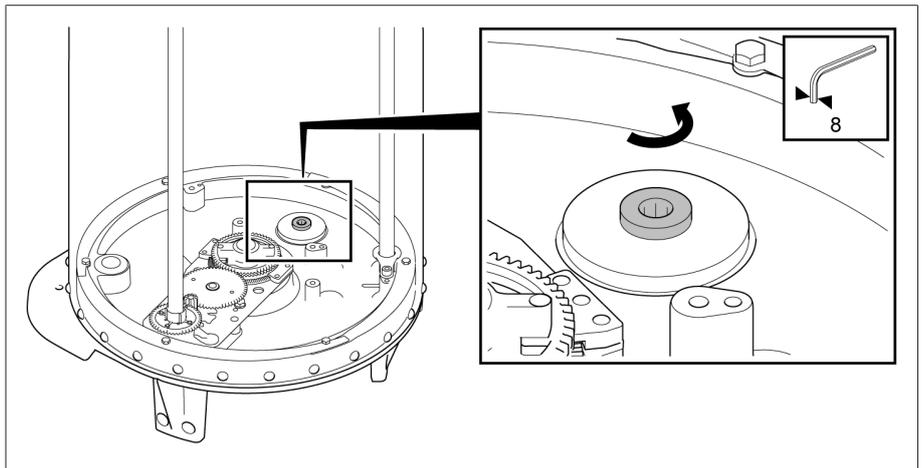


Figure 65: Bouchon de vidange de kérosène

### 5.2.6.2.3 Montage du corps insérable

#### 5.2.6.2.3.1 Montage du corps insérable

1. Assurez-vous que l'accouplement du sélecteur et le réducteur affichage de positions se trouvent dans la position d'ajustage au moment du montage du corps insérable.

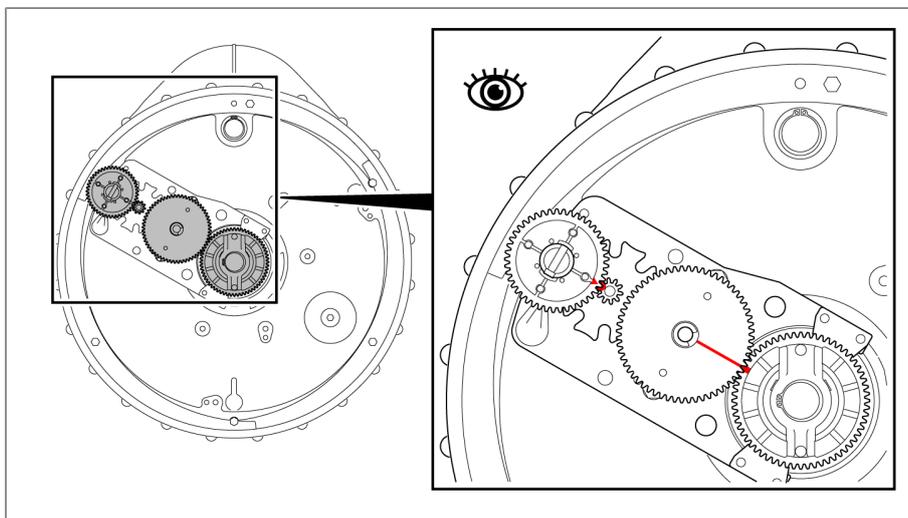


Figure 66: Position d'ajustage

2. Accrochez la tringlerie dans les pattes de la plaque d'appui du corps insérable prévues à cet effet puis passez-la verticalement au-dessus du corps insérable.

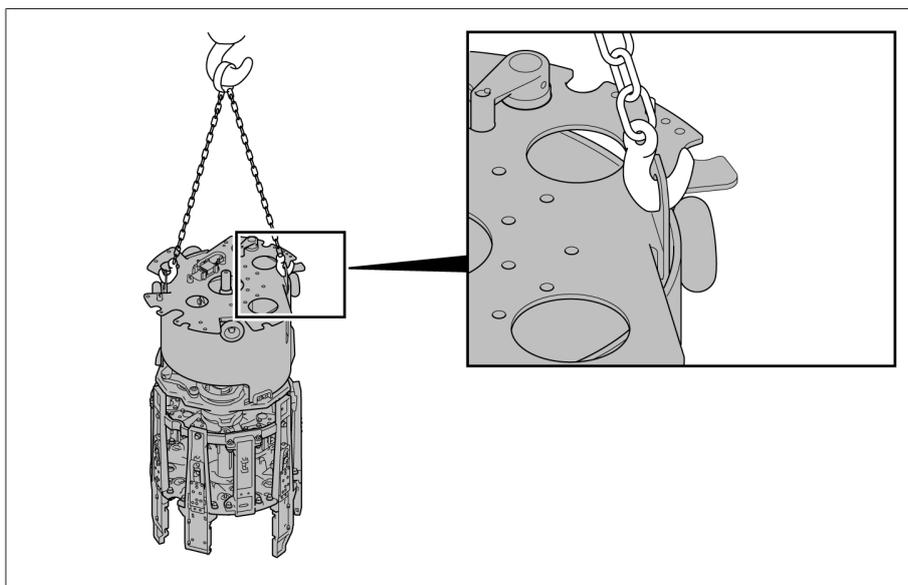


Figure 67: Pattes de la plaque d'appui

3. Assurez-vous que le corps insérable soit sous tension sur le même côté que lors du démontage (côté A ou côté B). L'ampoule à vide est fermée côté sous tension. Dans l'exemple de l'annexe, le côté B est sous tension, voir Annexe.

4. Tournez le tube d'accouplement pour l'aligner de manière à ce que les triangles rouges situés sur le tube d'accouplement coïncident avec ceux de la plaque d'appui.

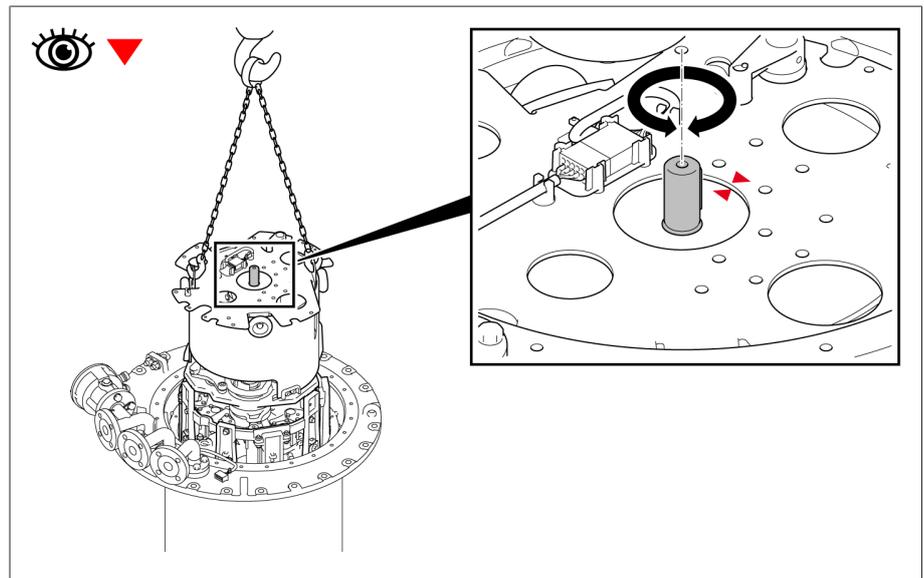


Figure 68: Tube d'accouplement

5. **AVIS !** Confondre les corps insérables entraîne un endommagement du changeur de prises en charge. Le nombre de triangles dans la partie supérieure de l'accumulateur d'énergie et sur la tête du changeur de prises en charge doit être identique.
6. Alignez le corps insérable de manière à ce que les triangles rouges dans la partie supérieure de l'accumulateur d'énergie et sur la tête du changeur de prises en charge soient face à face. Descendez lentement le corps insérable.

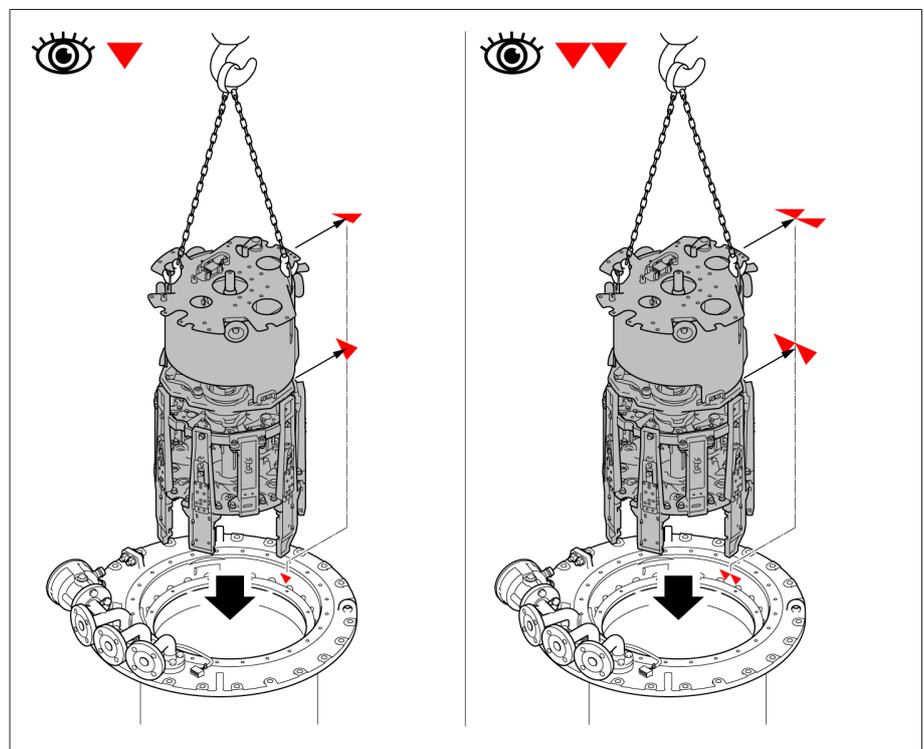


Figure 69: Orienter le corps insérable

7. Veillez à la position correcte de la plaque d'appui dans la tête du changeur de prises en charge. La zone marquée en rouge doit rester libre.

8. Fixez la plaque d'appui du corps insérable.

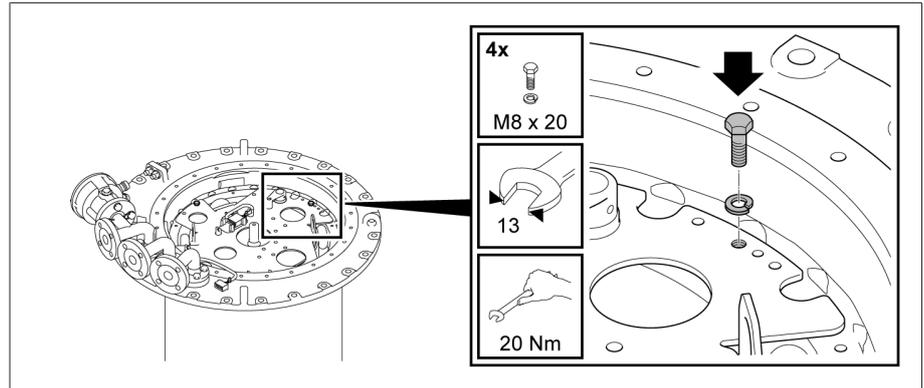


Figure 70: Plaque d'appui du corps insérable

#### 5.2.6.2.3.2 Raccordement du connecteur de la surveillance de commutation

1. Sortez la partie B du connecteur du support.

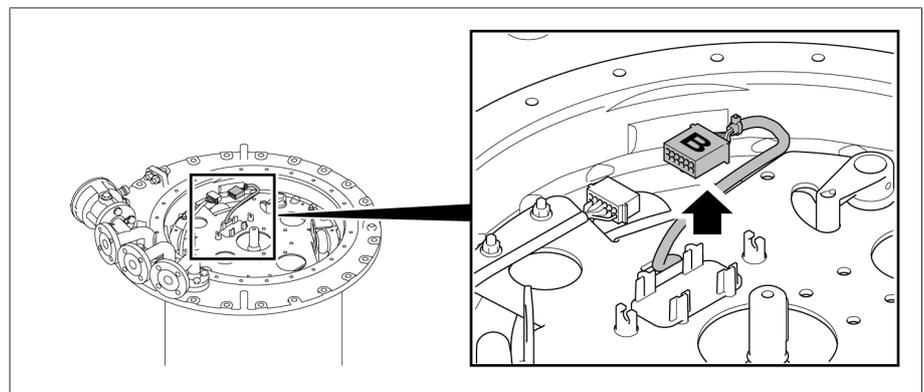


Figure 71: Partie B du connecteur

2. Raccorder le connecteur

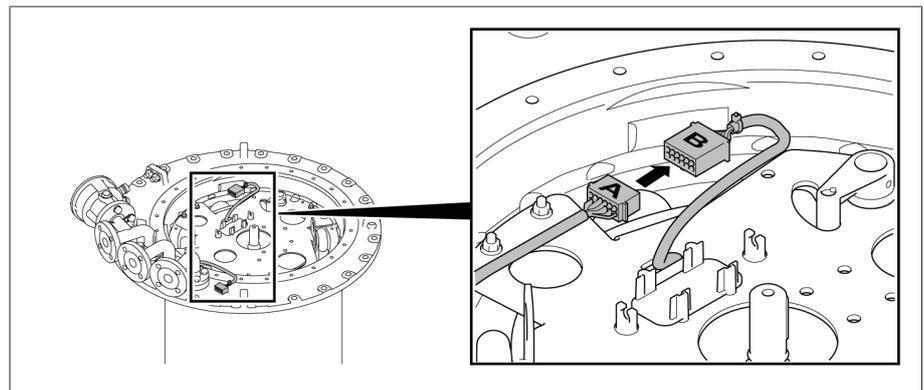


Figure 72: Raccorder le connecteur

- Placez le connecteur dans le support, serrez les câbles des deux côtés du connecteur dans les clips de fixation.

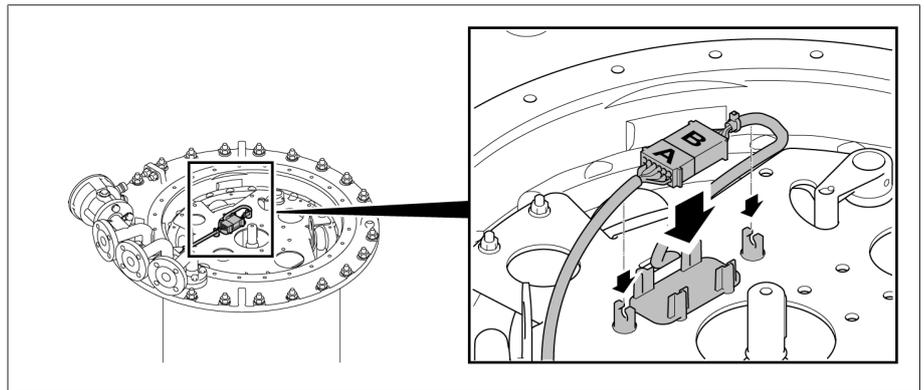


Figure 73: Placer le connecteur dans le support

#### 5.2.6.2.3.3 Montage de l'indicateur de position sans multi-sélecteur grossier



Le montage du disque indicateur de position n'est possible que dans la bonne position à l'aide de la broche d'entraînement.

- Fixez le disque indicateur de position sur l'arbre indicateur, positionnez le clip à ressort sur l'extrémité de l'arbre.

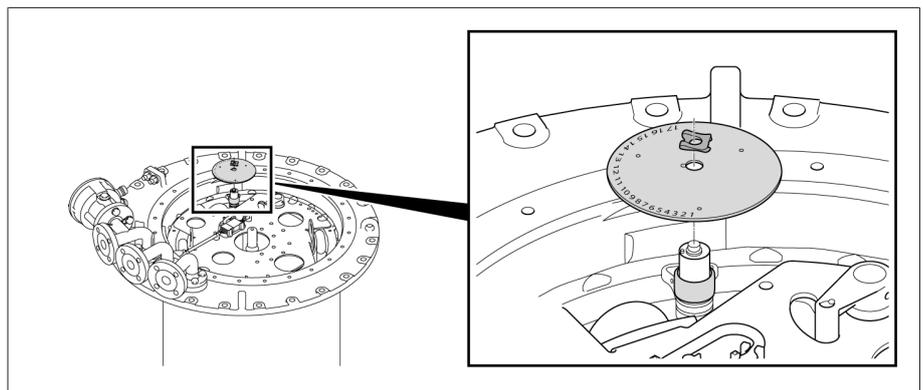


Figure 74: Disque indicateur de position

#### 5.2.6.2.3.4 Montage de l'indicateur de position sur un multi-sélecteur grossier avec plus de 35 positions de service

- Placez l'obturateur avec le support sur l'arbre indicateur et fixez avec 2 vis hexagonales et la plaque de blocage correspondante.

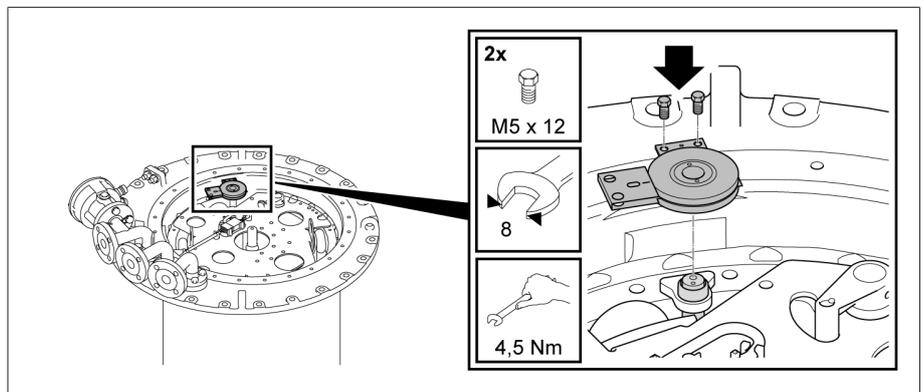


Figure 75: Poser l'obturateur

- Insérez le disque numéroté entre l'obturateur et le support à l'horizontale et posez le disque de recouvrement. Alignez le disque indicateur de position et le disque de recouvrement de manière à ce qu'une ligne rouge continue se forme.

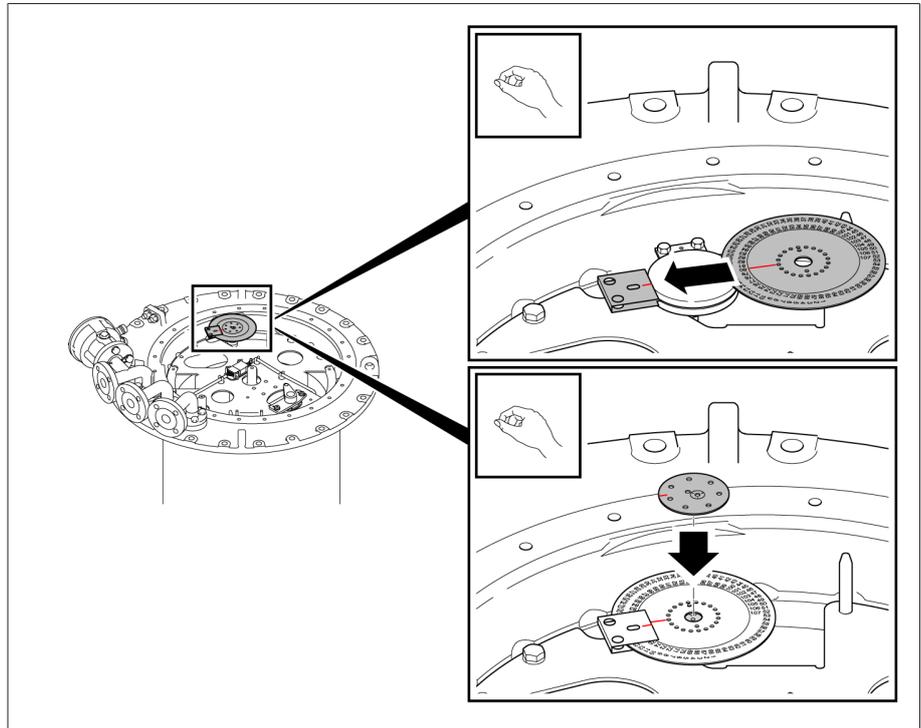


Figure 76: Introduire le disque numéroté

- Fixez le disque de recouvrement avec une vis à tête fraisée. La vis à tête fraisée doit être appropriée pour un coup de pointeau.

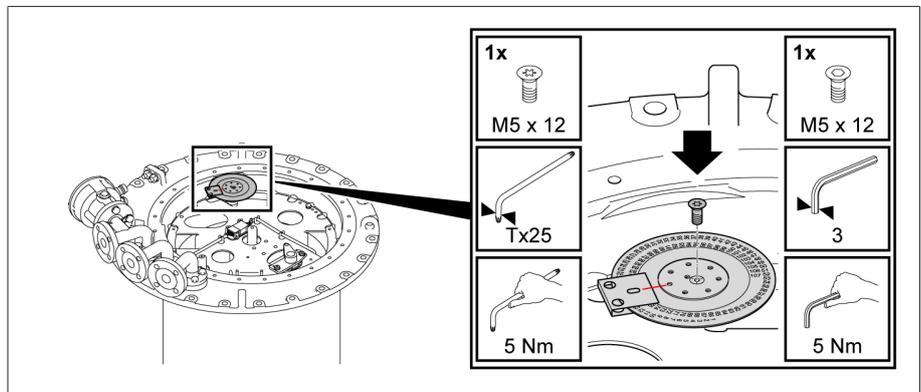


Figure 77: Fixer le disque de recouvrement

- Bloquez la vis à tête fraisée par un coup de pointeau.

#### 5.2.6.2.3.5 Fixation du couvercle de la tête du changeur de prises en charge

AVIS

##### Endommagement du changeur de prises en charge !

Un joint torique manquant ou endommagé, ainsi que des surfaces d'étanchéité encrassées, provoquent une fuite de liquide isolant et, ainsi, des dégâts sur le changeur de prises en charge.

- > Assurez-vous que le joint torique est positionné sans torsion dans le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.
- > Veillez à ne pas endommager le joint torique pendant le montage du couvercle.
- > Assurez-vous que les surfaces d'étanchéité du couvercle de la tête du changeur de prises en charge et de la tête du changeur de prises en charge sont propres.

1. Vérifiez si la clavette est fermement insérée dans l'arbre d'adaptation. Si nécessaire, appliquez de la vaseline sur la clavette pour en empêcher la chute.

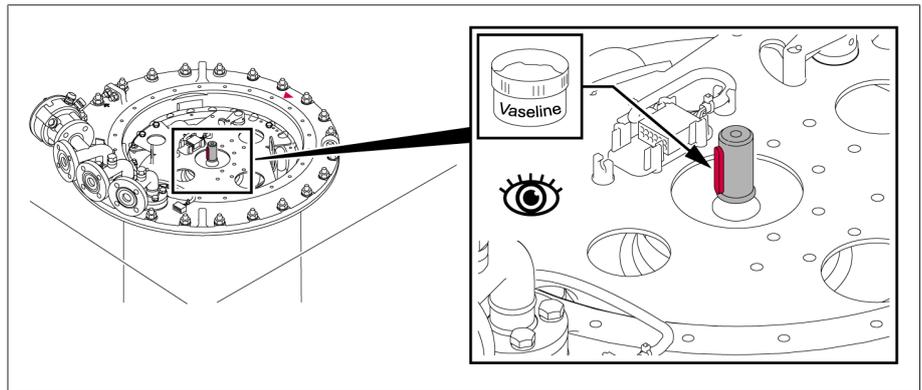


Figure 78: Clavette

2. Placez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge sur la tête du changeur de prises en charge de manière à ce que les repères triangulaires rouges situés sur la tête du changeur de prises en charge et le couvercle de la tête du changeur de prises en charge soient alignés.

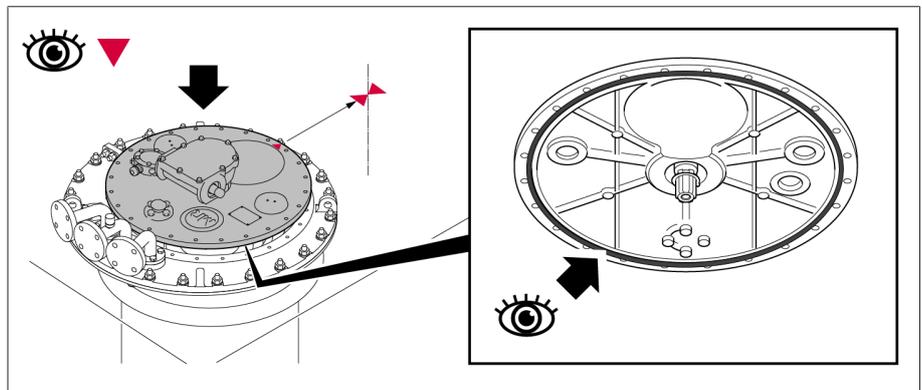


Figure 79: Repères triangulaires et joint torique

3. Vissez la tête du changeur de prises en charge à son couvercle.

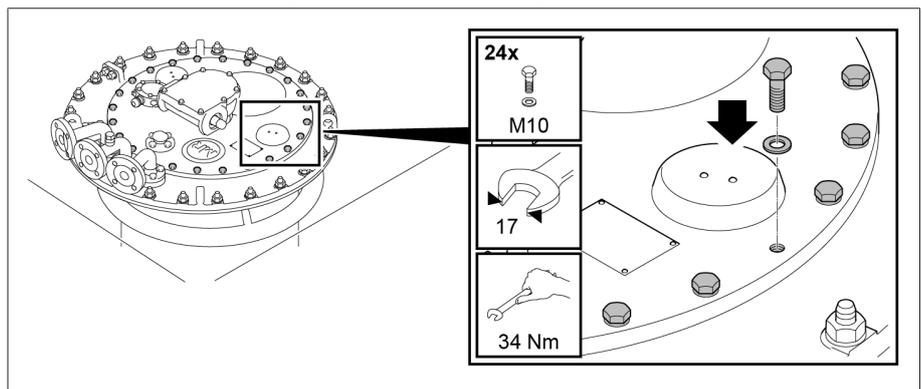


Figure 80: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

#### 5.2.6.2.4 Séchage du changeur de prises en charge

1. Connectez les raccords de tuyauterie R et Q de la tête du changeur de prises en charge via une conduite commune à la conduite de ventilation de la vapeur de kérosène.
2. Fermez les raccords de tuyauterie non utilisés à l'aide d'un couvercle d'obturation approprié.

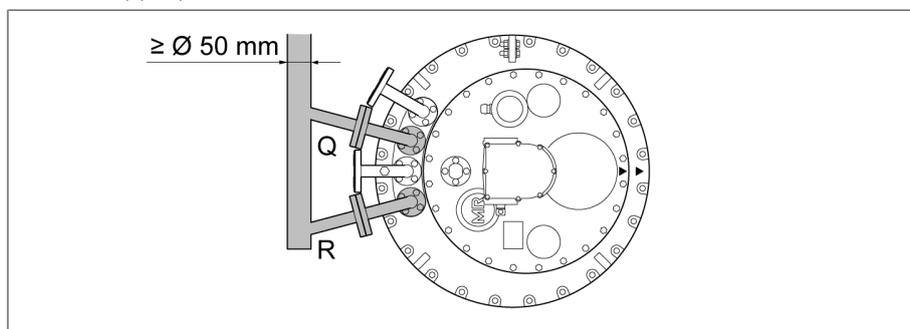


Figure 81: conduite commune

#### Séchage au kérosène dans la cuve du transformateur

1. Alimentez en vapeur de kérosène à une température d'environ 90 °C. Maintenez la température constante pendant 3 à 4 heures.
2. Augmentez la température de la vapeur de kérosène d'environ 10 °C/h jusqu'à atteindre la température finale souhaitée de 125 °C max. sur le changeur de prises en charge.
3. Séchez à vide le changeur de prises en charge à une température comprise entre 105 °C et 125 °C max. pendant 50 heures minimum.
4. Pression résiduelle  $10^{-3}$  bars au maximum.

#### 5.2.6.2.5 Fermeture du bouchon de vidange de kérosène

AVIS

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

La présence d'humidité dans le récipient d'huile réduit la rigidité diélectrique du liquide isolant, ce qui entraîne l'endommagement du changeur de prises en charge.

> Après le séchage, obturez le récipient d'huile dans les dix heures qui suivent à l'aide du couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

1. Démontez [► Section 5.2.6.2.1, Page 54] le corps insérable.
2. **AVIS !** Un bouchon de vidange de kérosène ouvert provoque une fuite de liquide isolant depuis le récipient d'huile et, par conséquent, un endommagement du changeur de prises en charge.. Fermez le bouchon de vidange de kérosène avec une clé à douille allongée dans le sens des aiguilles d'une montre (couple de serrage 20 Nm).
3. Insérez [► Section 5.2.6.2.3, Page 61] le corps insérable.



Si vous souhaitez effectuer une nouvelle mesure du rapport de transformation après le séchage, procédez comme décrit dans la section « Mesure du rapport de transformation après le séchage » [► Section 5.2.8, Page 69].

#### 5.2.7 Remplissage de liquide isolant du récipient d'huile du changeur de prises en charge

AVIS

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Des liquides isolants inappropriés entraînent un endommagement du changeur de prises en charge !

> Utilisez uniquement les liquides isolants [► Section 8.1.2, Page 206] autorisés par le fabricant.

Une fois le séchage terminé, refaites l'appoint d'huile isolante dans le récipient d'huile aussitôt que possible (corps insérable monté) afin d'éviter une absorption d'un taux d'humidité ambiante inadmissible.

1. Établissez une connexion entre le raccord de tuyauterie E2 et l'un des raccords de tuyauterie R, S ou Q afin de garantir des conditions de pression identiques dans le récipient d'huile et le transformateur durant l'évacuation.

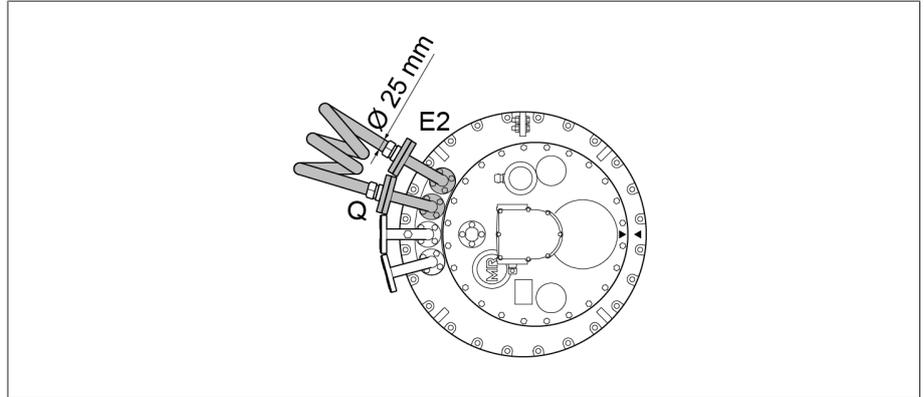


Figure 82: Connexion entre E2 et Q

2. Remplissez de liquide isolant neuf le changeur de prises en charge via un des deux raccords de tuyauterie libres de la tête du changeur de prises en charge.

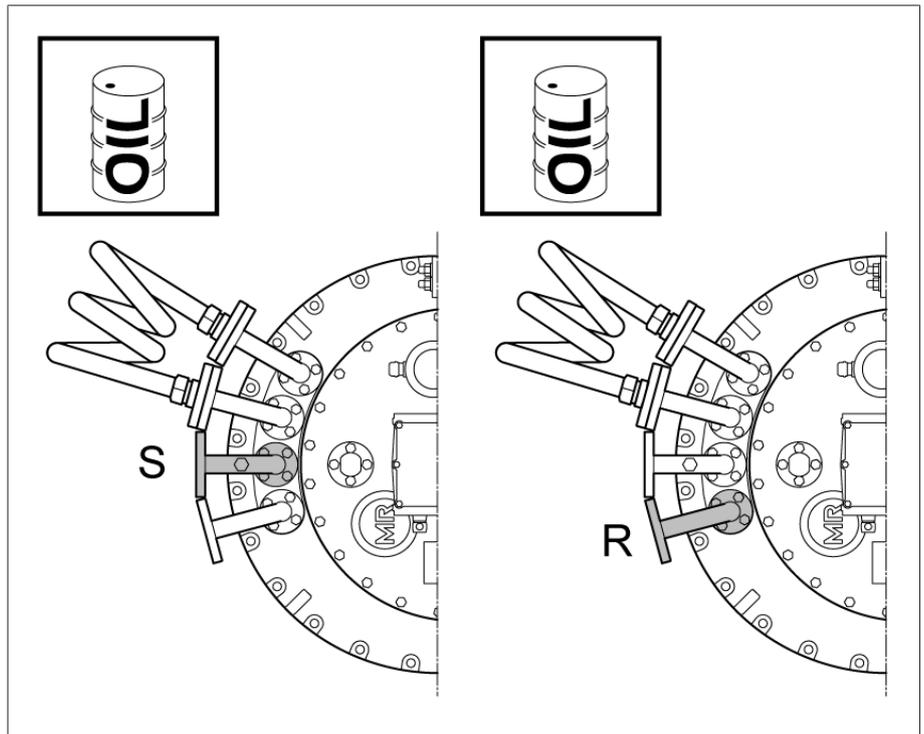


Figure 83: Raccord de tuyauterie S et R

### 5.2.8 Mesure du rapport de transformation après le séchage Endommagement du changeur de prises en charge !

Endommagement du changeur de prises en charge dû à une mesure inadéquate du rapport de transformation.

- > Assurez-vous que le sélecteur / changeur de prises hors tension est intégralement immergé dans le liquide isolant et que le récipient d'huile du changeur de prises en charge est complètement rempli de liquide isolant.
- > Utilisez exclusivement le réducteur supérieur pour faire passer le changeur de prises en charge d'une position de service à la suivante. Pour cela, utilisez par ex. un tube court (diamètre 25 mm) avec boulon d'accouplement vissé (diamètre 12 mm) et volant ou manivelle. Si vous utilisez une perceuse, assurez-vous de ne pas dépasser la vitesse maximale de 250 tr/min.
- > Contrôlez toujours la position de service atteinte à travers le voyant du couvercle de la tête du changeur de prises en charge. Veillez à ce que les positions finales indiquées dans le schéma de raccordement accompagnant le produit ne soient en aucun cas dépassées.
- > Dans le cas d'applications à plusieurs colonnes avec mécanisme d'entraînement commun, interconnectez toutes les têtes de changeurs de prises en charge à l'aide de la pièce d'arbre d'entraînement horizontale.



L'actionnement du présélecteur requiert un couple plus élevé.

1. Manœuvrez le changeur de prises en charge dans la position de service souhaitée. La commutation du commutateur en charge est bien audible.
2. **AVIS !** Une manœuvre incomplète peut provoquer des dégâts sur le changeur de prises en charge. Après la commutation du commutateur en charge, effectuez 2,5 tours supplémentaires de l'arbre d'entraînement du réducteur supérieur dans le même sens afin de terminer correctement la manœuvre.
3. Mesurez le rapport de transformation.
4. Répétez la mesure du rapport de transformation dans toutes les positions de service.
5. Commutez le changeur de prises en charge dans la position d'ajustage (voir le schéma de raccordement fourni avec le changeur de prises en charge).

## 5.3 Montage du changeur de prises en charge dans le transformateur (cuve de type cloche)

### 5.3.1 Suspension du changeur de prises en charge à la structure portante

#### 5.3.1.1 Fixation du sélecteur sur le récipient d'huile

1. **⚠ ATTENTION !** Un sélecteur instable peut basculer et entraîner des blessures ou des dégâts matériels. Posez le sélecteur sur une surface plane et protégez-le contre un éventuel basculement.
2. Retirez le matériau d'emballage et de transport rouge du sélecteur. N'enlevez le capuchon protecteur rouge sur la barre 0 du présélecteur qu'après avoir accroché le changeur de prises en charge dans la structure portante.
3. Enlevez le sachet plastique contenant le matériel de fixation du sélecteur et posez-le de côté.

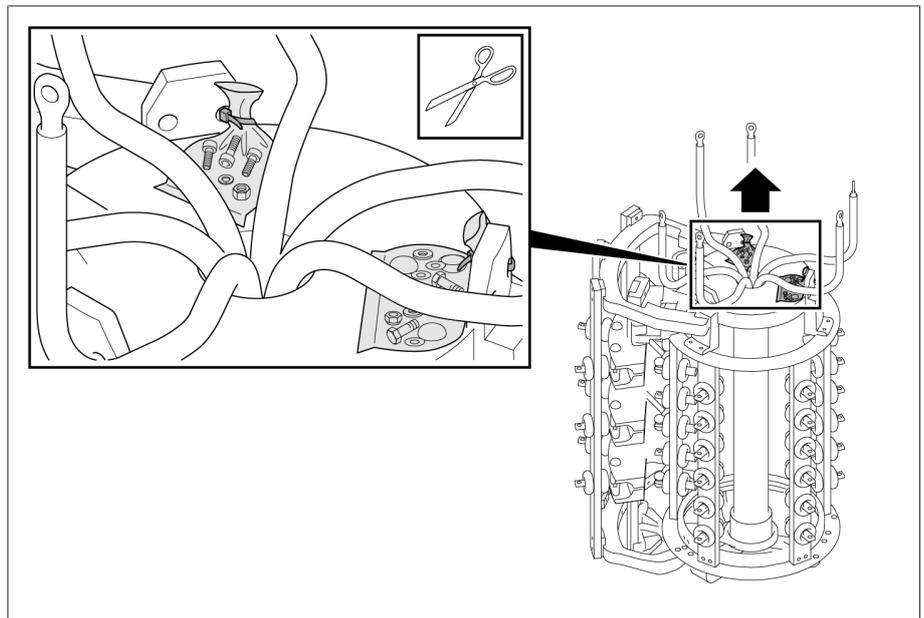


Figure 84: Sachet plastique avec matériel de fixation

4. Enlevez la bande de blocage de l'accouplement du sélecteur. Évitez de tourner l'accouplement du sélecteur par la suite.

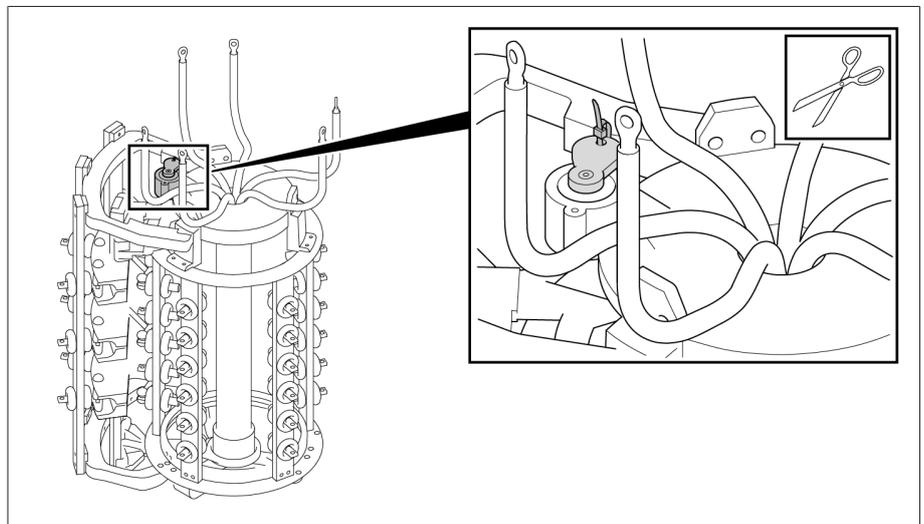


Figure 85: Accouplement du sélecteur avec bande de blocage

5. **⚠ ATTENTION !** Un récipient d'huile instable peut basculer et entraîner des blessures ou des dégâts matériels. Posez le récipient d'huile sur une surface plane et protégez-le contre un éventuel basculement.
6. Enlevez la bande de blocage de l'accouplement du fond du récipient d'huile.

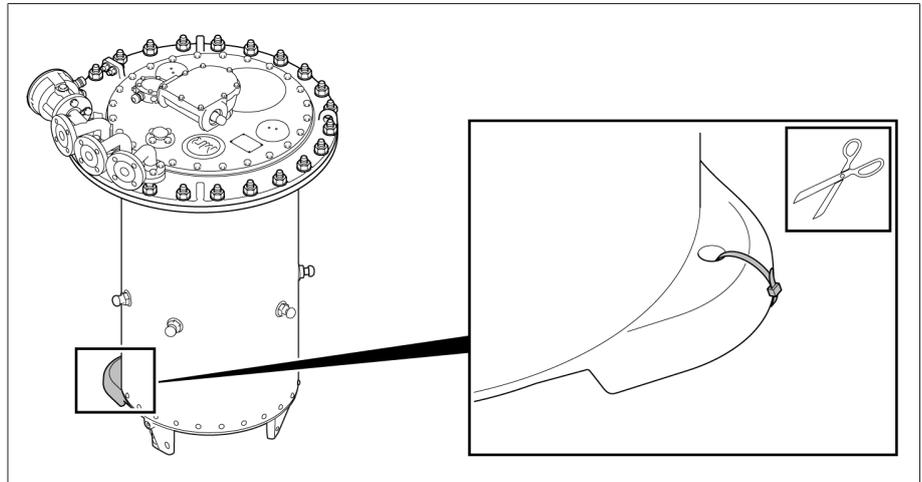


Figure 86: Fond du récipient d'huile avec bande de blocage

7. Soulevez le récipient d'huile de la tête du changeur de prises en charge et placez-le avec précaution au-dessus du sélecteur. Le poids maximal du récipient d'huile est de 320 kg.
8. **AVIS !** Si le récipient d'huile est abaissé imprudemment, il risque d'entrer en collision avec le sélecteur et de subir des dégâts. Abaissez le sélecteur avec précaution tout en évitant que les connexions du sélecteur et l'unité fixation potentiel (s'il en existe) entrent en contact avec le récipient d'huile lorsque vous soulevez le sélecteur.
9. Faites correspondre la position des deux pièces d'accouplement et des points de fixation du récipient d'huile et du sélecteur. Vous trouverez la position correcte des deux pièces d'accouplement dans les plans d'ajustage contenus dans la livraison.
10. Vissez le sélecteur au récipient d'huile.

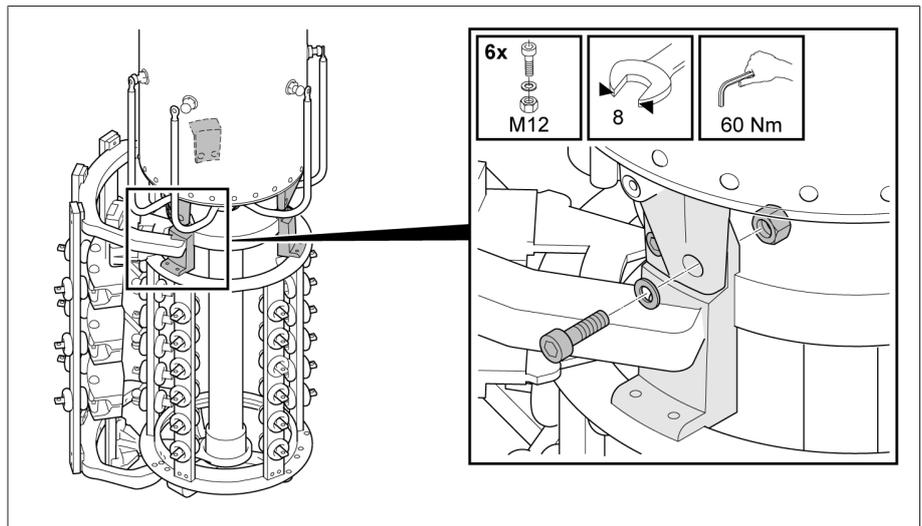


Figure 87: Sélecteur avec récipient d'huile

11. **AVIS !** Des couples de serrage incorrects et des raccords à vis non sécurisés sont susceptibles d'endommager le changeur de prises en charge. Vissez minutieusement les connexions du sélecteur au raccord. Respectez le couple de serrage indiqué et bloquez le raccord à vis et rabattez les capuchons protecteurs par-dessus la tête de vis.

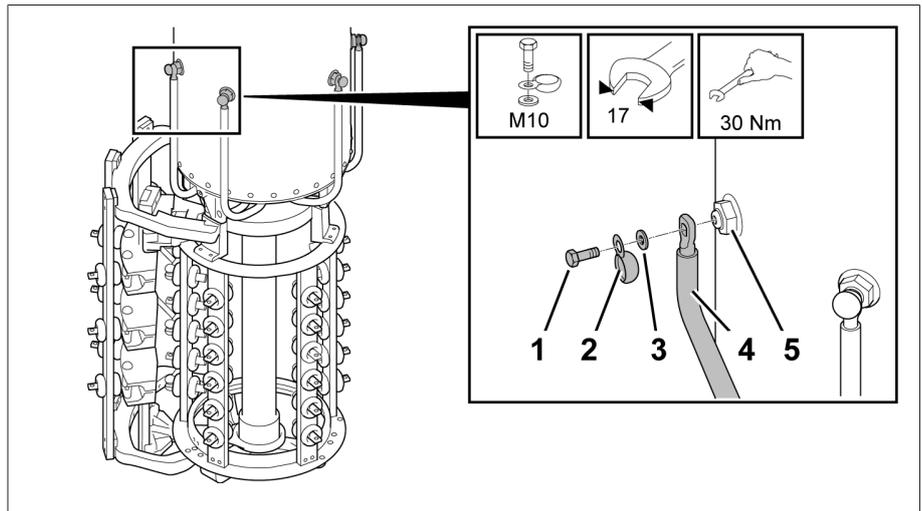


Figure 88: Connexions du sélecteur

### 5.3.1.2 Suspension du changeur de prises en charge à la structure portante

1. **AVIS !** Les forces de traction peuvent entraîner des dégâts et des dysfonctionnements du changeur de prises en charge. Suspendez le changeur de prises en charge à la verticale (1° d'écart max. de la verticale) dans la structure portante en utilisant des entretoises de manière à ce que le changeur de prises en charge atteigne déjà sa hauteur de montage finale et qu'il ne soit plus nécessaire de le soulever que de 5...20 mm au maximum une fois l'enroulement de réglage et la connexion de sortie du changeur de prises raccordés et une fois la cuve de type cloche mise en place.

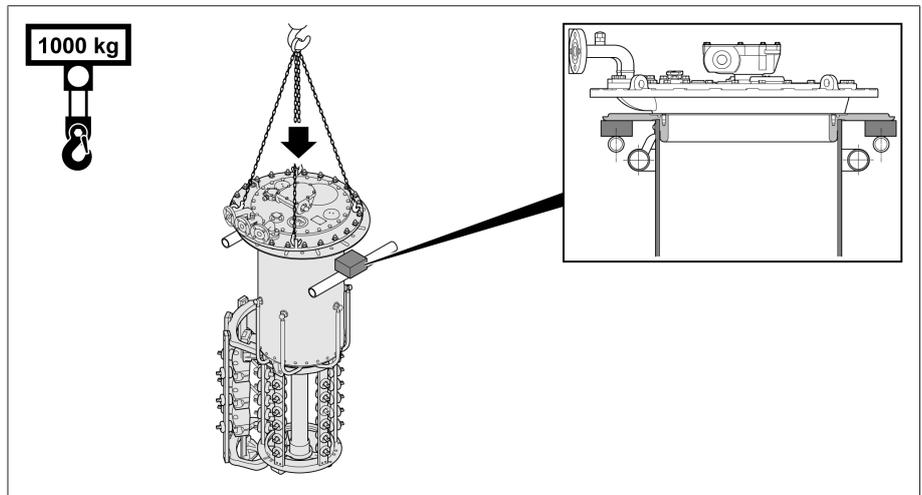


Figure 89: Changeur de prises en charge avec entretoises sur la structure portante

2. Fixez provisoirement le changeur de prises en charge sur la structure portante. Des trous sont prévus sur la bride de support à cet effet.

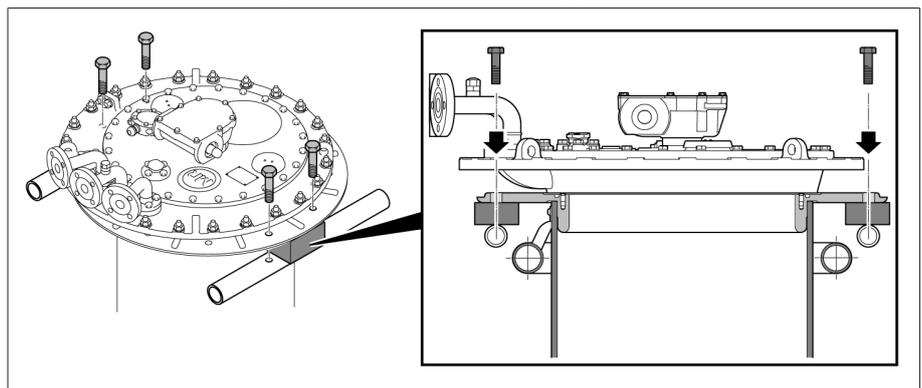


Figure 90: Fixer le changeur de prises en charge

3. Enlevez le capuchon protecteur rouge sur la barre 0 du présélecteur (s'il en existe).

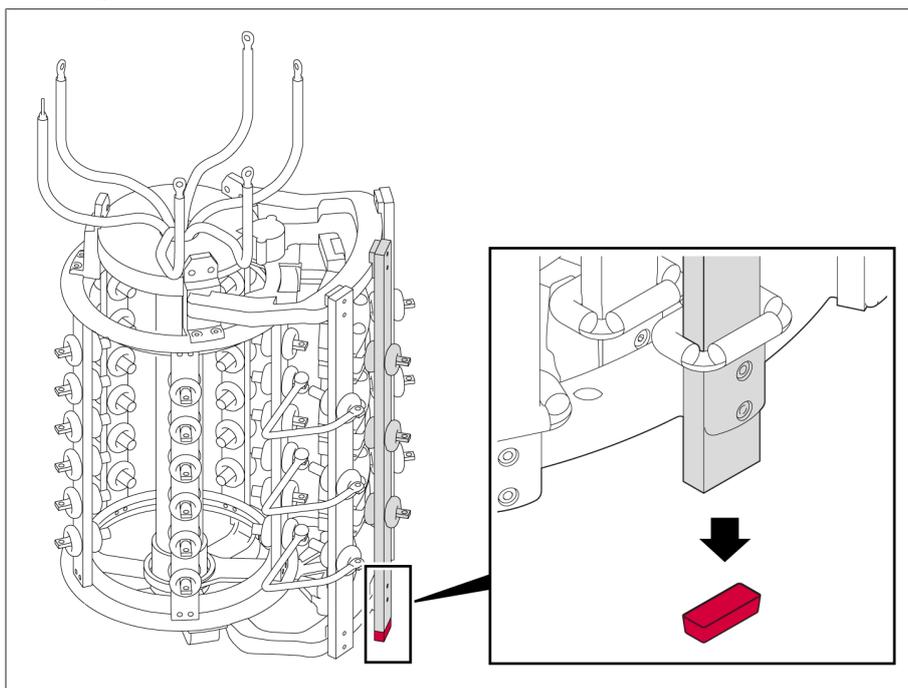


Figure 91: Capuchon protecteur

4. Protégez le sélecteur avec nombre de contacts du cercle de contacts du sélecteur 36 contre un gauchissement dû à la torsion et au décalage. Le fond du sélecteur est équipé de trois perçages d'un diamètre de 20 mm à cet effet. Assurez-vous qu'un décalage axial reste possible.



Le nombre de contacts du cercle de contacts du sélecteur est indiqué dans la désignation de type du changeur de prises en charge selon le modèle du sélecteur.

Exemple : MI 501-123/B-**36**340 (B = modèle du sélecteur, 36 = nombre de contacts du cercle de contacts du sélecteur)

### 5.3.2 Raccordement de l'enroulement de réglage et de la connexion de sortie du changeur de prises

AVIS

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Les connexions exerçant des charges mécaniques sur le changeur de prises en charge endommagent ce dernier.

- > Effectuez minutieusement les raccordements.
- > Évitez une torsion des contacts de raccordement.
- > Raccordez les connexions sans contrainte.
- > Si nécessaire, réalisez une courbe de dilatation sur les connexions.
- > Placez les capuchons protecteurs fournis sur les raccords à vis.

Le raccordement de l'enroulement de réglage et de la connexion de sortie du changeur de prises doit être effectué conformément au schéma de raccordement compris dans la livraison.

### 5.3.2.1 Contacts de raccordement du sélecteur de prises

Les contacts de raccordement du sélecteur de prises sont dotés d'un trou de passage pour vis M10. Les trous de passage sont horizontaux ou verticaux selon l'exécution du changeur de prises en charge.

1. Fixez les connexions de l'enroulement de réglage sur le sélecteur de prises conformément au schéma de raccordement fourni. Les cosses de câble et le matériel de fixation ne font pas partie de la livraison.
2. Sécurisez chaque raccord à vis contre un desserrage en prenant des mesures appropriées (p. ex. en utilisant des rondelles de serrage). Ce faisant, il est impératif de fixer les capuchons protecteurs conformément à l'illustration, si ces derniers sont contenus dans la livraison.
3. Fermez les capuchons protecteurs et veillez à leur position correcte. La tête de vis et l'écrou doivent être complètement recouverts.

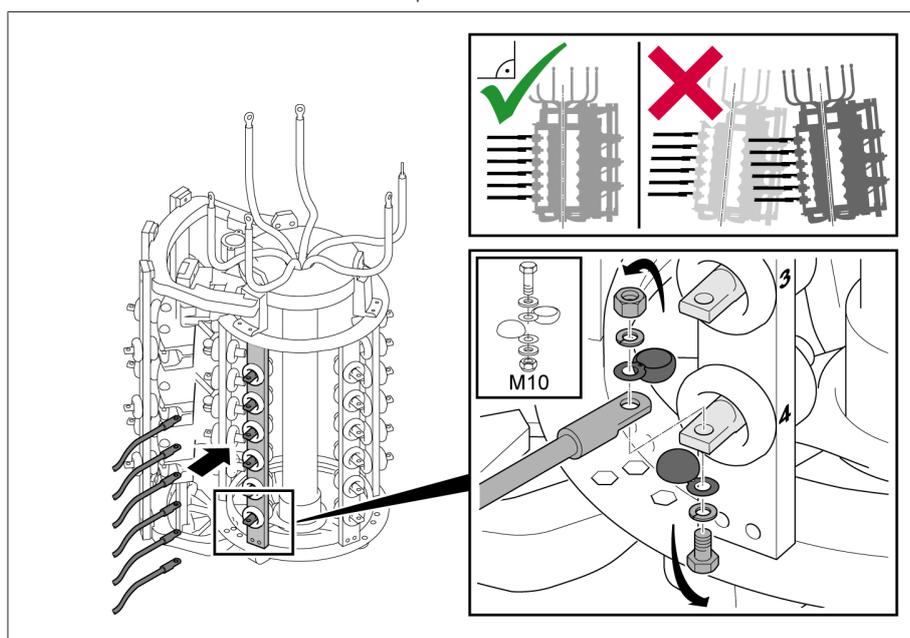


Figure 92: Contacts de raccordement du sélecteur de prises

### 5.3.2.2 Contacts de raccordement du sélecteur de prises dans le cas d'un circuit à enroulement grossier multiple

AVIS

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Les connexions d'enroulement de réglage se trouvant à une distance trop faible des pièces mobiles du présélecteur bloquent ce dernier et provoquent ainsi des dégâts sur le changeur de prises en charge.

- > Les connexions d'enroulement de réglage autour du présélecteur doivent être posées de manière à garantir une distance suffisante des pièces mobiles du présélecteur.

Dans le cas de présélecteurs grossiers multiples, assurez-vous que les câbles pour le raccordement aux contacts de raccordement du sélecteur de prises et aux contacts de raccordement du présélecteur grossier multiple sont correctement posés. Ces câbles doivent se trouver le plus loin possible des contacts de raccordement adjacents.

1. Les contacts de raccordement du sélecteur de prises tournés vers les deux colonnes du présélecteur grossier multiple doivent être isolés au papier sur une épaisseur de 3 mm au moins pour garantir la tenue en tension.
2. Voir les indications du plan d'encombrement sur lequel repose la commande.

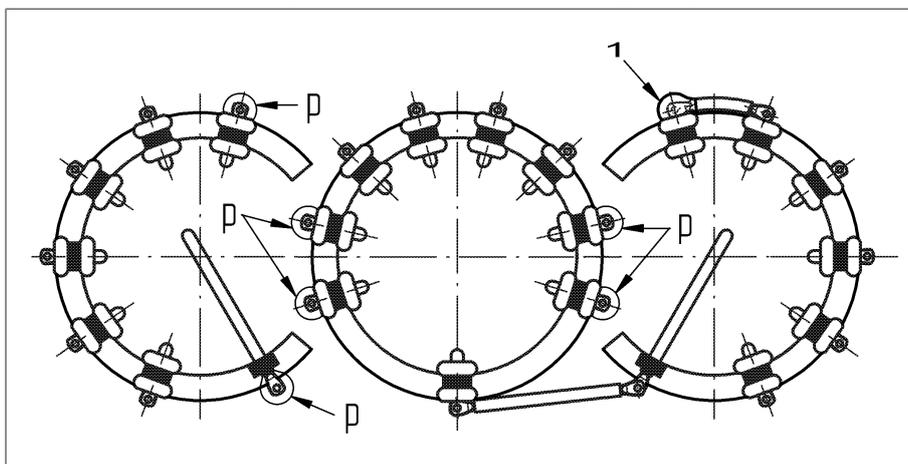


Figure 93: Isolation au papier

|   |  |   |                        |
|---|--|---|------------------------|
| 1 | Raccordement déjà isolé au papier de 3 mm par MR | p | Raccordements à isoler |
|---|--|---|------------------------|

### 5.3.2.3 Contacts de raccordement du présélecteur dans le cas d'une commutation par inverseur

AVIS

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Les connexions d'enroulement de réglage se trouvant à une distance trop faible des pièces mobiles du présélecteur bloquent ce dernier et provoquent ainsi des dégâts sur le changeur de prises en charge.

- > Les connexions d'enroulement de réglage autour du présélecteur doivent être posées de manière à garantir une distance suffisante des pièces mobiles du présélecteur.

Dans le cas d'un couplage inverseur, les contacts de raccordement (+) et (-) du présélecteur se présentent sous la forme de languettes de raccordement avec trou de passage pour vis M10.

Le contact de raccordement K se présente sous forme de contact de raccordement du sélecteur de prises rallongé avec trou de passage pour vis M10.

1. Fixez les connexions de l'enroulement de réglage sur le présélecteur conformément au schéma de raccordement fourni. Les cosses de câble et le matériel de fixation ne font pas partie de la livraison.
2. Sécurisez chaque raccord à vis contre un desserrage en prenant des mesures appropriées (p. ex. en utilisant des rondelles de serrage). Ce faisant, il est impératif de fixer les capuchons protecteurs si ces derniers sont contenus dans la livraison.

3. Fermez les capuchons protecteurs et veillez à leur position correcte. La tête de vis et l'écrou doivent être complètement recouverts.

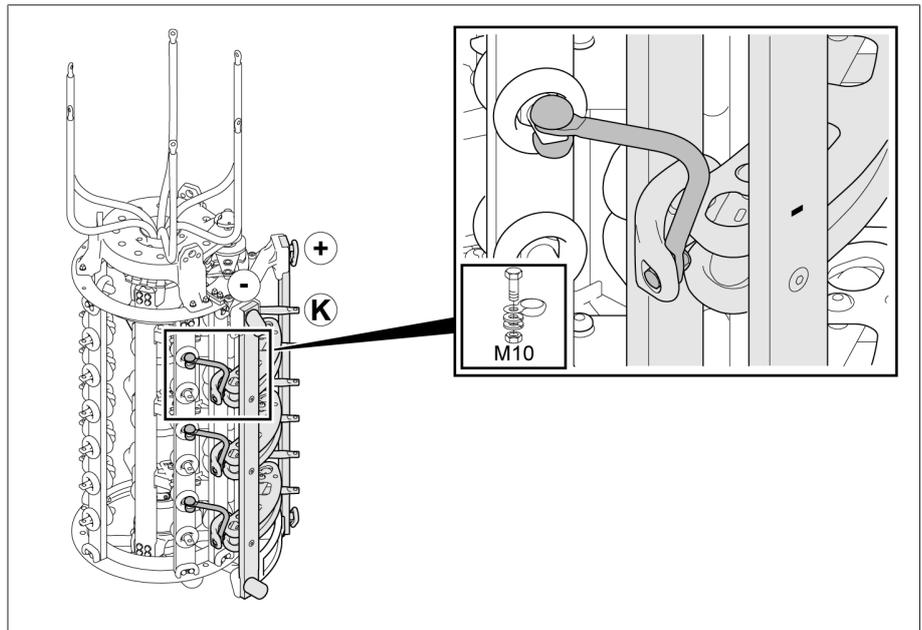


Figure 94: Contacts de raccordement du présélecteur en cas d'un couplage inverseur

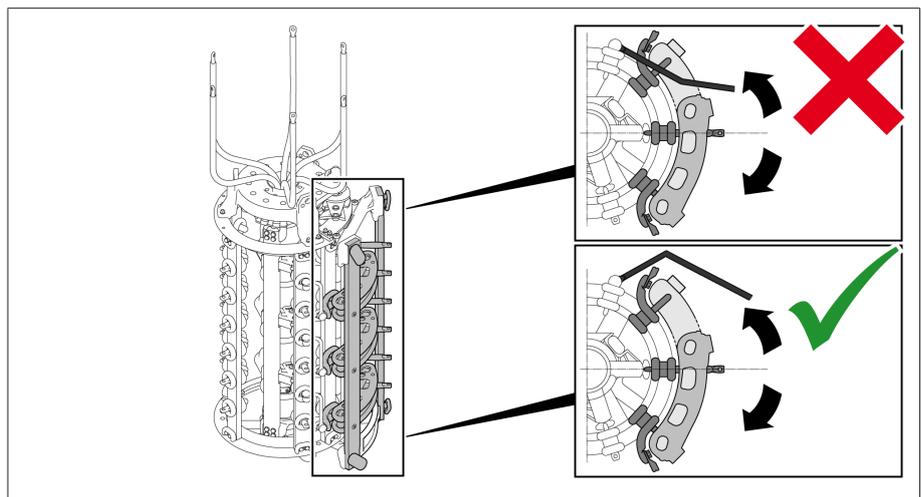


Figure 95: Contacts de raccordement du présélecteur dans le cas d'un couplage inverseur (vue de dessus)

#### 5.3.2.4 Contacts de raccordement du présélecteur dans le cas d'un changement de prise grossier

AVIS

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Les connexions d'enroulement de réglage se trouvant à une distance trop faible des pièces mobiles du présélecteur bloquent ce dernier et provoquent ainsi des dégâts sur le changeur de prises en charge.

- > Les connexions d'enroulement de réglage autour du présélecteur doivent être posées de manière à garantir une distance suffisante des pièces mobiles du présélecteur.

Dans le cas d'une présélection prise grossière, les contacts de raccordement du présélecteur (+) et (-) sont identiques, à la vue, aux contacts du sélecteur de prises (trou de passage pour vis M10, toujours vertical).

1. Fixez les connexions de l'enroulement de réglage sur le présélecteur conformément au schéma de raccordement fourni. Les cosses de câble et le matériel de fixation ne font pas partie de la livraison.
2. Sécurisez chaque raccord à vis contre un desserrage en prenant des mesures appropriées (p. ex. en utilisant des rondelles de serrage). Ce faisant, il est impératif de fixer les capuchons protecteurs si ces derniers sont contenus dans la livraison.
3. Fermez les capuchons protecteurs et veillez à leur position correcte. La tête de vis et l'écrou doivent être complètement recouverts.

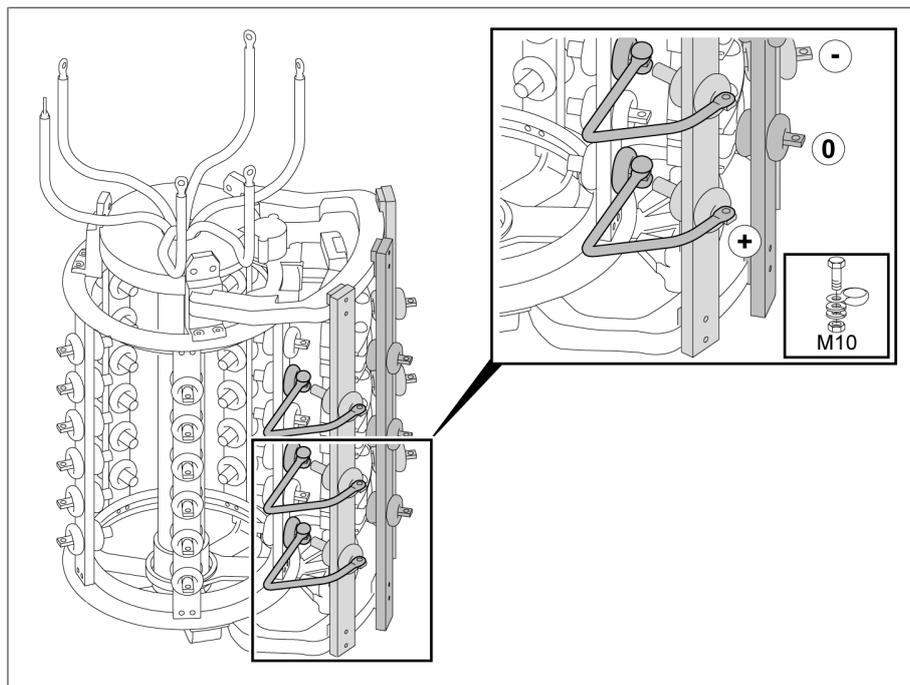


Figure 96: Contacts de raccordement du présélecteur dans le cas d'une présélection prise grossière

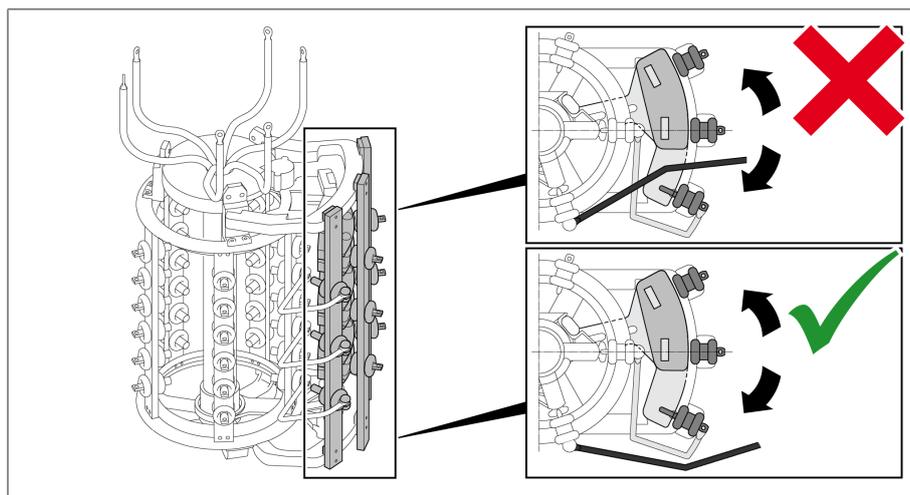


Figure 97: Contacts de raccordement du présélecteur dans le cas d'une présélection de prise grossière (vue de dessus)

### 5.3.2.5 Contacts de raccordement du présélecteur dans le cas d'un circuit à enroulement grossier multiple

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Les connexions d'enroulement de réglage se trouvant à une distance trop faible des pièces mobiles du présélecteur bloquent ce dernier et provoquent ainsi des dégâts sur le changeur de prises en charge.

- > Les connexions d'enroulement de réglage autour du présélecteur doivent être posées de manière à garantir une distance suffisante des pièces mobiles du présélecteur.

Dans le cas d'un circuit à enroulement grossier multiple, les contacts de raccordement du présélecteur sont identiques, à la vue, aux contacts du sélecteur de prises (trou de passage pour vis M10, toujours vertical).

1. Fixez les connexions de l'enroulement de réglage sur le présélecteur conformément au schéma de raccordement fourni. Les cosses de câble et le matériel de fixation ne font pas partie de la livraison.
2. Sécurisez chaque raccord à vis contre un desserrage en prenant des mesures appropriées (p. ex. en utilisant des rondelles de serrage). Ce faisant, il est impératif de fixer les capuchons protecteurs si ces derniers sont contenus dans la livraison.
3. Fermez les capuchons protecteurs et veillez à leur position correcte. La tête de vis et l'écrou doivent être complètement recouverts.

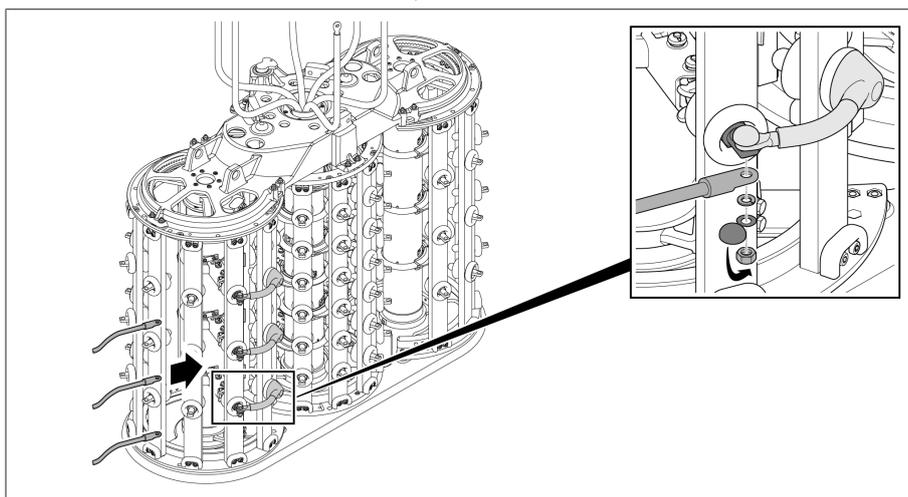


Figure 98: Contacts de raccordement du présélecteur dans le cas d'un circuit à enroulement grossier multiple

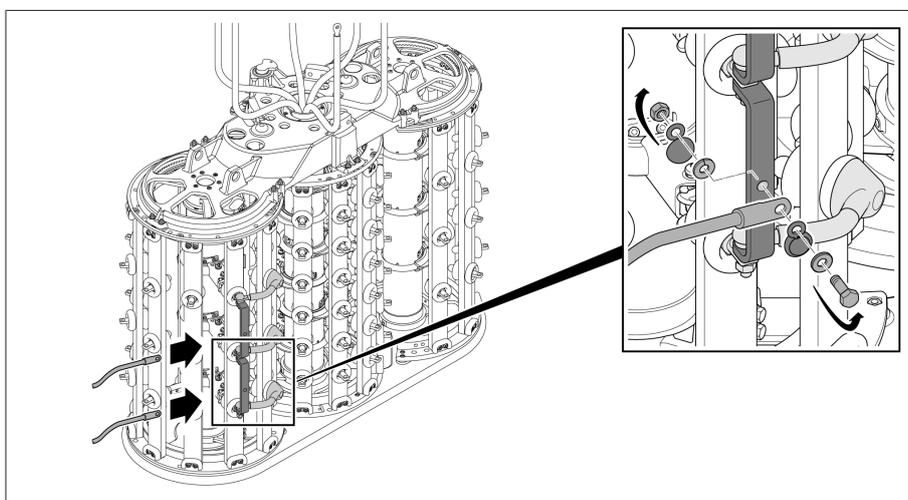


Figure 99: Contacts de raccordement du présélecteur dans le cas d'un circuit à enroulement grossier multiple avec ponts sur les contacts de raccordement

### 5.3.2.6 Raccordement de la borne de sortie du changeur de prises en charge

#### 5.3.2.6.1 Raccord de borne de sortie directement sur le récipient d'huile

1. Raccordez la connexion de sortie du changeur de prises avec cosse de câble et vis au raccord de borne de sortie. La cosse de câble et le matériel de fixation ne font pas partie de la livraison.
2. Sécurisez le raccord à vis contre un desserrage en prenant des mesures appropriées (p. ex. en utilisant des rondelles de serrage).

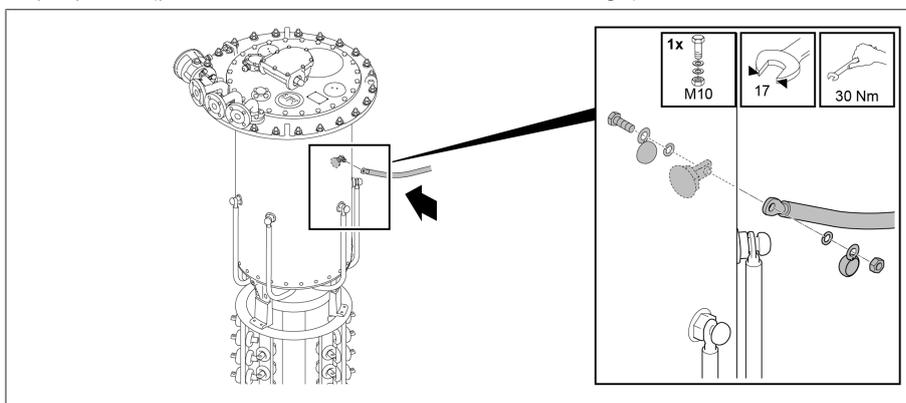


Figure 100: Raccord de la borne de sortie sur le récipient d'huile

#### 5.3.2.6.2 Raccord de la borne de sortie sur l'anneau de sortie

1. Raccordez la connexion de sortie du changeur de prises avec cosse de câble et vis à un des trois trous de passage de l'anneau de sortie. La cosse de câble et le matériel de fixation ne font pas partie de la livraison.
2. Observez la longueur de vis. Respectez la distance minimale de 2 mm par rapport au récipient d'huile.

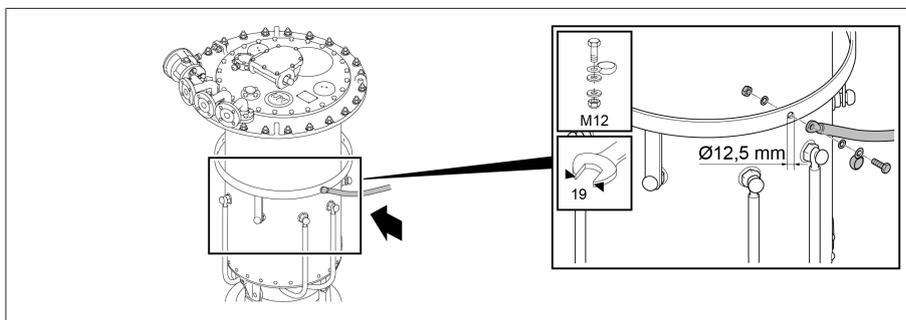


Figure 101: Anneau de raccordement du récipient d'huile

3. Sécurisez le raccord à vis contre un desserrage en prenant des mesures appropriées (p. ex. en utilisant des rondelles de serrage).

### 5.3.3 Mesure du rapport de transformation avant le séchage

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Endommagement du changeur de prises en charge dû à une mesure inadéquate du rapport de transformation.

- > Ne manœuvrez pas le changeur de prises en charge plus de 250 fois. Après 250 manœuvres, remplissez entièrement le récipient d'huile avec du liquide isolant et lubrifiez les surfaces de roulement des contacts au niveau du sélecteur et de l'engrenage du sélecteur avec du liquide isolant.
- > Utilisez exclusivement le réducteur supérieur pour faire passer le changeur de prises en charge d'une position de service à la suivante. Pour cela, utilisez par ex. un tube court (diamètre 25 mm) avec boulon d'accouplement vissé (diamètre 12 mm) et volant ou manivelle. Si vous utilisez une perceuse, assurez-vous de ne pas dépasser la vitesse maximale de 250 tr/min.
- > Contrôlez toujours la position de service atteinte à travers le voyant du couvercle de la tête du changeur de prises en charge. Veillez à ce que les positions finales indiquées dans le schéma de raccordement accompagnant le produit ne soient en aucun cas dépassées.
- > Dans le cas d'applications à plusieurs colonnes avec mécanisme d'entraînement commun, interconnectez toutes les têtes de changeurs de prises en charge à l'aide des pièces d'arbre d'entraînement horizontales.



L'actionnement du présélecteur requiert un couple plus élevé.

1. Manœuvrez le changeur de prises en charge dans la position de service souhaitée. La commutation du commutateur en charge est bien audible.
2. **AVIS !** Une manœuvre incomplète peut provoquer des dégâts sur le changeur de prises en charge. Après la commutation du commutateur en charge, effectuez 2,5 tours supplémentaires de l'arbre d'entraînement du réducteur supérieur dans le même sens afin de terminer correctement la manœuvre.
3. Mesurez le rapport de transformation.
4. Réitérez la mesure du rapport de transformation dans toutes les positions de service.
5. Commutez le changeur de prises en charge dans la position d'ajustage (voir le schéma de raccordement fourni avec le changeur de prises en charge).



Après la mesure du rapport de transformation, ouvrez le bouchon de vidange de kérosène dans le récipient d'huile si un séchage du changeur de prises en charge avec du kérosène dans la cuve du transformateur est prévu. Après le séchage, le corps insérable doit être démonté, le bouchon de vidange de kérosène dans le récipient d'huile doit être fermé et le corps insérable doit être remonté.

### 5.3.4 Mesure de la résistance en courant continu sur le transformateur

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Des courants de mesure trop élevés surchargent les contacts du changeur de prises en charge et provoquent ainsi des dégâts sur le changeur de prises en charge.

- > Assurez-vous que les courants de mesure maximaux admissibles listés dans le tableau suivant ne sont pas dépassés.
- > Procédez à la mesure de la résistance en courant continu dans les différentes positions de service du changeur de prises en charge conformément au tableau suivant.

| État du récipient d'huile                   | sans interruption du courant de mesure | avec interruption (courant de mesure = 0 A avant le changement de la position de service) |
|---|--|---|
| Récipient d'huile vide                      | 10 A CC maximum                        | 50 A CC maximum   |
| Récipient d'huile rempli de liquide isolant | 50 A CC maximum                        | 50 A CC maximum   |

Tableau 5: Courants de mesure maximaux admissibles lors de la mesure de la résistance en courant continu sur le transformateur

## AVIS

### 5.3.5 Séchage du changeur de prises en charge dans le four de séchage

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

La présence d'humidité dans le récipient d'huile réduit la rigidité diélectrique du liquide isolant, ce qui entraîne l'endommagement du changeur de prises en charge.

- Après le séchage, obturez le récipient d'huile dans les dix heures qui suivent à l'aide du couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

Séchez le changeur de prises en charge conformément aux prescriptions suivantes afin de garantir les valeurs diélectriques du changeur de prises en charge garanties par MR.

En cas d'un séchage dans le four, les modes suivants sont possibles :

- Séchage à vide
- Séchage au kérosène

Vous pouvez également sécher le changeur de prises en charge dans la cuve du transformateur en lieu et place du four de séchage.

#### 5.3.5.1 Séchage à vide dans le four de séchage

- Si vous souhaitez effectuer une nouvelle mesure du rapport de transformation après le séchage, procédez comme décrit dans la section « Mesure du rapport de transformation après le séchage » [► Section 5.3.10, Page 122].

#### 5.3.5.1.1 Déplacement du changeur de prises en charge en position d'ajustage

- Placez le changeur de prises en charge en position d'ajustage. La position d'ajustage est indiquée dans le schéma de raccordement du changeur de prises en charge contenu dans la livraison.

#### 5.3.5.1.2 Retrait du couvercle de la tête du changeur de prises en charge

### ▲ AVERTISSEMENT



#### Risque d'explosion !

Les gaz explosifs formés sous le couvercle de la tête du changeur de prises en charge peuvent provoquer une déflagration ou une explosion et entraîner la mort ou des blessures graves.

- Assurez-vous de l'absence de sources d'inflammation comme flammes nues, surfaces chaudes ou étincelles (p. ex. en raison d'une charge statique) dans l'environnement direct.
- Mettez hors tension tous les circuits auxiliaires (p. ex. la surveillance de commutation, le limiteur de pression, le manostat) avant d'enlever le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.
- Aucun appareil électrique (p. ex. formation d'étincelles par une visseuse à percussion) ne doit être en marche pendant les travaux.

### Endommagement du changeur de prises en charge !

Des pièces de petite taille présentes dans le récipient d'huile peuvent bloquer le corps insérable et endommager ainsi le changeur de prises en charge !

- > Évitez de faire tomber des pièces dans le récipient d'huile.
- > Vérifiez l'intégralité des pièces de petite taille.

1. Assurez-vous que le voyant est fermé avec le couvercle.
2. Enlevez les vis avec rondelles situées sur le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

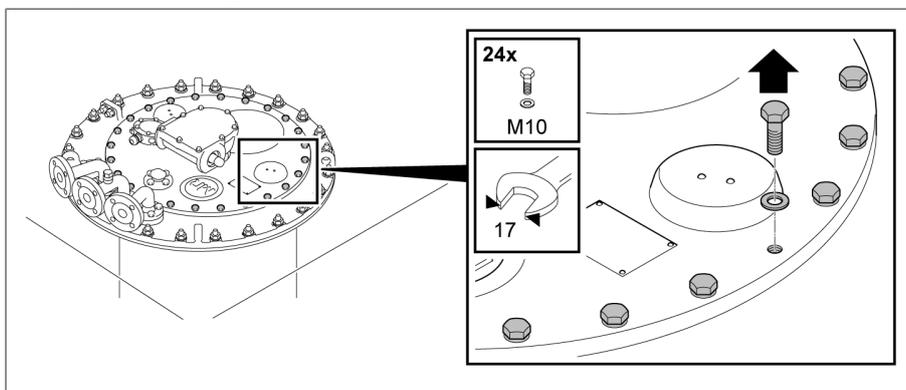


Figure 102: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

3. Ôtez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

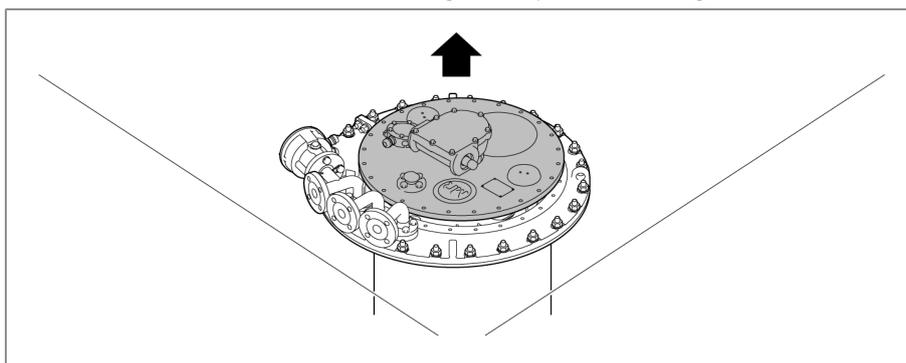


Figure 103: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

#### 5.3.5.1.3 Séchage du changeur de prises en charge

### Endommagement du couvercle de la tête du changeur de prises en charge et des accessoires du changeur de prises en charge !

Le séchage du couvercle de la tête du changeur de prises en charge et des accessoires du changeur de prises en charge endommage ceux-ci.

- > Ne séchez jamais le couvercle de la tête du changeur de prises en charge et les accessoires suivants : mécanisme d'entraînement, arbre d'entraînement, relais de protection, manostat, soupape de surpression, renvoi d'angle, capteurs comme p. ex. capteur de température, capteurs de température et d'humidité ou de pression, installation de filtrage d'huile.

1. Chauffez le changeur de prises en charge à l'air à une pression atmosphérique avec une augmentation de température d'environ 10 °C/h jusqu'à ce qu'il atteigne une température finale maximale de 110 °C.
2. Séchez au préalable le changeur de prises en charge à l'air de circulation à une température maximale de 110 °C pendant 20 heures au minimum.
3. Séchez à vide le changeur de prises en charge à une température comprise entre 105 °C et 125 °C max. pendant 50 heures au minimum.
4. Pression résiduelle maximale 10<sup>-3</sup> bars.

#### 5.3.5.1.4 Fixation du couvercle de la tête du changeur de prises en charge

##### Endommagement du changeur de prises en charge !

Un joint torique manquant ou endommagé, ainsi que des surfaces d'étanchéité encrassées, provoquent une fuite de liquide isolant et, ainsi, des dégâts sur le changeur de prises en charge.

- > Assurez-vous que le joint torique est positionné sans torsion dans le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.
- > Veillez à ne pas endommager le joint torique pendant le montage du couvercle.
- > Assurez-vous que les surfaces d'étanchéité du couvercle de la tête du changeur de prises en charge et de la tête du changeur de prises en charge sont propres.

1. Vérifiez si la clavette est fermement insérée dans l'arbre d'adaptation. Si nécessaire, appliquez de la vaseline sur la clavette pour en empêcher la chute.

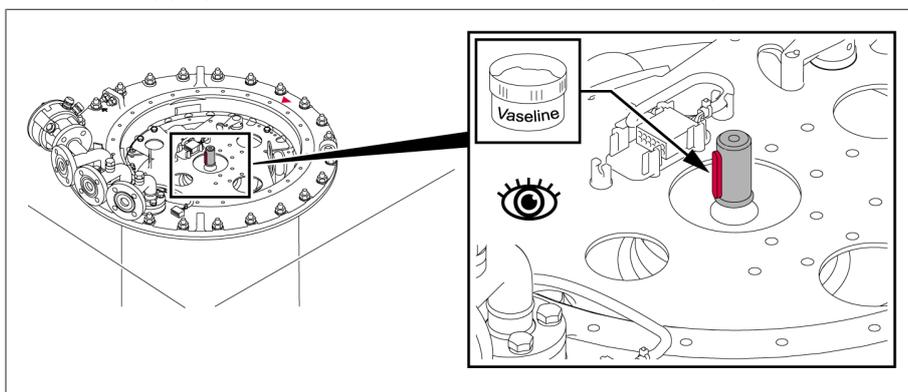


Figure 104: Clavette

2. Placez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge sur la tête du changeur de prises en charge de manière à ce que les repères triangulaires rouges situés sur la tête du changeur de prises en charge et le couvercle de la tête du changeur de prises en charge soient alignés.

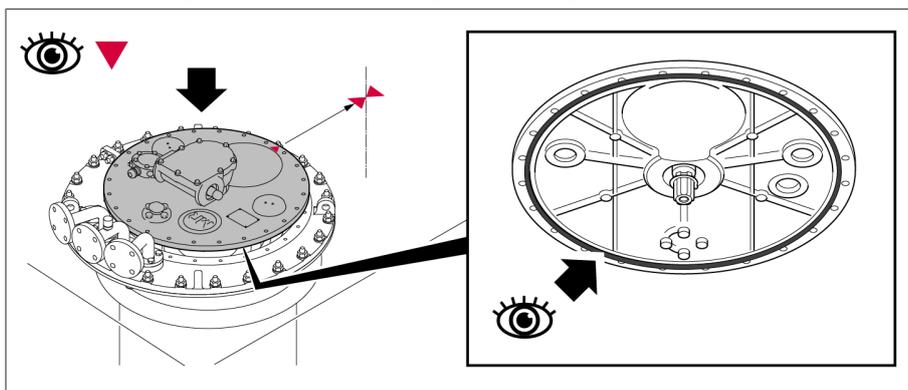


Figure 105: Repères triangulaires et joint torique

3. Vissez la tête du changeur de prises en charge à son couvercle.

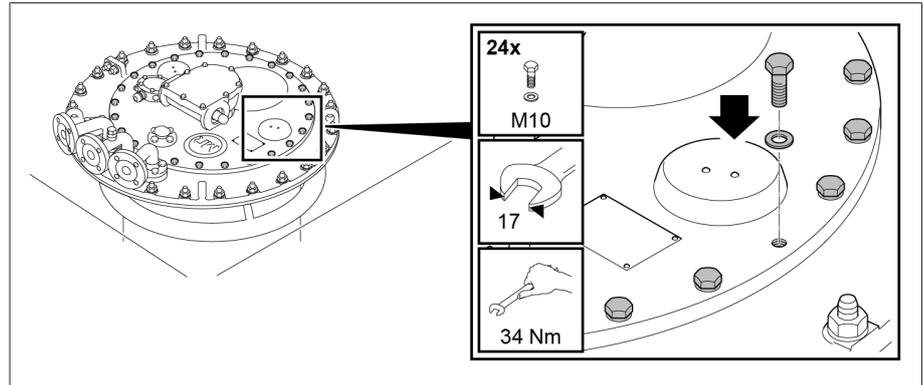


Figure 106: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

### 5.3.5.2 Séchage au kérosène dans le four de séchage



Si vous souhaitez effectuer une nouvelle mesure du rapport de transformation après le séchage, procédez comme décrit dans la section « Mesure du rapport de transformation après le séchage » [► Section 5.3.10, Page 122].

#### 5.3.5.2.1 Déplacement du changeur de prises en charge en position d'ajustage

► Placez le changeur de prises en charge en position d'ajustage. La position d'ajustage est indiquée dans le schéma de raccordement du changeur de prises en charge contenu dans la livraison.

#### 5.3.5.2.2 Retrait du couvercle de la tête du changeur de prises en charge Risque d'explosion !

**▲ AVERTISSEMENT**



Les gaz explosifs formés sous le couvercle de la tête du changeur de prises en charge peuvent provoquer une déflagration ou une explosion et entraîner la mort ou des blessures graves.

- Assurez-vous de l'absence de sources d'inflammation comme flammes nues, surfaces chaudes ou étincelles (p. ex. en raison d'une charge statique) dans l'environnement direct.
- Mettez hors tension tous les circuits auxiliaires (p. ex. la surveillance de commutation, le limiteur de pression, le manostat) avant d'enlever le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.
- Aucun appareil électrique (p. ex. formation d'étincelles par une visseuse à percussion) ne doit être en marche pendant les travaux.

**AVIS**

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Des pièces de petite taille présentes dans le récipient d'huile peuvent bloquer le corps insérable et endommager ainsi le changeur de prises en charge !

- Évitez de faire tomber des pièces dans le récipient d'huile.
- Vérifiez l'intégralité des pièces de petite taille.

1. Assurez-vous que le voyant est fermé avec le couvercle.
2. Enlevez les vis avec rondelles situées sur le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

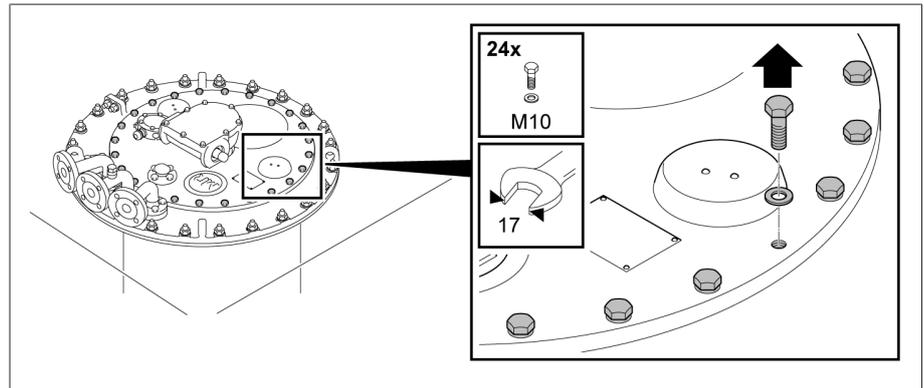


Figure 107: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

3. Ôtez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

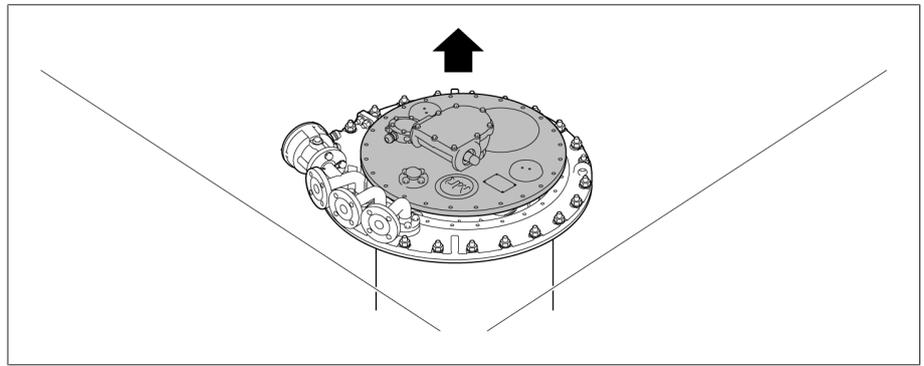


Figure 108: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

### 5.3.5.2.3 Ouverture du bouchon de vidange de kérosène

- > **AVIS !** N'enlevez jamais complètement le bouchon de vidange de kérosène. Ouvrez le bouchon de vidange de kérosène entre le fond du récipient d'huile et l'engrenage du sélecteur dans le sens des aiguilles d'une montre seulement jusqu'à ce qu'une résistance commence à se faire ressentir.

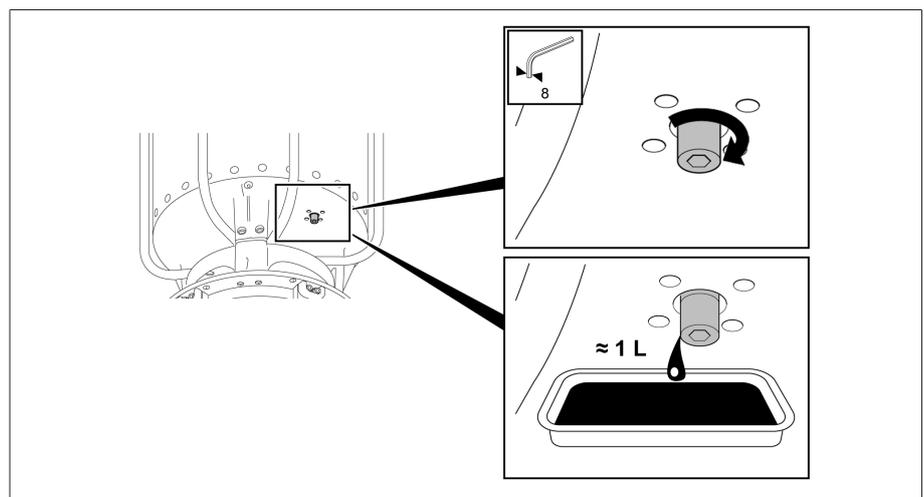


Figure 109: Bouchon de vidange de kérosène

#### 5.3.5.2.4 Séchage du changeur de prises en charge

##### Endommagement du couvercle de la tête du changeur de prises en charge et des accessoires du changeur de prises en charge !

Le séchage du couvercle de la tête du changeur de prises en charge et des accessoires du changeur de prises en charge endommage ceux-ci.

> Ne séchez jamais le couvercle de la tête du changeur de prises en charge et les accessoires suivants : mécanisme d'entraînement, arbre d'entraînement, relais de protection, manostat, soupape de surpression, renvoi d'angle, capteurs comme p. ex. capteur de température, capteurs de température et d'humidité ou de pression, installation de filtrage d'huile.

1. Alimentez en vapeur de kérosène à une température d'environ 90 °C. Maintenez la température constante pendant 3 à 4 heures.
2. Augmentez la température de la vapeur de kérosène d'environ 10 °C/h jusqu'à atteindre la température finale souhaitée de 125 °C max. sur le changeur de prises en charge.
3. Séchez à vide le changeur de prises en charge à une température comprise entre 105 °C et 125 °C max. pendant 50 heures minimum.
4. Pression résiduelle  $10^{-3}$  bars au maximum.

#### 5.3.5.2.5 Fermeture du bouchon de vidange de kérosène

> **AVIS !** Un bouchon de vidange de kérosène ouvert provoque une fuite de liquide isolant depuis le récipient d'huile et, par conséquent, un endommagement du changeur de prises en charge.. Fermez le bouchon de vidange de kérosène (couple de serrage 20 Nm).

#### 5.3.5.2.6 Fixation du couvercle de la tête du changeur de prises en charge

##### Endommagement du changeur de prises en charge !

Un joint torique manquant ou endommagé, ainsi que des surfaces d'étanchéité encrassées, provoquent une fuite de liquide isolant et, ainsi, des dégâts sur le changeur de prises en charge.

- > Assurez-vous que le joint torique est positionné sans torsion dans le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.
- > Veillez à ne pas endommager le joint torique pendant le montage du couvercle.
- > Assurez-vous que les surfaces d'étanchéité du couvercle de la tête du changeur de prises en charge et de la tête du changeur de prises en charge sont propres.

1. Vérifiez si la clavette est fermement insérée dans l'arbre d'adaptation. Si nécessaire, appliquez de la vaseline sur la clavette pour en empêcher la chute.

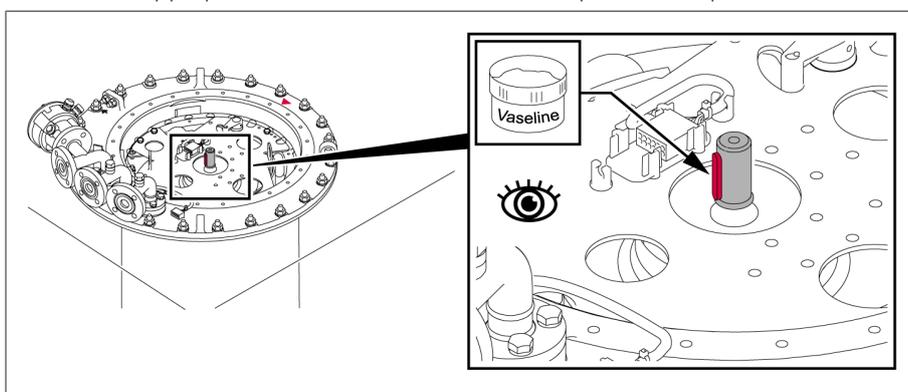


Figure 110: Clavette

- Placez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge sur la tête du changeur de prises en charge de manière à ce que les repères triangulaires rouges situés sur la tête du changeur de prises en charge et le couvercle de la tête du changeur de prises en charge soient alignés.

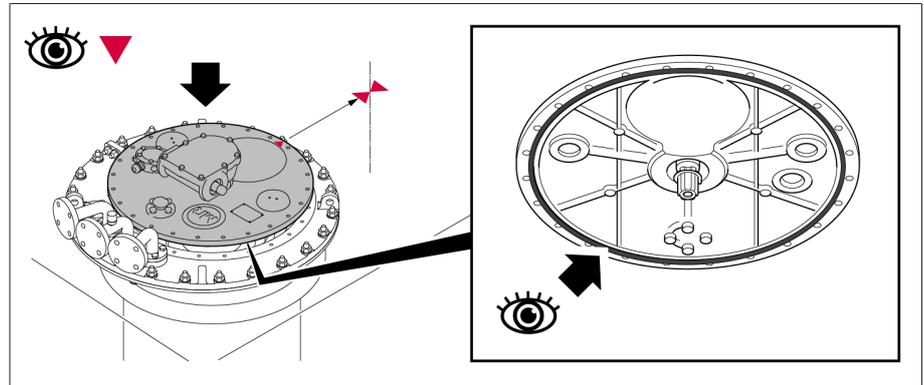


Figure 111: Repères triangulaires et joint torique

- Vissez la tête du changeur de prises en charge à son couvercle.

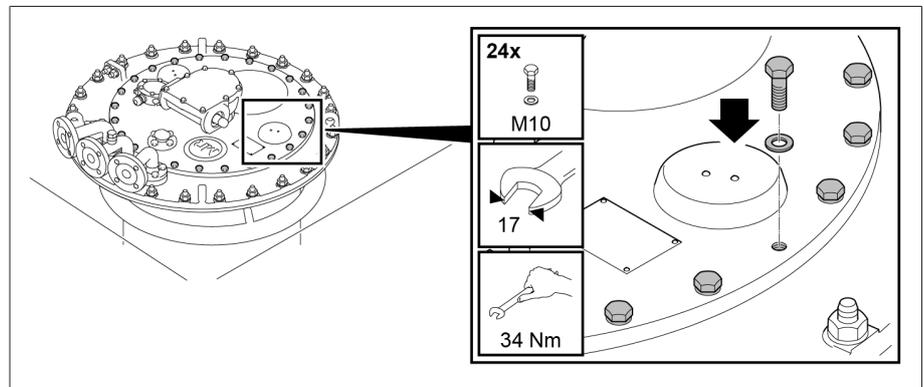


Figure 112: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

### 5.3.6 Séparation de la partie supérieure de la tête du changeur de prises en charge de la bride de support (partie inférieure)

#### 5.3.6.1 Retrait du couvercle de la tête du changeur de prises en charge

##### ⚠ AVERTISSEMENT



##### Risque d'explosion !

Les gaz explosifs formés sous le couvercle de la tête du changeur de prises en charge peuvent provoquer une déflagration ou une explosion et entraîner la mort ou des blessures graves.

- Assurez-vous de l'absence de sources d'inflammation comme flammes nues, surfaces chaudes ou étincelles (p. ex. en raison d'une charge statique) dans l'environnement direct.
- Mettez hors tension tous les circuits auxiliaires (p. ex. la surveillance de commutation, le limiteur de pression, le manostat) avant d'enlever le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.
- Aucun appareil électrique (p. ex. formation d'étincelles par une visseuse à percussion) ne doit être en marche pendant les travaux.

##### AVIS

##### Endommagement du changeur de prises en charge !

Des pièces de petite taille présentes dans le récipient d'huile peuvent bloquer le corps insérable et endommager ainsi le changeur de prises en charge !

- Évitez de faire tomber des pièces dans le récipient d'huile.
- Vérifiez l'intégralité des pièces de petite taille.

1. Assurez-vous que le voyant est fermé avec le couvercle.
2. Retirez la fixation temporaire et les entretoises et abaissez lentement le changeur de prises en charge.

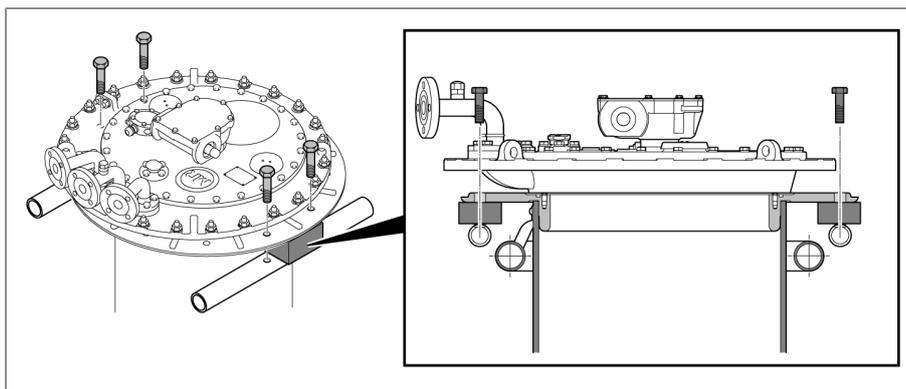


Figure 113: Fixation provisoire et entretoises

3. Enlevez les vis avec rondelles situées sur le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

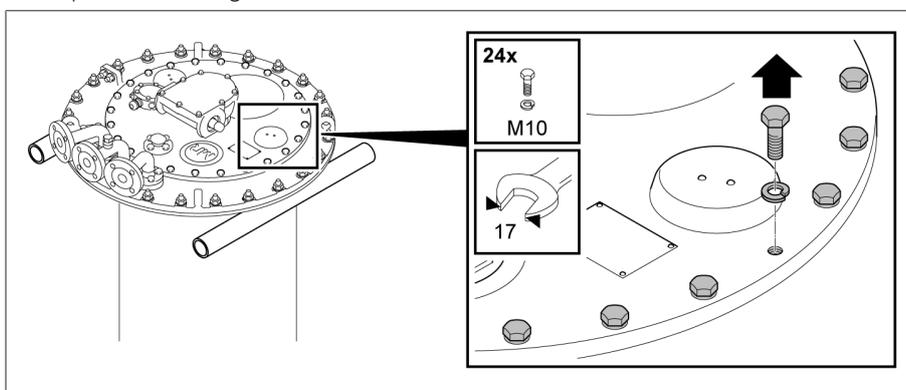


Figure 114: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

4. Ôtez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

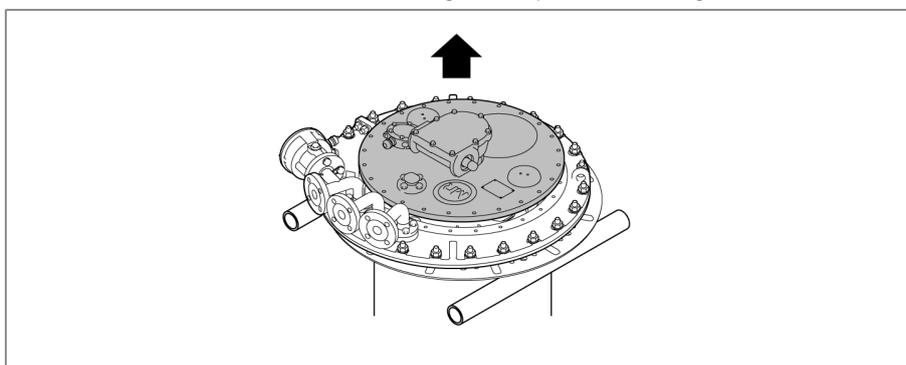


Figure 115: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

### 5.3.6.2 Retrait du disque indicateur de position sans présélecteur grossier multiple

- Retirez le clip à ressort de l'extrémité de l'arbre et enlevez le disque indicateur de position.

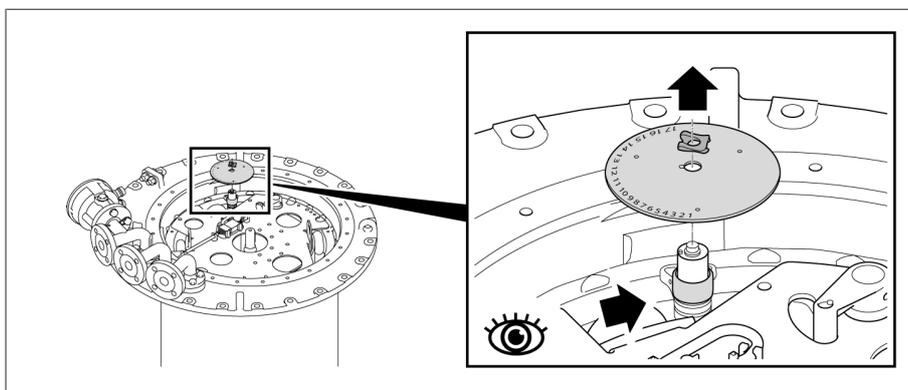


Figure 116: Disque indicateur de position

### 5.3.6.3 Dépose du disque indicateur de position avec présélecteur grossier multiple avec plus de 35 positions de service

1. Assurez-vous que les repères rouges sur l'obturateur, le disque indicateur de position et le disque de recouvrement forment une ligne rouge continue.
2. Enlevez la vis à tête fraisée.

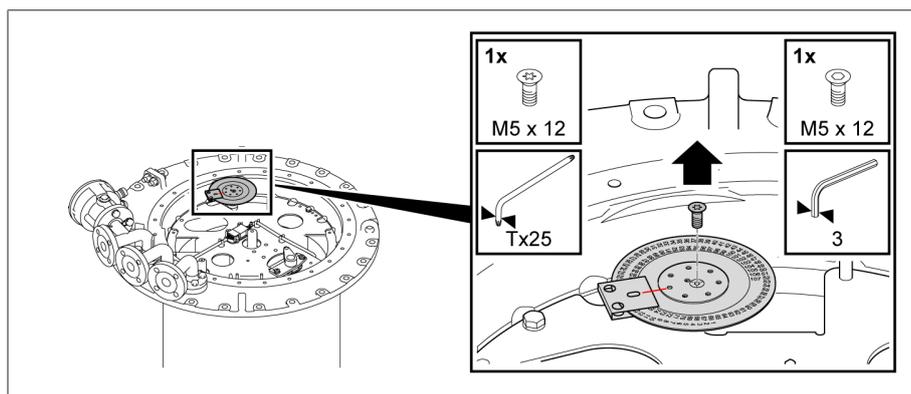


Figure 117: Vis à tête fraisée

3. À l'aide d'un tournevis plat, ôtez le disque de recouvrement du disque indicateur de position situé en dessous et retirez à l'horizontale le disque numéroté entre l'obturateur et le support.

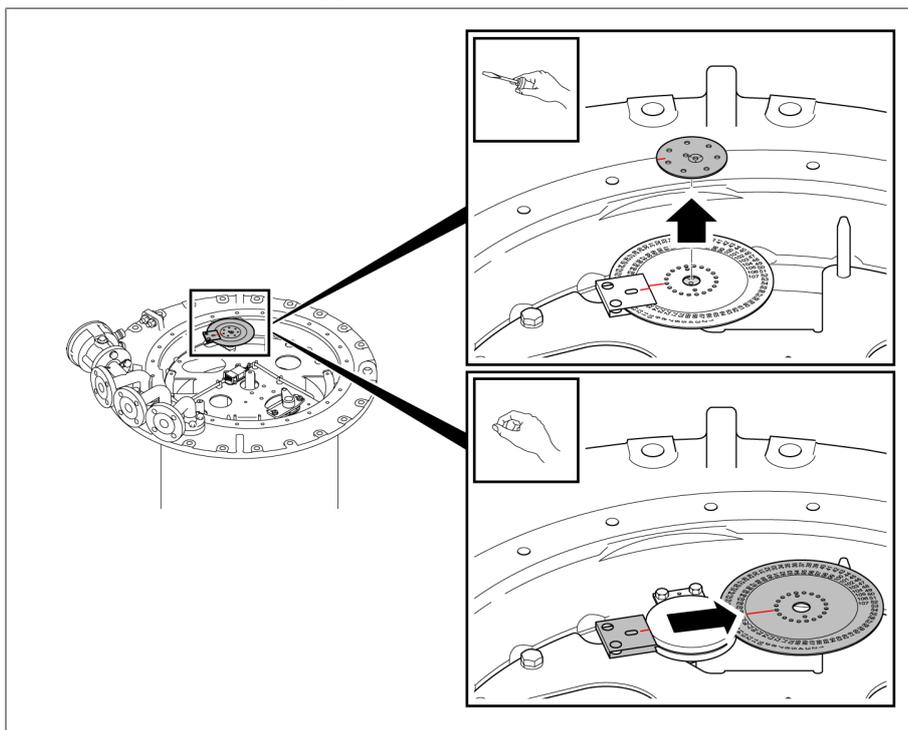


Figure 118: Disque de recouvrement et disque numéroté

4. Enlevez les vis hexagonales et la tôle-frein correspondante.

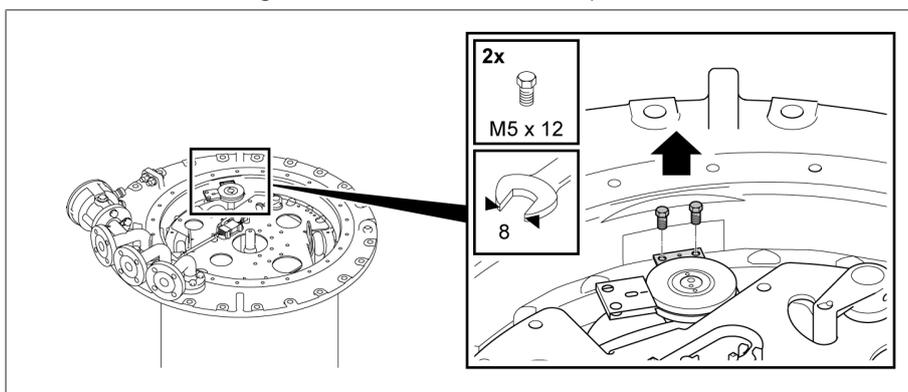


Figure 119: Tôle-frein

5. Enlevez l'obturateur avec le support de l'arbre indicateur par le haut.

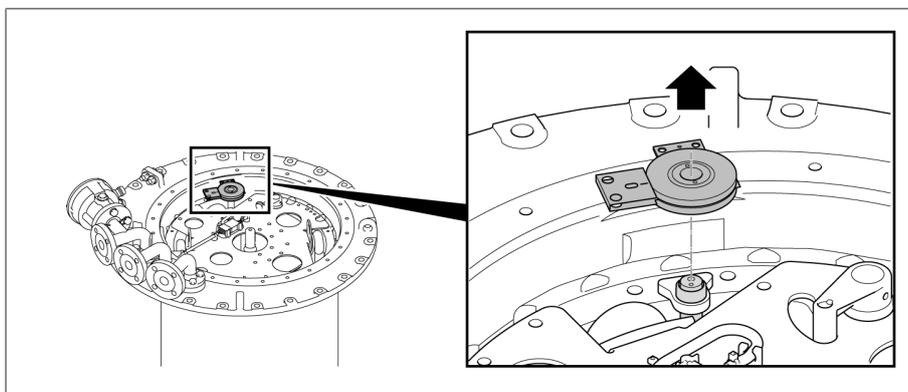


Figure 120: Obturateur

#### 5.3.6.4 Débranchement du connecteur de la surveillance de commutation

**⚠ DANGER**



#### Choc électrique !

Si la tension d'alimentation est appliquée sur la surveillance de commutation, il y a risque de choc électrique.

- > Déconnectez la surveillance de commutation de la tension d'alimentation et protégez-la contre une remise en marche intempestive.

**AVIS**

#### Endommagement de la surveillance de commutation !

Le retrait imprudent de la surveillance de commutation peut endommager cette dernière et, par conséquent, le changeur de prises en charge et le transformateur.

- > Déconnectez la surveillance de commutation avec précaution pour éviter d'endommager ou d'arracher les connexions.

1. Sortez le connecteur et les câbles du support et des clips de fixation.

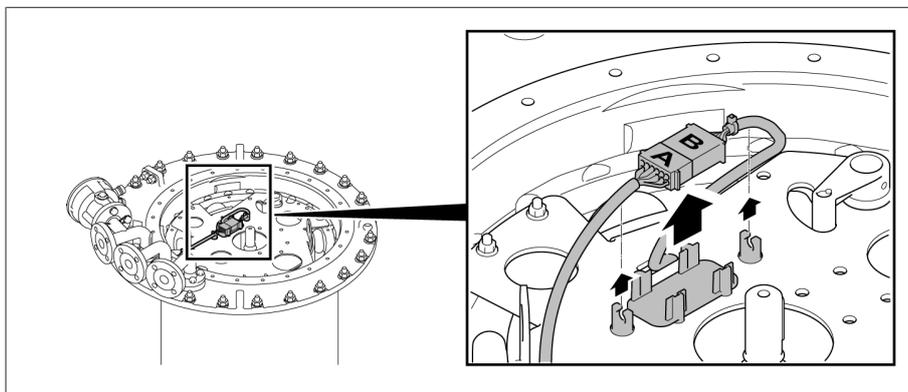


Figure 121: Sortir le connecteur

2. Débranchez le connecteur.

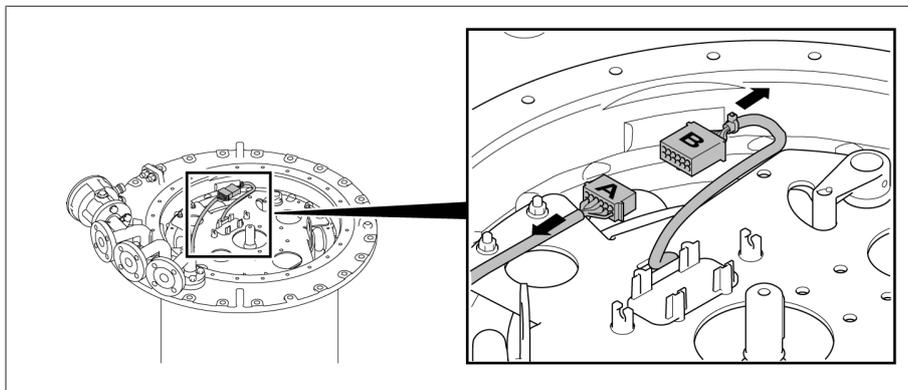


Figure 122: Débrancher le connecteur

3. Reposez la partie B du connecteur dans le support.

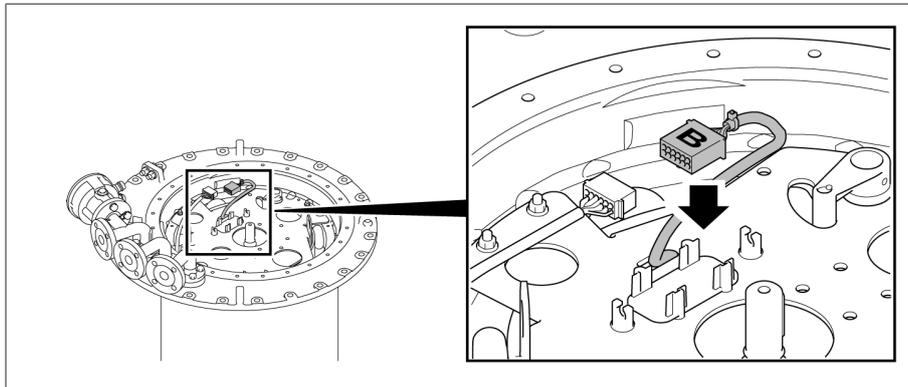


Figure 123: Poser la partie B du connecteur dans le support

- Sortez la partie A du connecteur de la tête du changeur de prises en charge dans le sens de la flèche jusqu'à ce qu'elle se trouve entre les raccords de tuyauterie et de manière à ce que le câble ne soit ni entravé ni endommagé lors du retrait du corps insérable.

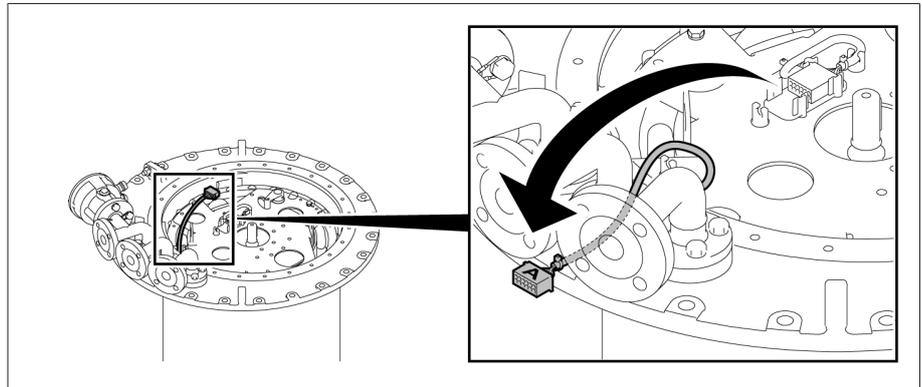


Figure 124: Sortir la partie A du connecteur

### 5.3.6.5 Retrait du corps insérable du commutateur

- Enlevez les éléments de fixation et de blocage de la plaque d'appui du corps insérable.

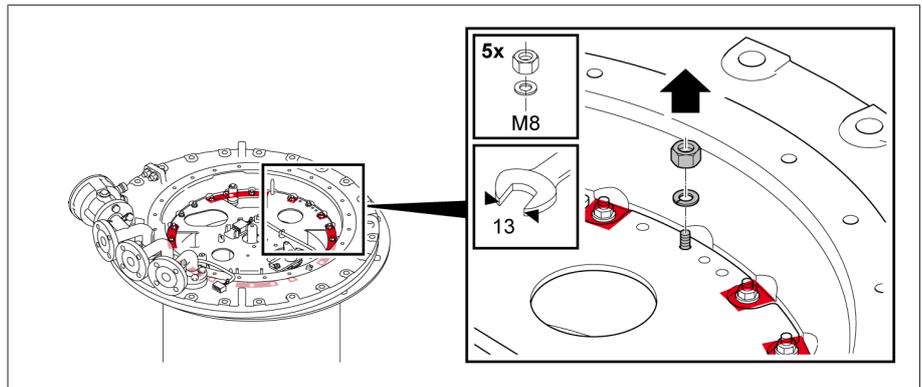


Figure 125: Plaque d'appui du corps insérable

- Accrochez la tringlerie dans les pattes de la plaque d'appui du corps insérable puis passez-la verticalement au-dessus du corps insérable.

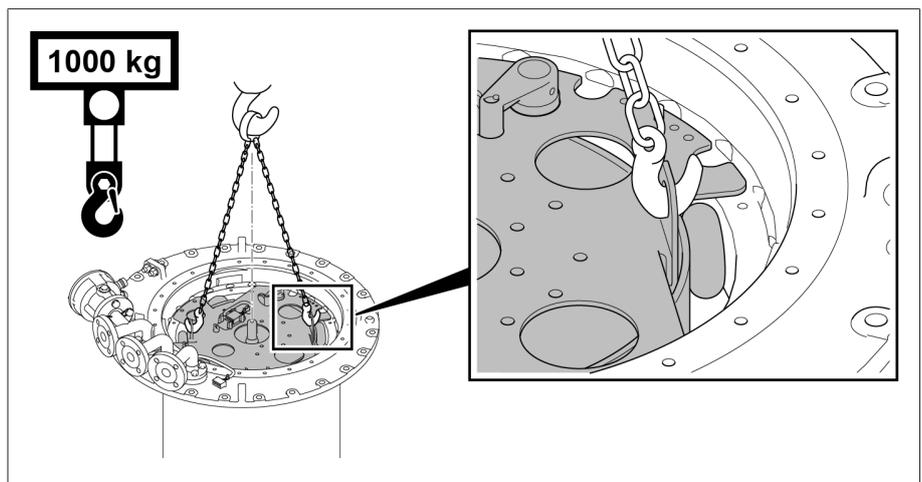


Figure 126: Pattes de la plaque d'appui

3. Soulevez le corps insérable lentement et à la verticale.

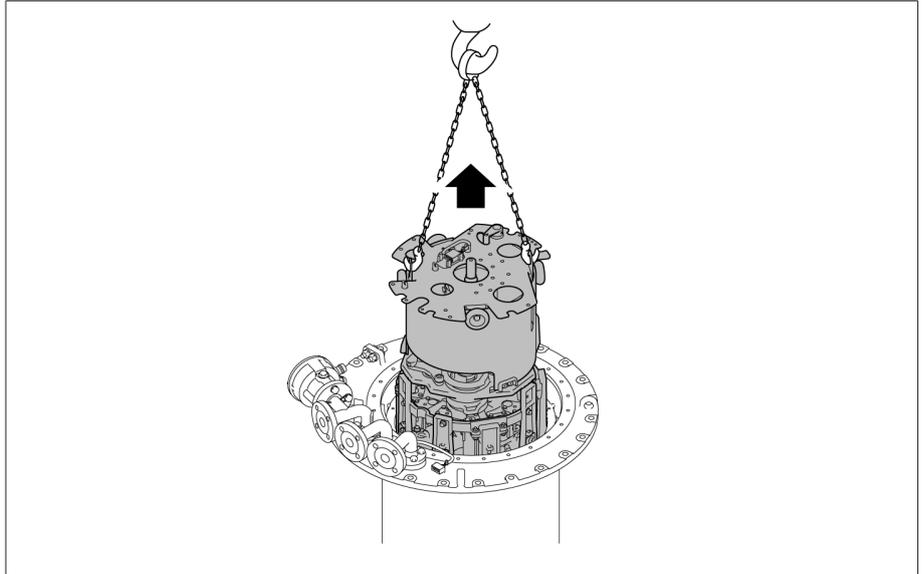


Figure 127: Retirer le corps insérable

4. **⚠ ATTENTION !** Un corps insérable instable peut basculer et entraîner des blessures et des dégâts matériels. Posez le corps insérable sur une surface plane et protégez-le contre un éventuel basculement.
5. Notez le côté sous tension à l'intérieur d'un secteur de corps insérable (côté A ou côté B). L'ampoule à vide est fermée côté sous tension. Dans l'exemple indiqué dans l'annexe, le côté B est sous tension.

#### 5.3.6.6 Dépose du tube d'aspiration d'huile

- > Retirez le raccord du tube d'aspiration d'huile de la tête du changeur de prises en charge vers l'intérieur. Veillez au joint torique.

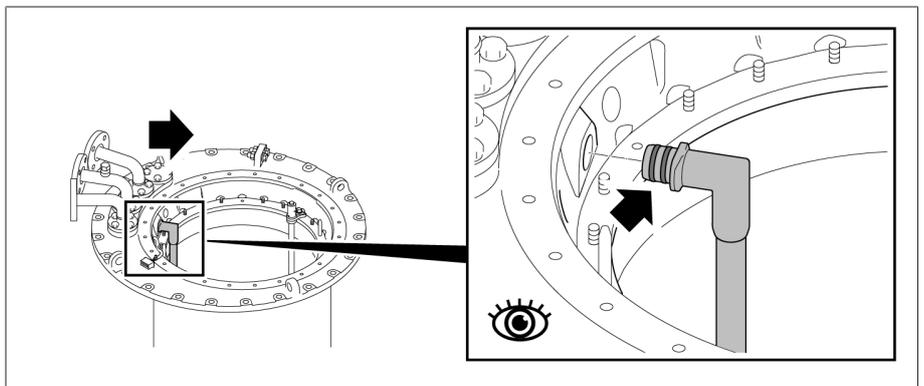


Figure 128: Tube d'aspiration d'huile

### 5.3.6.7 Séparation de la partie supérieure de la tête du changeur de prises en charge de la bride de support

1. Enlevez les écrous et les éléments de blocage entre la partie supérieure de la tête du changeur de prises en charge et la bride de support.

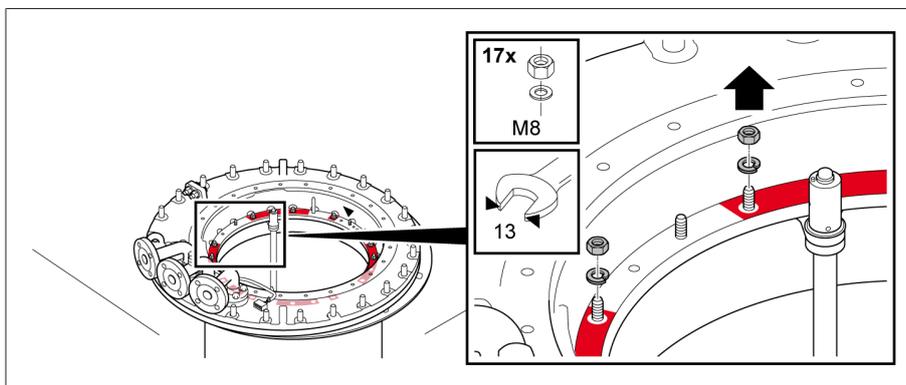


Figure 129: Partie supérieure de la tête du changeur de prises en charge avec écrous

2. Séparez la partie supérieure de la tête du changeur de prises en charge de la bride de support.

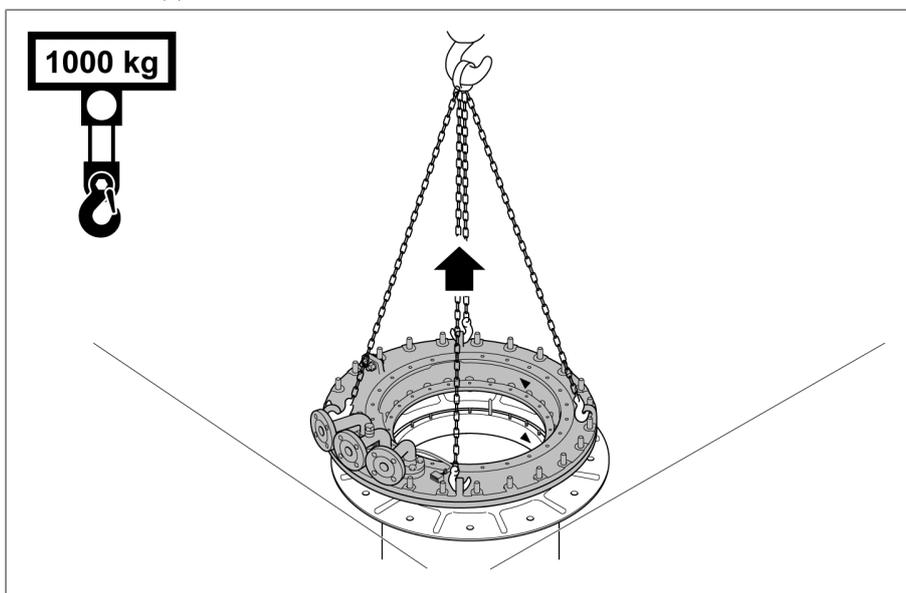


Figure 130: Partie supérieure de la tête du changeur de prises en charge

### 5.3.7 Pose de la cuve de type cloche et raccordement du changeur de prises en charge à la partie supérieure de la tête du changeur de prises en charge

#### 5.3.7.1 Mise en place de la cuve de type cloche

1. Nettoyez la surface d'étanchéité de la bride de support, placez le joint torique sur la bride de support.

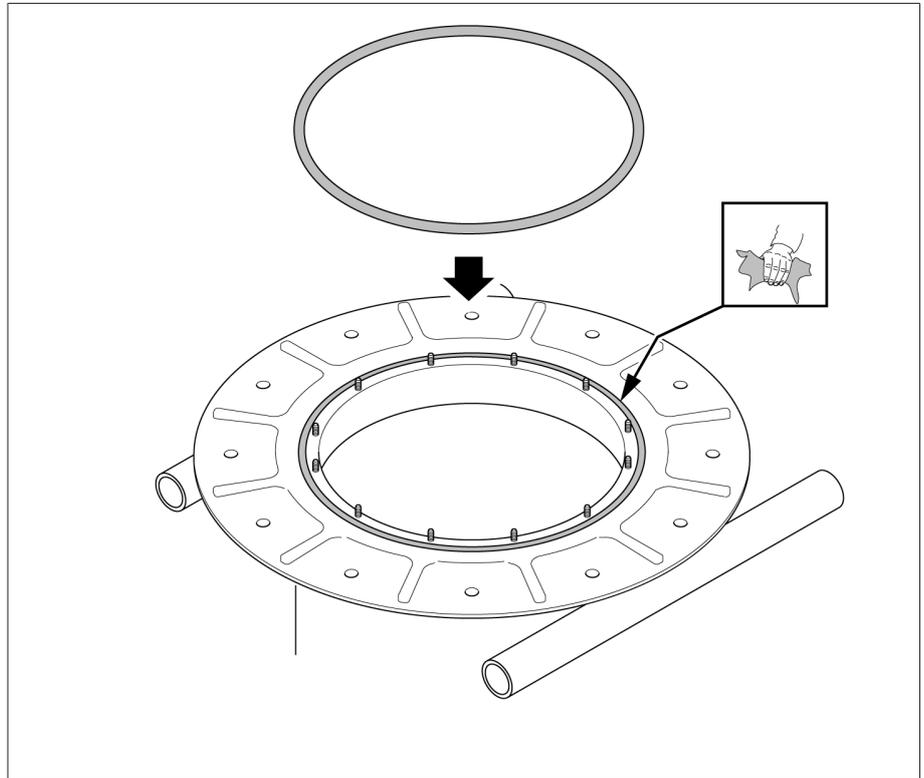


Figure 131: Bride de support avec joint torique

2. Levez la cuve de type cloche au-dessus de la partie active du transformateur.

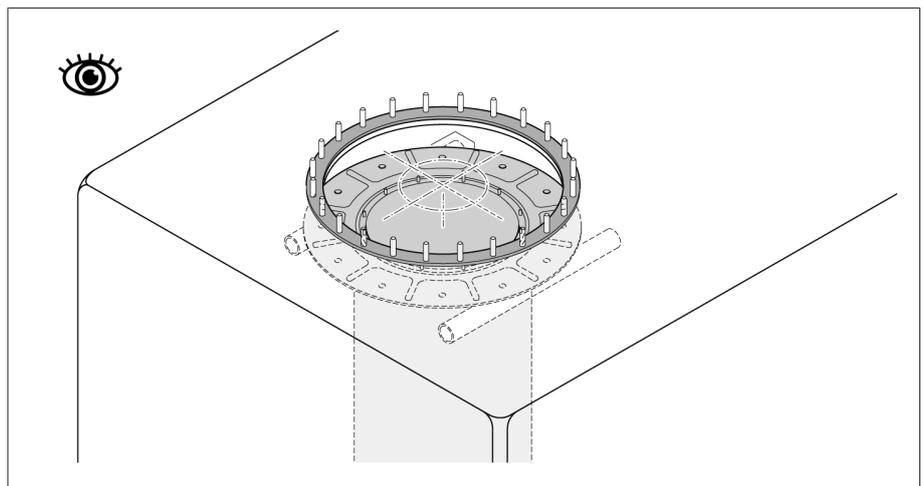


Figure 132: Cuve de type cloche

### 5.3.7.2 Positionnement de la partie supérieure de la tête du changeur de prises en charge sur la cuve de type cloche

1. **AVIS !** Des joints d'étanchéité inappropriés entraînent une fuite d'huile et, par conséquent, un endommagement du changeur de prises en charge. Posez un joint d'étanchéité adapté au liquide isolant utilisé **1** sur la bride de montage **2**. Nettoyez les surfaces d'étanchéité de la bride de montage et la tête du changeur de prises en charge.

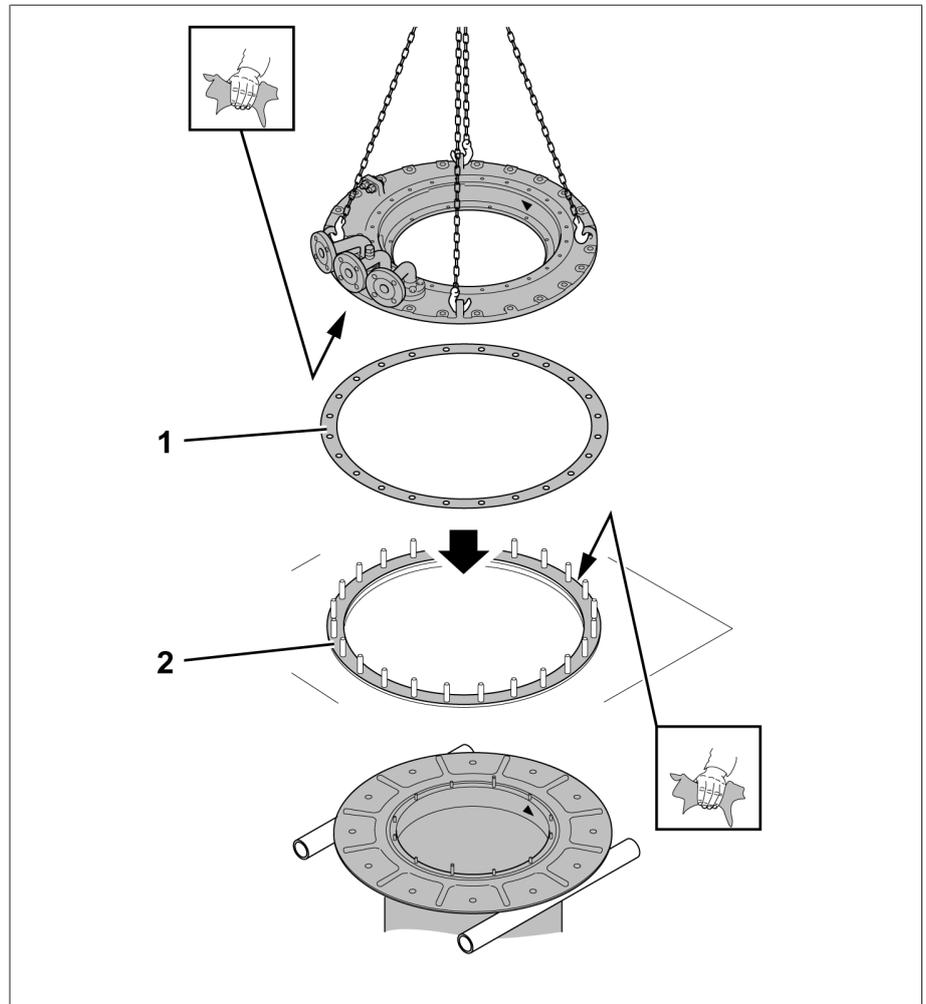


Figure 133: Bride de montage avec joint

2. Abaissez et positionnez la partie supérieure de la tête du changeur de prises en charge sur la bride de montage de manière à ce que les repères triangulaires, les boulons et les trous situés sur la partie supérieure et inférieure de la tête du changeur de prises en charge soient alignés.

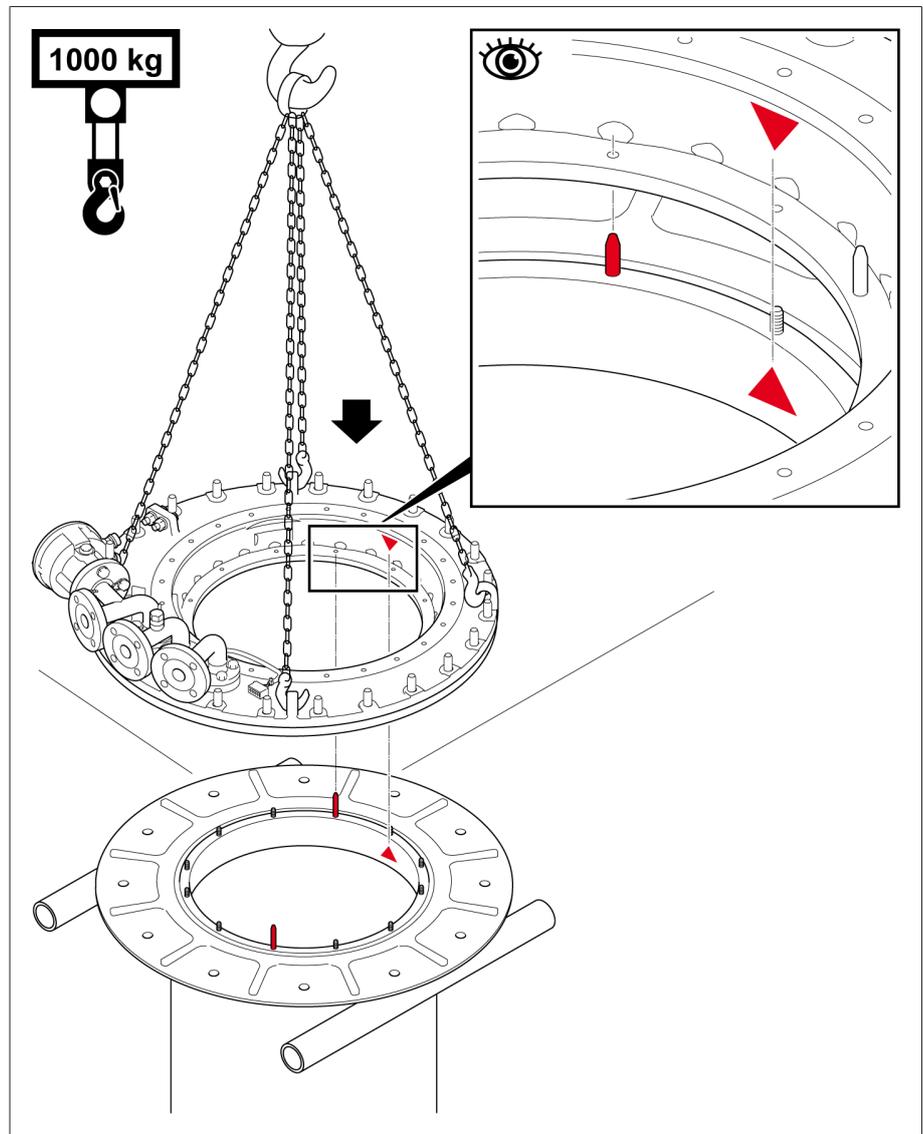


Figure 134: Repères et boulons de centrage

### 5.3.7.3 Raccordement du changeur de prises en charge à la partie supérieure de la tête du changeur de prises en charge

AVIS

#### Endommagement du changeur de prises en charge dû à un soulèvement inadéquat du changeur de prises en charge !

Si vous utilisez les vis de raccordement de la bride de support pour soulever le changeur de prises en charge, ces vis risquent d'être endommagées, ce qui rendrait impossible le vissage adéquat du changeur de prises en charge et de la tête du changeur de prises en charge !

- Tirez le changeur de prises en charge vers le haut toujours à l'aide de la traverse de levage prévue à cet effet, jamais avec les vis de raccordement de la bride de support.

1. Introduisez la traverse de levage dans la tête du changeur de prises en charge.

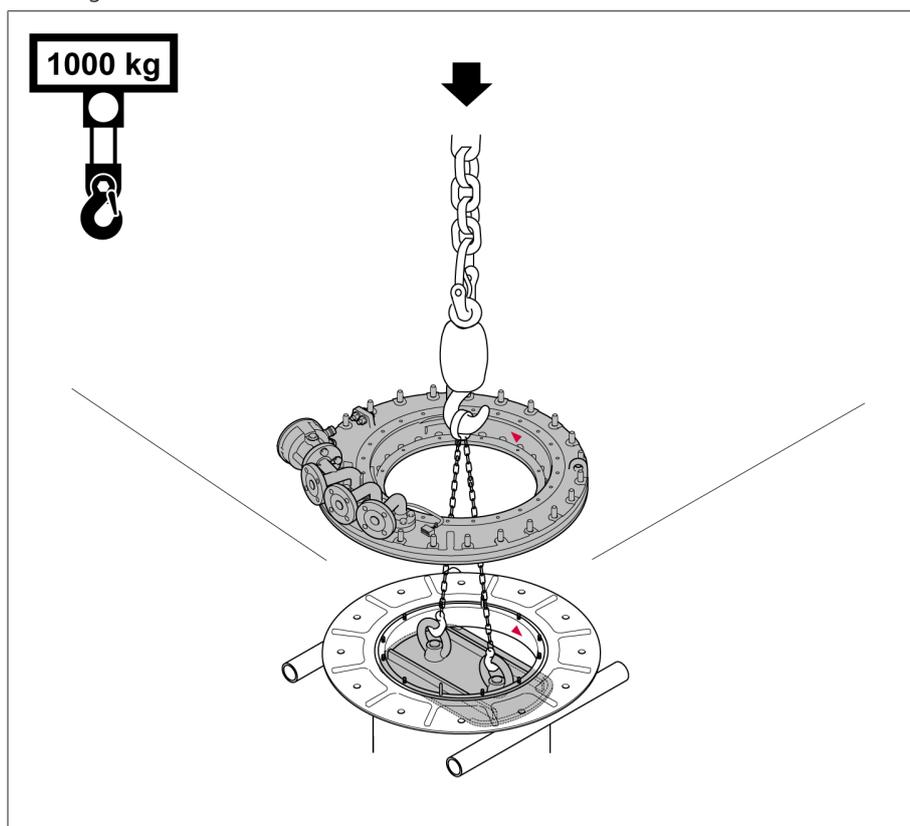


Figure 135: Traverse de levage

2. **AVIS !** Un alignement inexact de la tête du changeur de prises en charge par rapport à la bride de support entraîne l'endommagement du changeur de prises en charge lorsque celui-ci est soulevé. Soulevez le changeur de prises en charge avec une traverse de levage et assurez-vous que les repères triangulaires sont alignés et que tous les goujons filetés de la bride de support passent aisément à travers les trous de fixation de la tête du changeur de prises en charge.

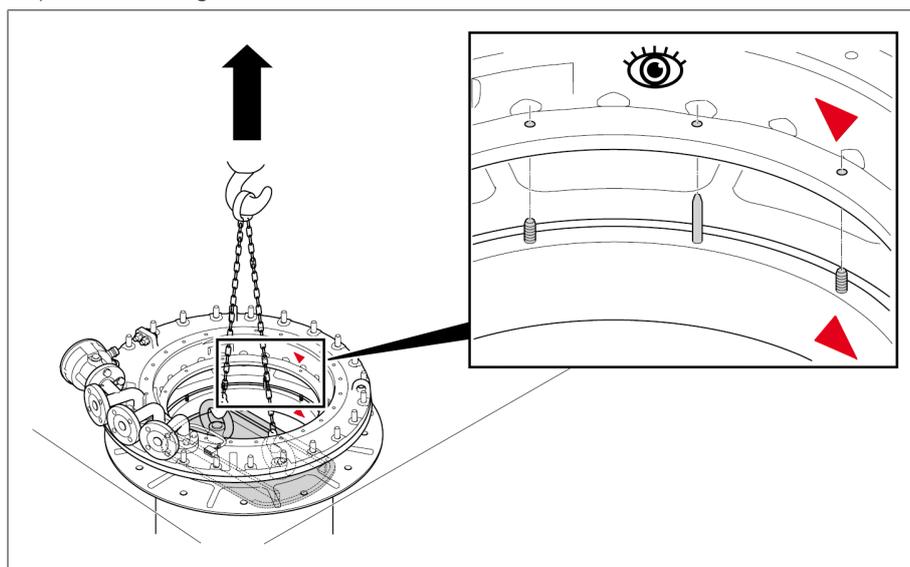


Figure 136: Soulever le changeur de prises en charge

3. Vissez la partie supérieure de la tête du changeur de prises en charge à la partie inférieure au niveau de la zone marquée en rouge.

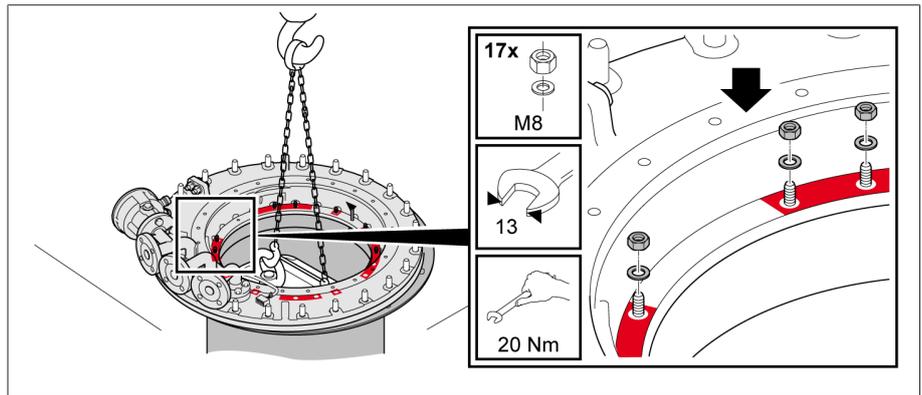


Figure 137: Vissage de la tête du changeur de prises en charge sur la bride de support

4. Enlevez la traverse de levage.

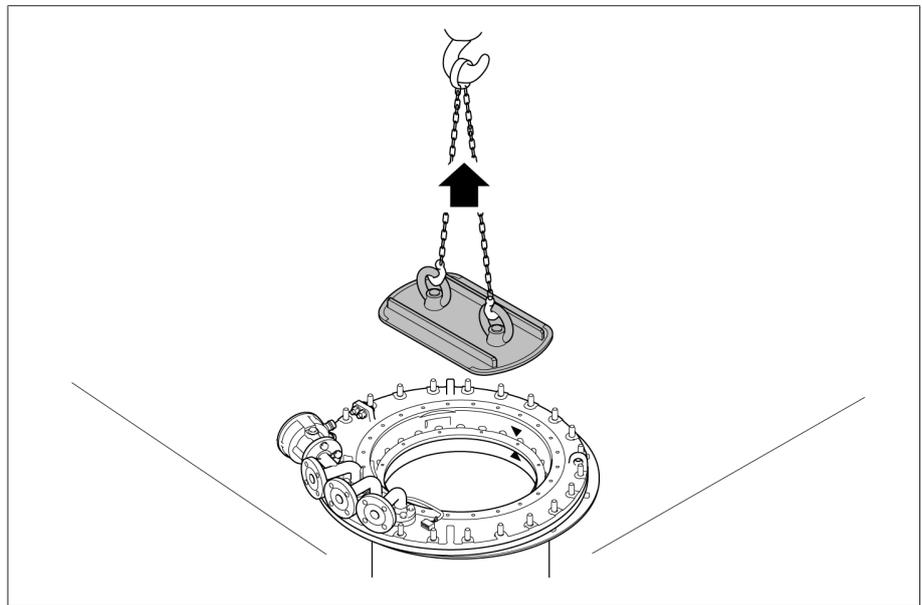


Figure 138: Enlever la traverse de levage

5. Vissez la tête du changeur de prises en charge à la bride de montage.

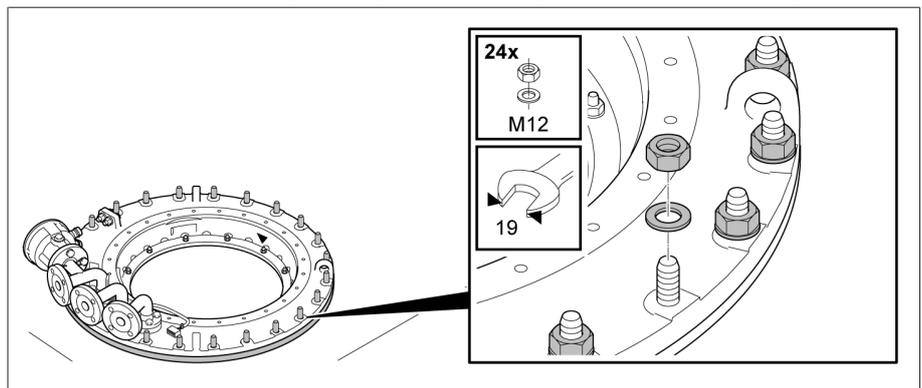


Figure 139: Visser la tête du changeur de prises en charge à la bride de montage

#### 5.3.7.4 Pose du tube d'aspiration d'huile

1. Graissez légèrement les joints toriques du tube d'aspiration d'huile.
2. Posez le tube d'aspiration d'huile dans la tête du changeur de prises en charge. Veillez au bon positionnement des joints toriques.

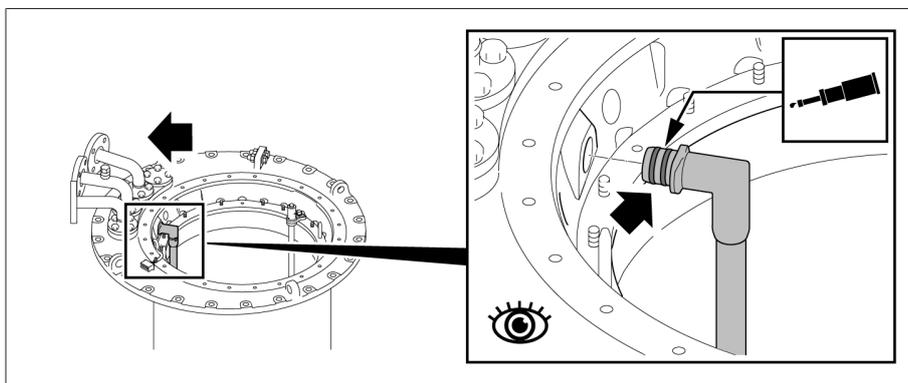


Figure 140: Tube d'aspiration d'huile

#### 5.3.7.5 Montage du corps insérable du commutateur

1. Assurez-vous que l'accouplement du sélecteur et le réducteur affichage de positions se trouvent dans la position d'ajustage au moment du montage du corps insérable.

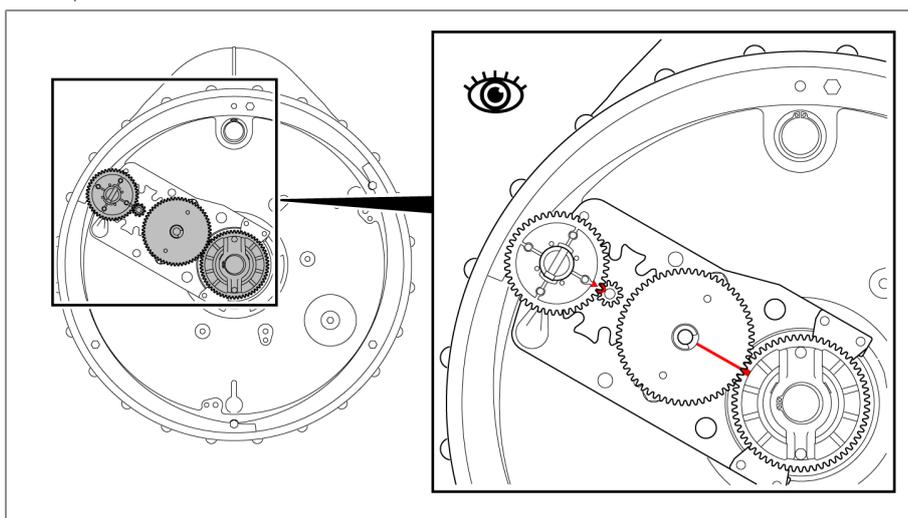


Figure 141: Position d'ajustage

2. Accrochez la tringlerie dans les pattes de la plaque d'appui du corps insérable prévues à cet effet puis passez-la verticalement au-dessus du corps insérable.

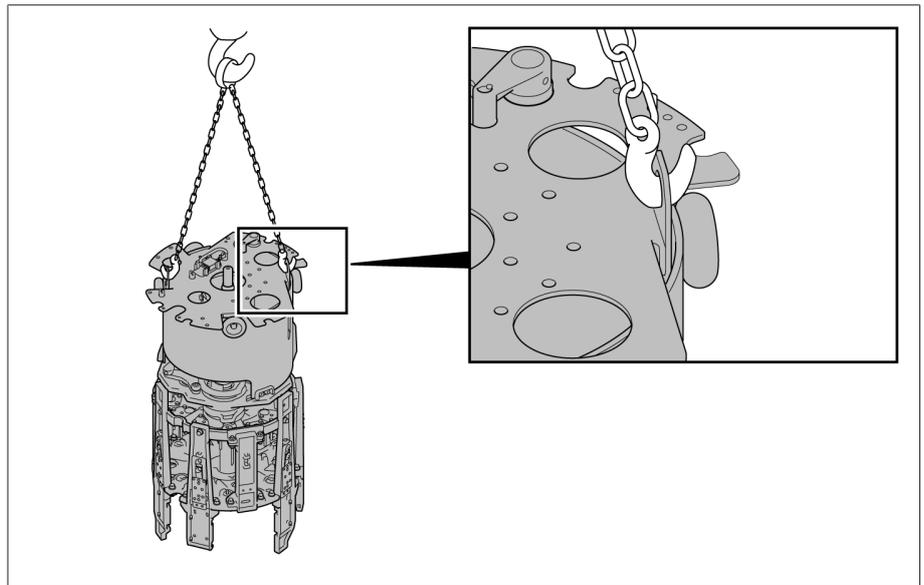


Figure 142: Pattes de la plaque d'appui

3. Assurez-vous que le corps insérable soit sous tension sur le même côté que lors du démontage (côté A ou côté B). L'ampoule à vide est fermée côté sous tension. Dans l'exemple de l'annexe, le côté B est sous tension, voir Annexe.
4. Tournez le tube d'accouplement pour l'aligner de manière à ce que les triangles rouges situés sur le tube d'accouplement coïncident avec ceux de la plaque d'appui.

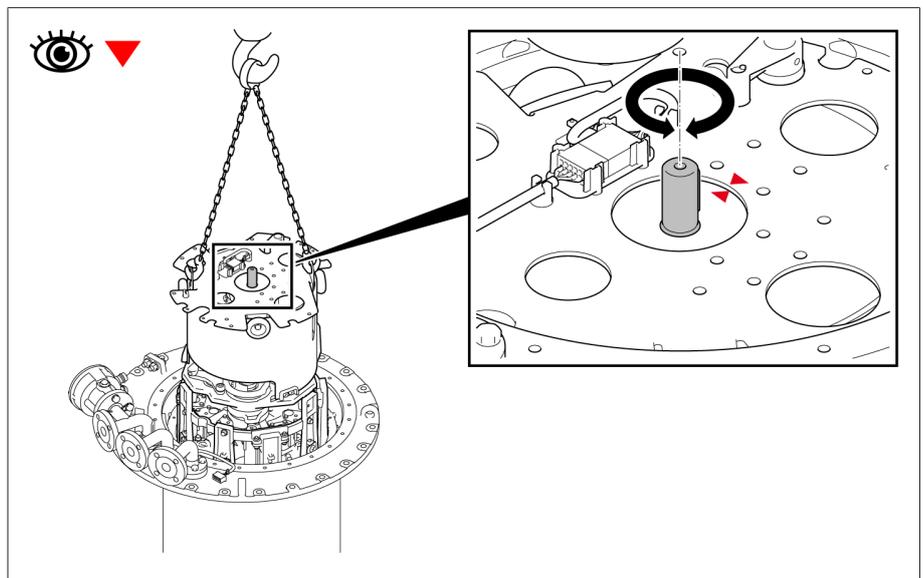


Figure 143: Tube d'accouplement

5. **AVIS !** Confondre les corps insérables entraîne un endommagement du changeur de prises en charge. Le nombre de triangles dans la partie supérieure de l'accumulateur d'énergie et sur la tête du changeur de prises en charge doit être identique.

6. Alignez le corps insérable de manière à ce que les triangles rouges dans la partie supérieure de l'accumulateur d'énergie et sur la tête du changeur de prises en charge soient face à face. Descendez lentement le corps insérable.

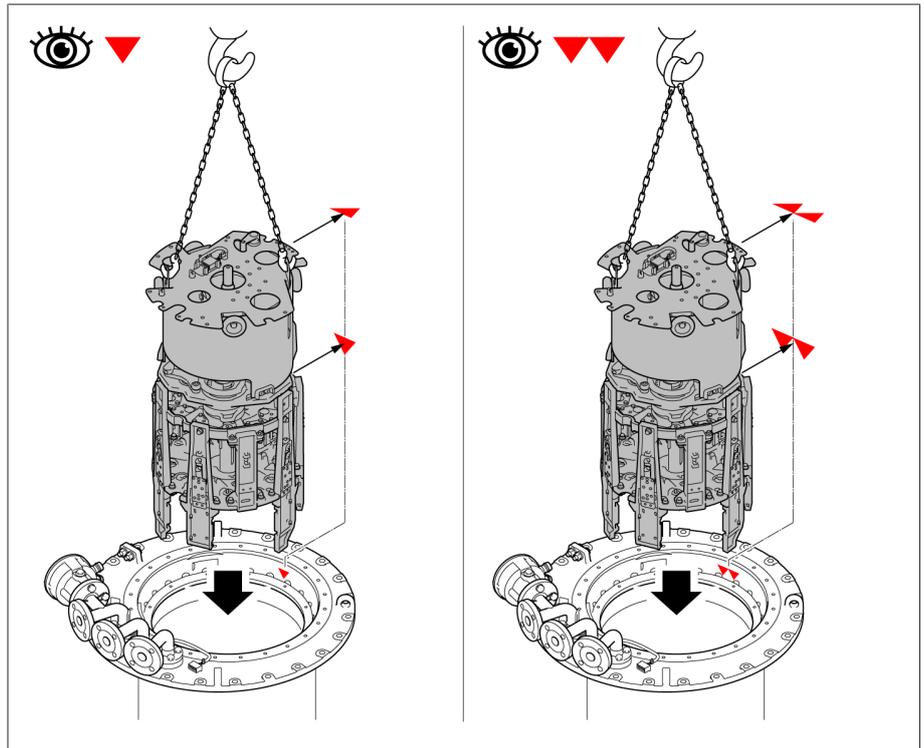


Figure 144: Orienter le corps insérable

7. Descendez lentement le corps insérable.  
8. Veillez à la position correcte de la plaque d'appui dans la tête du changeur de prises en charge. La zone marquée en rouge doit rester libre.  
9. Fixez la plaque d'appui du corps insérable.

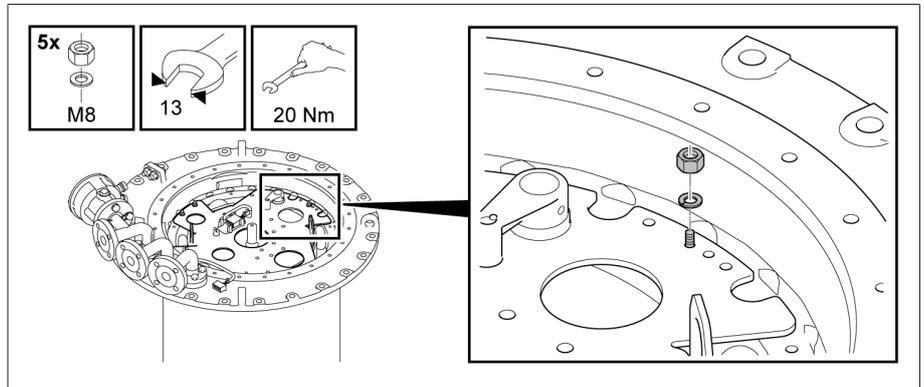


Figure 145: Plaque d'appui du corps insérable

### 5.3.7.6 Raccordement du connecteur de la surveillance de commutation

1. Sortez la partie B du connecteur du support.

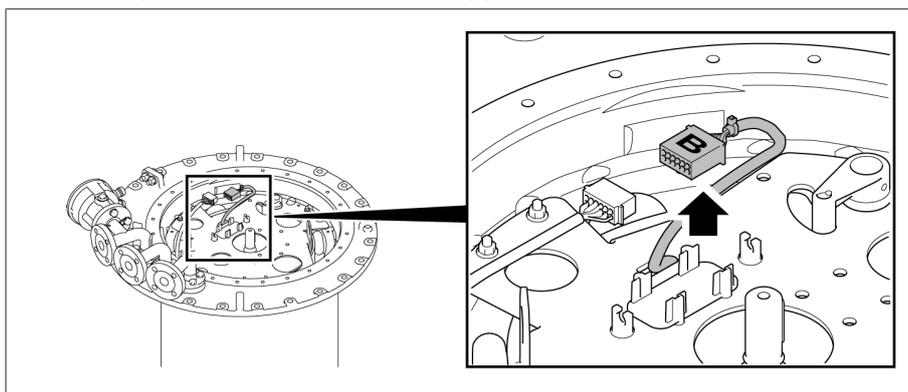


Figure 146: Partie B du connecteur

2. Raccorder le connecteur

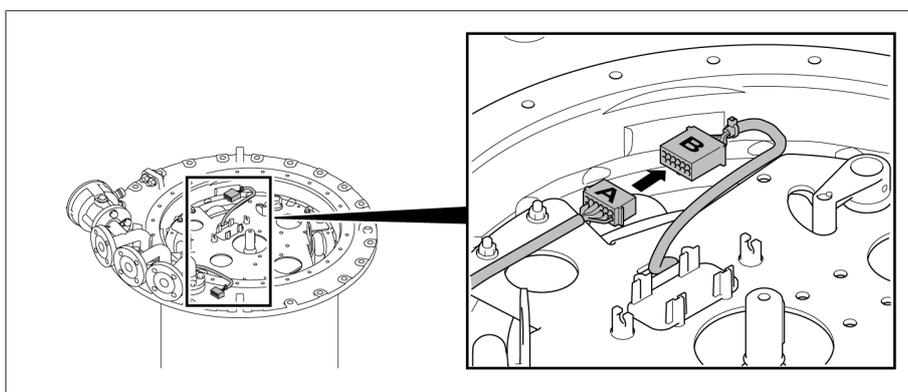


Figure 147: Raccorder le connecteur

3. Placez le connecteur dans le support, serrez les câbles des deux côtés du connecteur dans les clips de fixation.

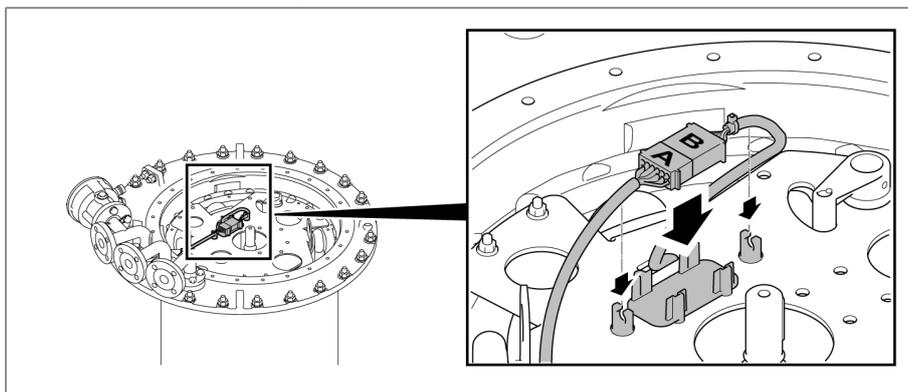


Figure 148: Placer le connecteur dans le support

### 5.3.7.7 Montage de l'indicateur de position sans multi-sélecteur grossier



Le montage du disque indicateur de position n'est possible que dans la bonne position à l'aide de la broche d'entraînement.

- > Fixez le disque indicateur de position sur l'arbre indicateur, positionnez le clip à ressort sur l'extrémité de l'arbre.

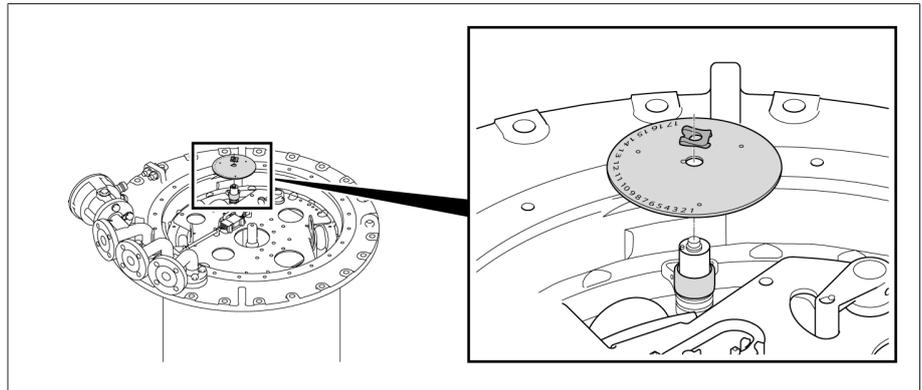


Figure 149: Disque indicateur de position

### 5.3.7.8 Montage de l'indicateur de position sur un multi-sélecteur grossier avec plus de 35 positions de service

1. Placez l'obturateur avec le support sur l'arbre indicateur et fixez avec 2 vis hexagonales et la plaque de blocage correspondante.

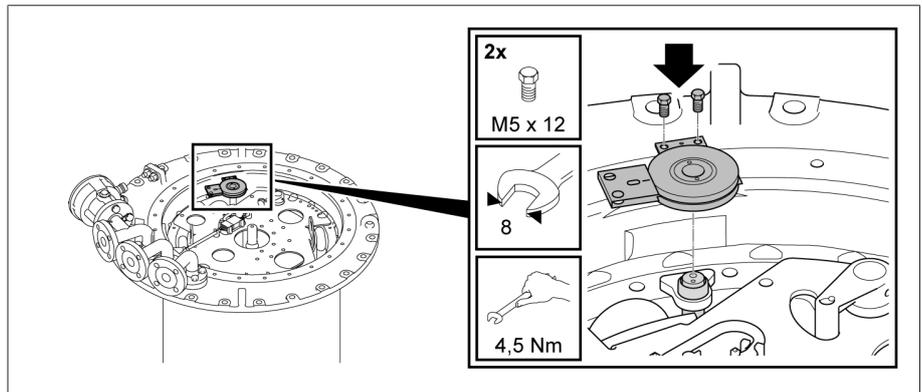


Figure 150: Poser l'obturateur

- Insérez le disque numéroté entre l'obturateur et le support à l'horizontale et posez le disque de recouvrement. Alignez le disque indicateur de position et le disque de recouvrement de manière à ce qu'une ligne rouge continue se forme.

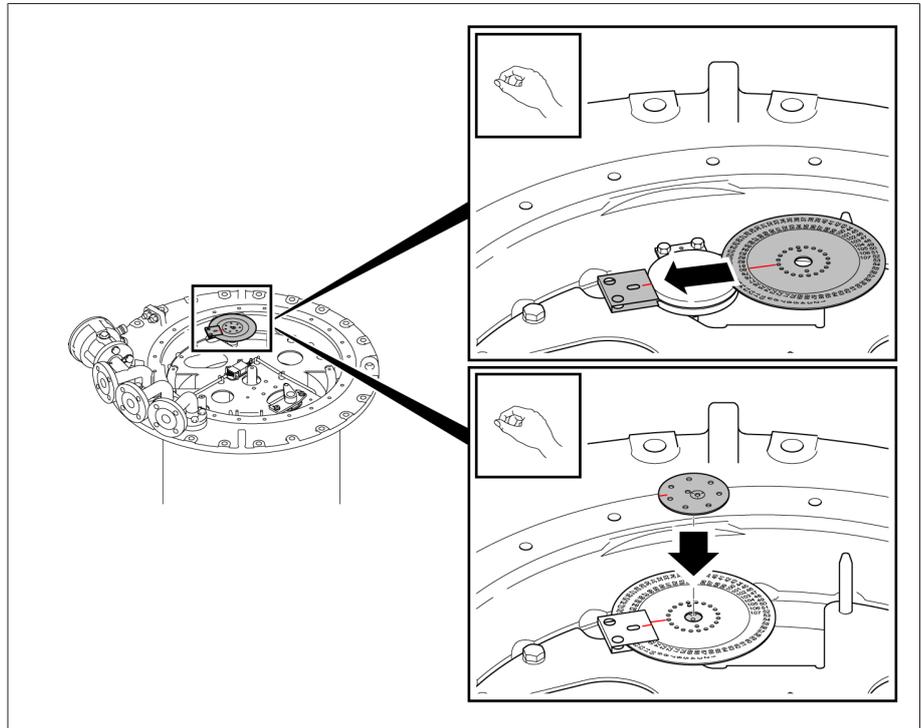


Figure 151: Introduire le disque numéroté

- Fixez le disque de recouvrement avec une vis à tête fraisée. La vis à tête fraisée doit être appropriée pour un coup de pointeau.

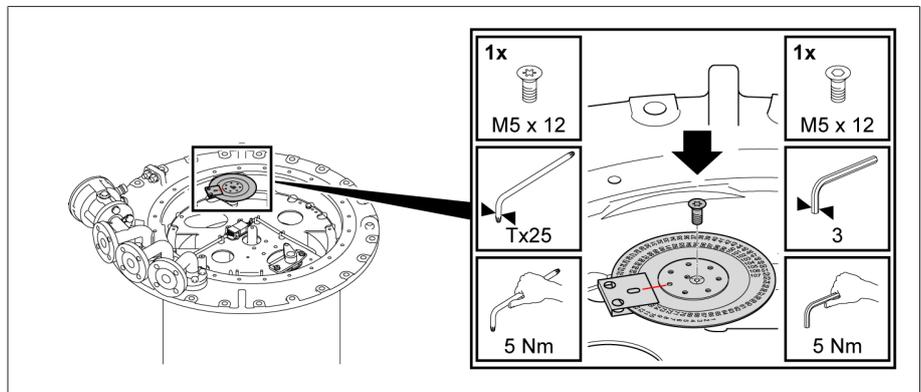


Figure 152: Fixer le disque de recouvrement

- Bloquez la vis à tête fraisée par un coup de pointeau.

### 5.3.7.9 Fixation du couvercle de la tête du changeur de prises en charge

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

AVIS

Un joint torique manquant ou endommagé, ainsi que des surfaces d'étanchéité encrassées, provoquent une fuite de liquide isolant et, ainsi, des dégâts sur le changeur de prises en charge.

- Assurez-vous que le joint torique est positionné sans torsion dans le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.
- Veillez à ne pas endommager le joint torique pendant le montage du couvercle.
- Assurez-vous que les surfaces d'étanchéité du couvercle de la tête du changeur de prises en charge et de la tête du changeur de prises en charge sont propres.

1. Vérifiez si la clavette est fermement insérée dans l'arbre d'adaptation. Si nécessaire, appliquez de la vaseline sur la clavette pour en empêcher la chute.

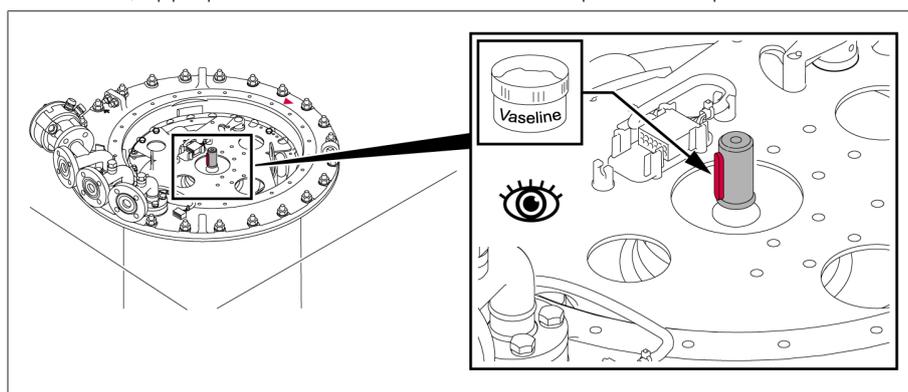


Figure 153: Clavette

2. Placez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge sur la tête du changeur de prises en charge de manière à ce que les repères triangulaires rouges situés sur la tête du changeur de prises en charge et le couvercle de la tête du changeur de prises en charge soient alignés.

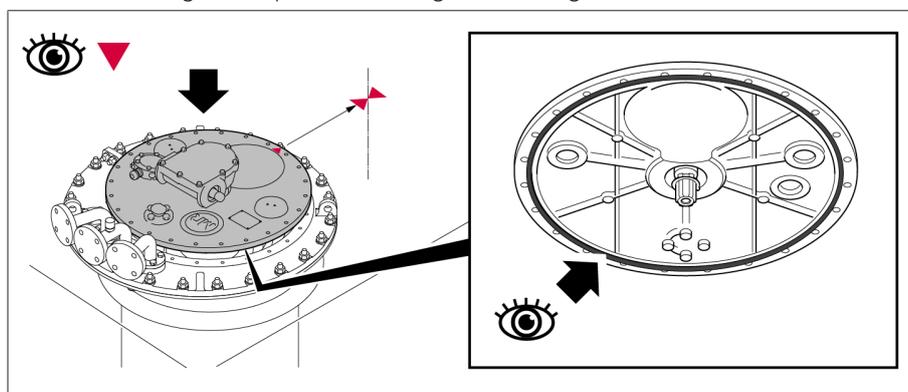


Figure 154: Repères triangulaires et joint torique

3. Vissez la tête du changeur de prises en charge à son couvercle.

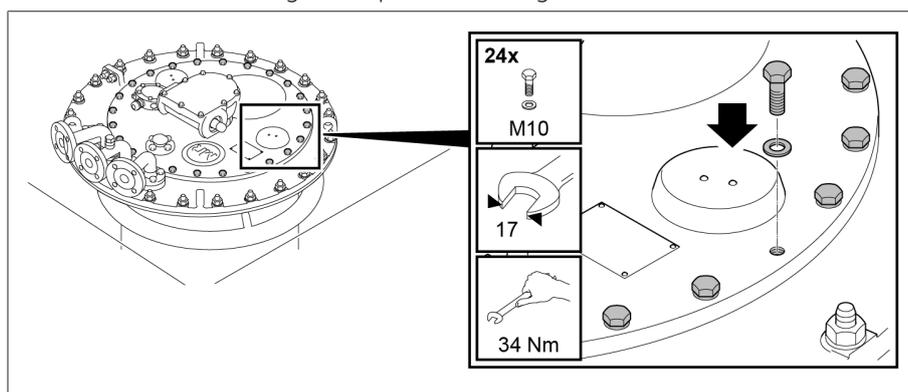


Figure 155: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

### 5.3.8 Séchage du changeur de prises en charge dans la cuve du transformateur

Séchez le changeur de prises en charge conformément aux prescriptions suivantes afin de garantir les valeurs diélectriques du changeur de prises en charge garanties par MR.

Si vous souhaitez sécher le changeur de prises en charge dans la cuve du transformateur, terminez d'abord l'assemblage du transformateur puis procédez au séchage.

Pour le séchage dans la cuve du transformateur, les modes suivants sont possibles :

- Séchage à vide
- Séchage au kérosène

Vous pouvez également sécher le changeur de prises en charge dans le four de séchage en lieu et place de la cuve du transformateur.

### 5.3.8.1 Séchage à vide dans la cuve du transformateur



Le couvercle de la tête du changeur de prises en charge reste fermé pendant le processus de séchage.

1. Établissez une connexion sur la tête du changeur de prises en charge au choix soit entre les raccords E2 et Q, soit entre E2 et R.
2. Fermez les raccords de tuyauterie non utilisés à l'aide d'un couvercle d'obturation approprié.

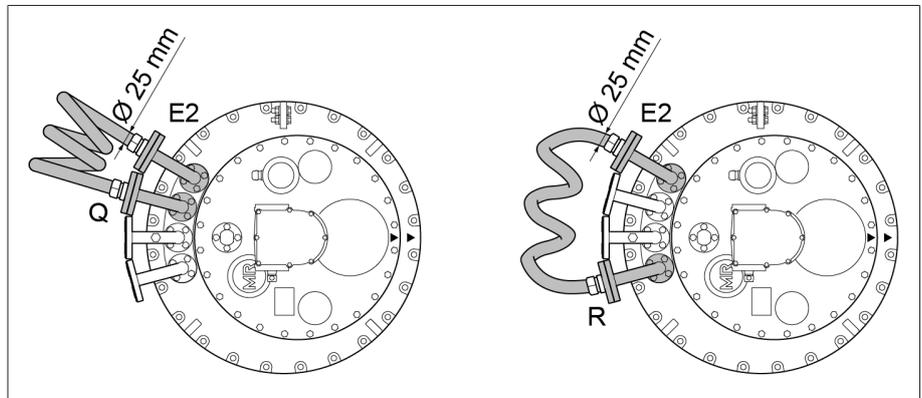


Figure 156: Connexion

### Séchage à vide dans la cuve du transformateur

1. Chauffez le changeur de prises en charge à l'air à une pression atmosphérique avec une augmentation de température d'environ 10 °C/h jusqu'à ce qu'il atteigne une température finale maximale de 110 °C.
2. Séchez au préalable le changeur de prises en charge à l'air de circulation à une température maximale de 110 °C pendant 20 heures au minimum.
3. Séchez à vide le changeur de prises en charge à une température comprise entre 105 °C et 125 °C max. pendant 50 heures au minimum.
4. Pression résiduelle maximale  $10^{-3}$  bars.



Si vous souhaitez effectuer une nouvelle mesure du rapport de transformation après le séchage, procédez comme décrit dans la section « Mesure du rapport de transformation après le séchage » [► Section 5.3.10, Page 122].

### 5.3.8.2 Séchage au kérosène dans la cuve du transformateur

Si vous avez ouvert au préalable le bouchon de vidange de kérosène (par ex. après la mesure du rapport de transformation) vous pouvez passer directement au séchage [► Section 5.3.8.2.4, Page 120].

Dans le cas contraire, vous devez tout d'abord ouvrir le bouchon de vidange de kérosène avant de commencer le séchage.

### 5.3.8.2.1 Démontage du corps insérable

#### 5.3.8.2.1.1 Déplacement du changeur de prises en charge en position d'ajustage

- Placez le changeur de prises en charge en position d'ajustage. La position d'ajustage est indiquée dans le schéma de raccordement du changeur de prises en charge contenu dans la livraison.

#### 5.3.8.2.1.2 Retrait du couvercle de la tête du changeur de prises en charge Risque d'explosion !

**AVERTISSEMENT**



Les gaz explosifs formés sous le couvercle de la tête du changeur de prises en charge peuvent provoquer une déflagration ou une explosion et entraîner la mort ou des blessures graves.

- Assurez-vous de l'absence de sources d'inflammation comme flammes nues, surfaces chaudes ou étincelles (p. ex. en raison d'une charge statique) dans l'environnement direct.
- Mettez hors tension tous les circuits auxiliaires (p. ex. la surveillance de commutation, le limiteur de pression, le manostat) avant d'enlever le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.
- Aucun appareil électrique (p. ex. formation d'étincelles par une visseuse à percussion) ne doit être en marche pendant les travaux.

**AVIS**

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Des pièces de petite taille présentes dans le récipient d'huile peuvent bloquer le corps insérable et endommager ainsi le changeur de prises en charge !

- Évitez de faire tomber des pièces dans le récipient d'huile.
- Vérifiez l'intégralité des pièces de petite taille.

1. Assurez-vous que le voyant est fermé avec le couvercle.
2. Enlevez les vis avec rondelles situées sur le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

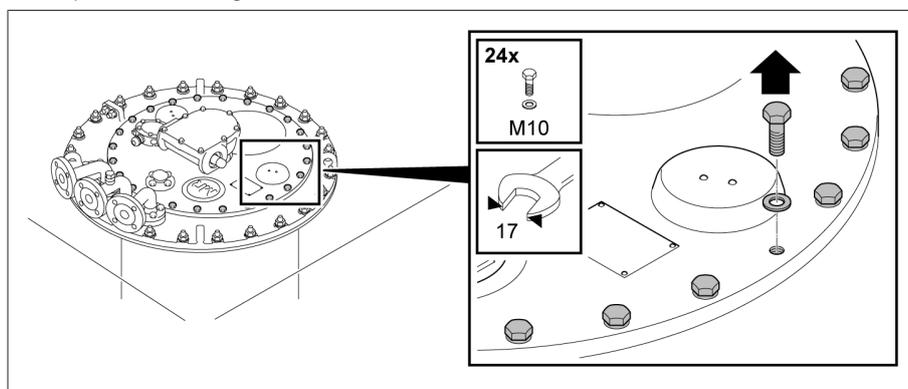


Figure 157: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

3. Ôtez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

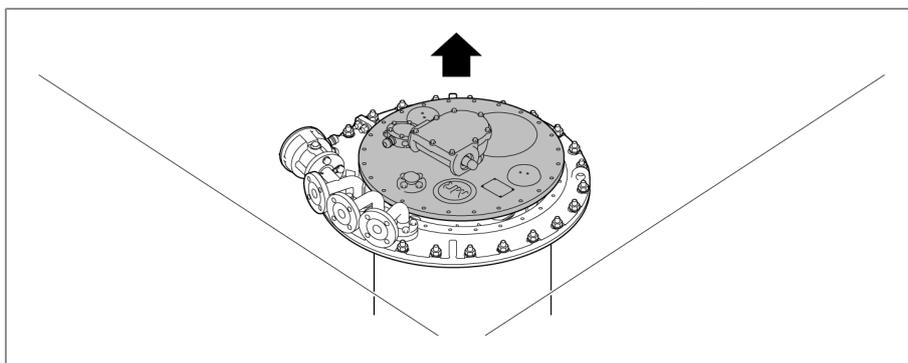


Figure 158: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

### 5.3.8.2.1.3 Retrait du disque indicateur de position sans présélecteur grossier multiple

- Retirez le clip à ressort de l'extrémité de l'arbre et enlevez le disque indicateur de position.

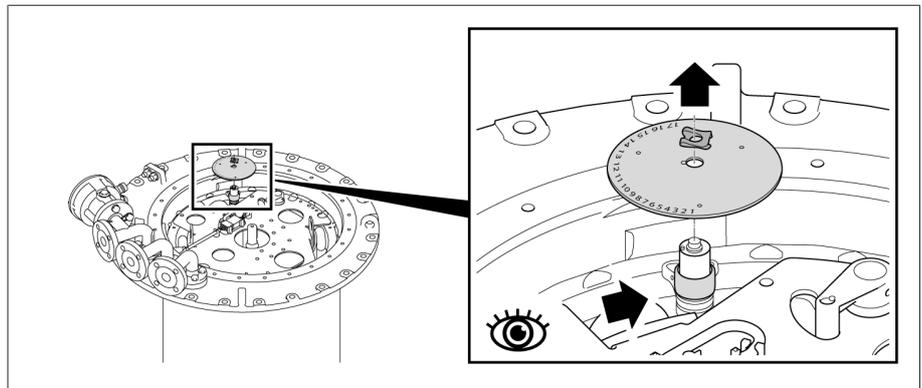


Figure 159: Disque indicateur de position

### 5.3.8.2.1.4 Dépose du disque indicateur de position avec présélecteur grossier multiple avec plus de 35 positions de service

1. Assurez-vous que les repères rouges sur l'obturateur, le disque indicateur de position et le disque de recouvrement forment une ligne rouge continue.
2. Enlevez la vis à tête fraisée.

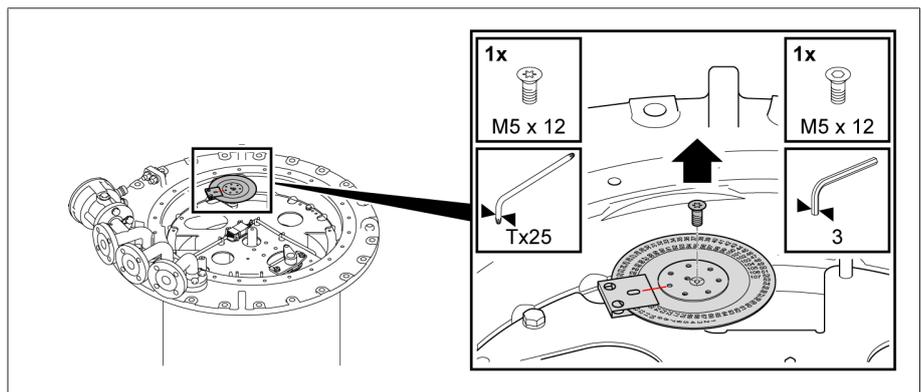


Figure 160: Vis à tête fraisée

3. À l'aide d'un tournevis plat, ôtez le disque de recouvrement du disque indicateur de position situé en dessous et retirez à l'horizontale le disque numéroté entre l'obturateur et le support.

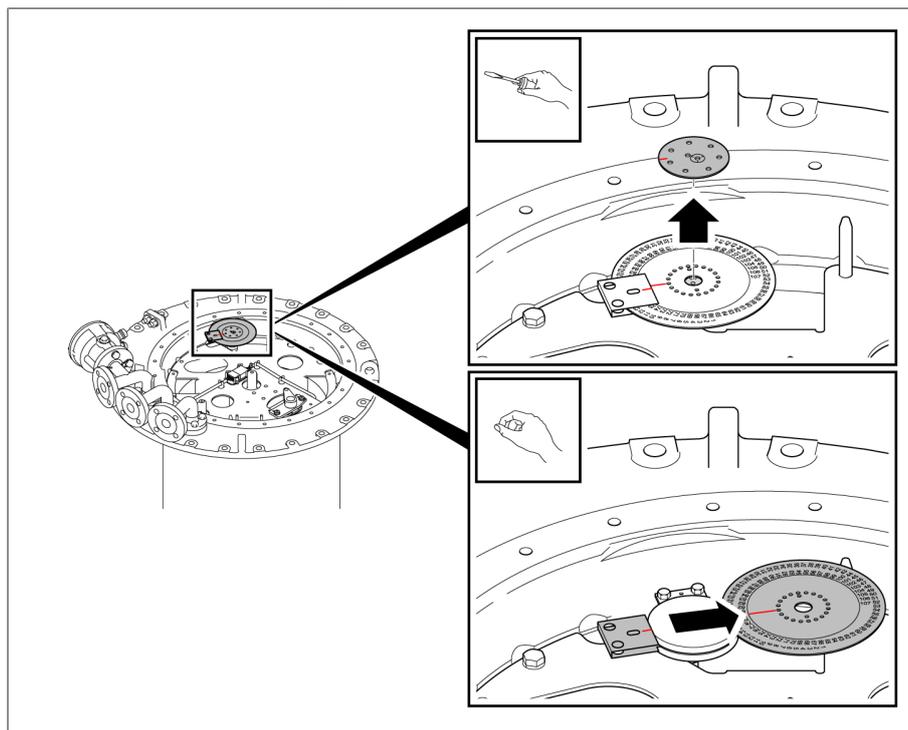


Figure 161: Disque de recouvrement et disque numéroté

4. Enlevez les vis hexagonales et la tôle-frein correspondante.

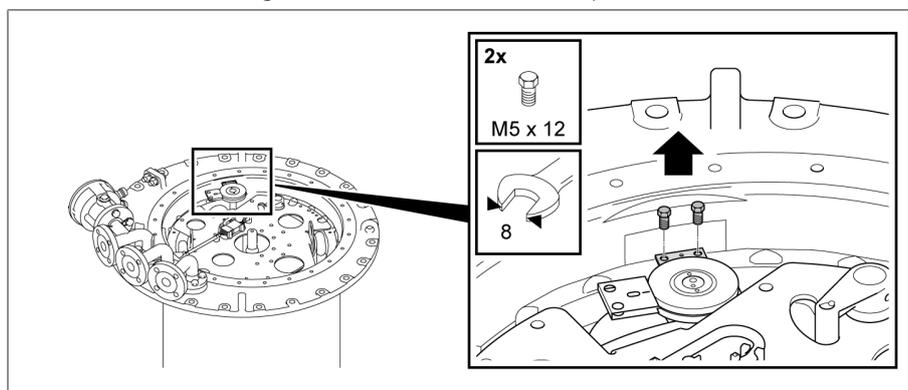


Figure 162: Tôle-frein

5. Enlevez l'obturateur avec le support de l'arbre indicateur par le haut.

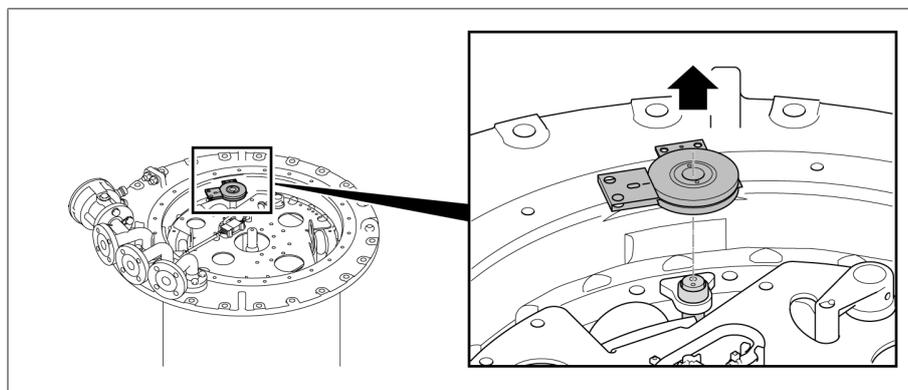


Figure 163: Obturateur

### 5.3.8.2.1.5 Débranchement du connecteur de la surveillance de commutation

**⚠ DANGER**



#### Choc électrique !

Si la tension d'alimentation est appliquée sur la surveillance de commutation, il y a risque de choc électrique.

- > Déconnectez la surveillance de commutation de la tension d'alimentation et protégez-la contre une remise en marche intempestive.

**AVIS**

#### Endommagement de la surveillance de commutation !

Le retrait imprudent de la surveillance de commutation peut endommager cette dernière et, par conséquent, le changeur de prises en charge et le transformateur.

- > Déconnectez la surveillance de commutation avec précaution pour éviter d'endommager ou d'arracher les connexions.

1. Sortez le connecteur et les câbles du support et des clips de fixation.

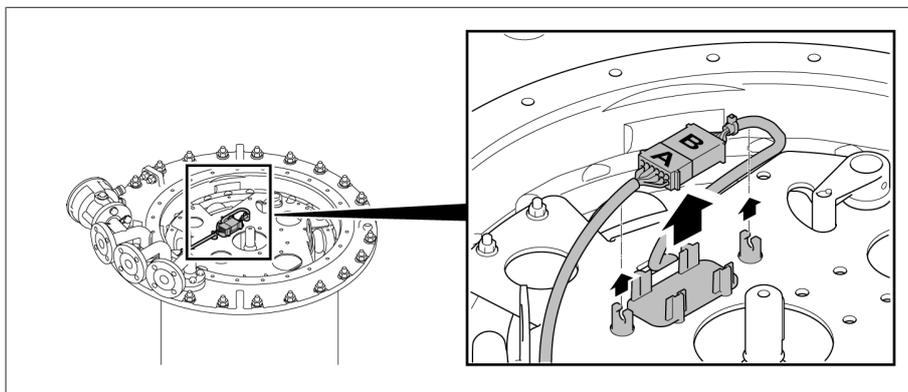


Figure 164: Sortir le connecteur

2. Débranchez le connecteur.

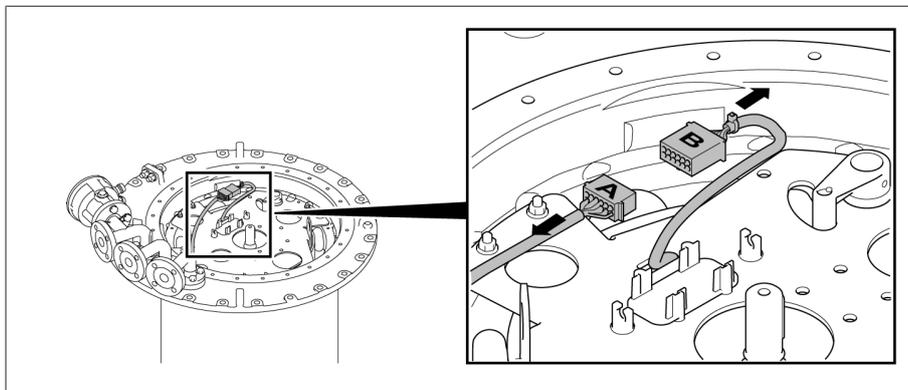


Figure 165: Débrancher le connecteur

3. Reposez la partie B du connecteur dans le support.

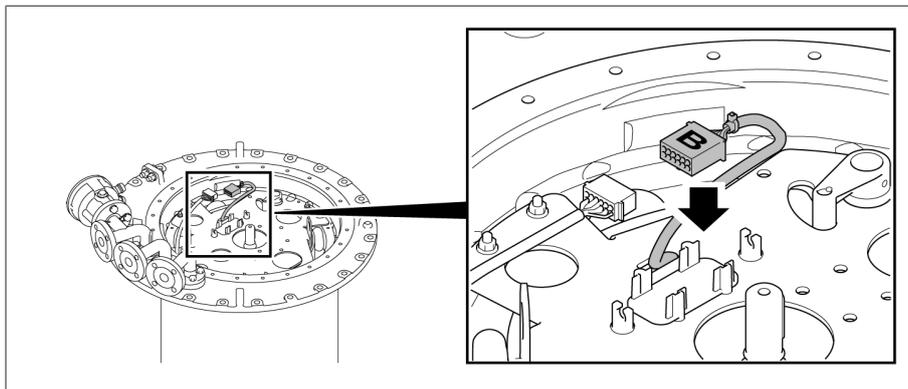


Figure 166: Poser la partie B du connecteur dans le support

4. Sortez la partie A du connecteur de la tête du changeur de prises en charge dans le sens de la flèche jusqu'à ce qu'elle se trouve entre les raccords de tuyauterie et de manière à ce que le câble ne soit ni entravé ni endommagé lors du retrait du corps insérable.

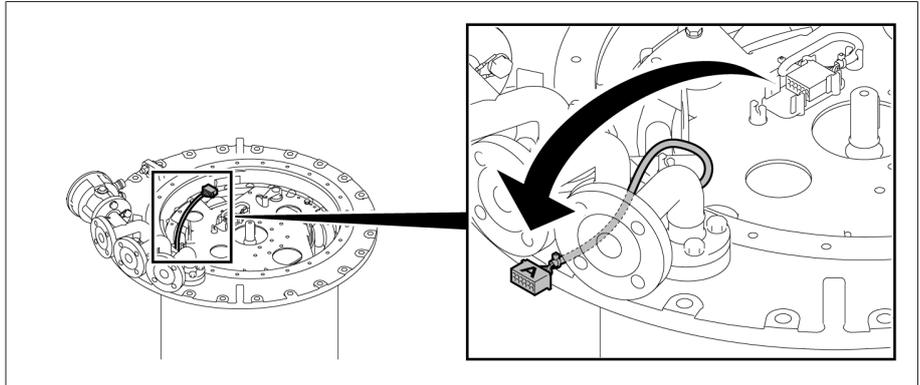


Figure 167: Sortir la partie A du connecteur

#### 5.3.8.2.1.6 Retrait du corps insérable du commutateur

1. Enlevez les éléments de fixation et de blocage de la plaque d'appui du corps insérable.

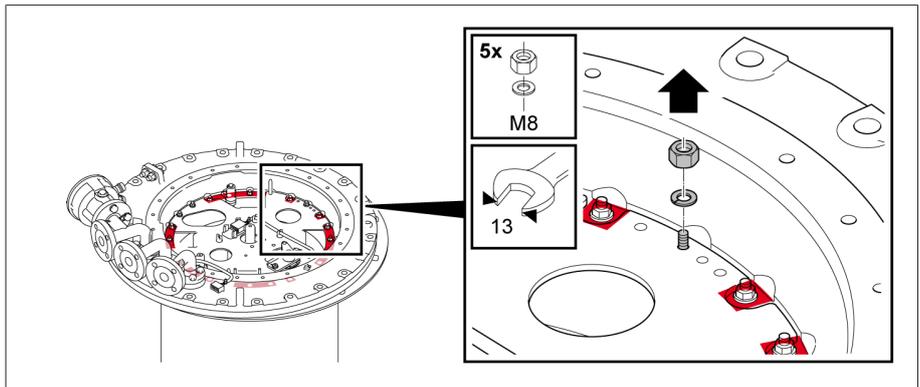


Figure 168: Plaque d'appui du corps insérable

2. Accrochez la tringlerie dans les pattes de la plaque d'appui du corps insérable puis passez-la verticalement au-dessus du corps insérable.

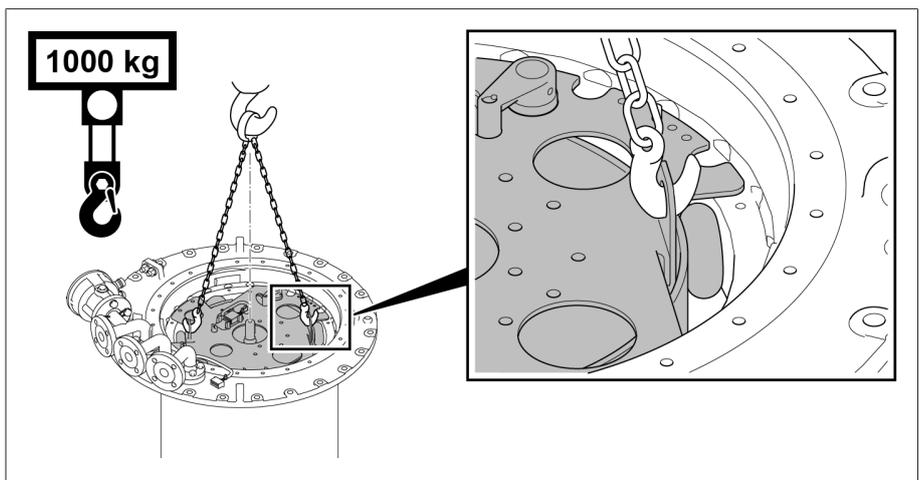


Figure 169: Pattes de la plaque d'appui

3. Soulevez le corps insérable lentement et à la verticale.

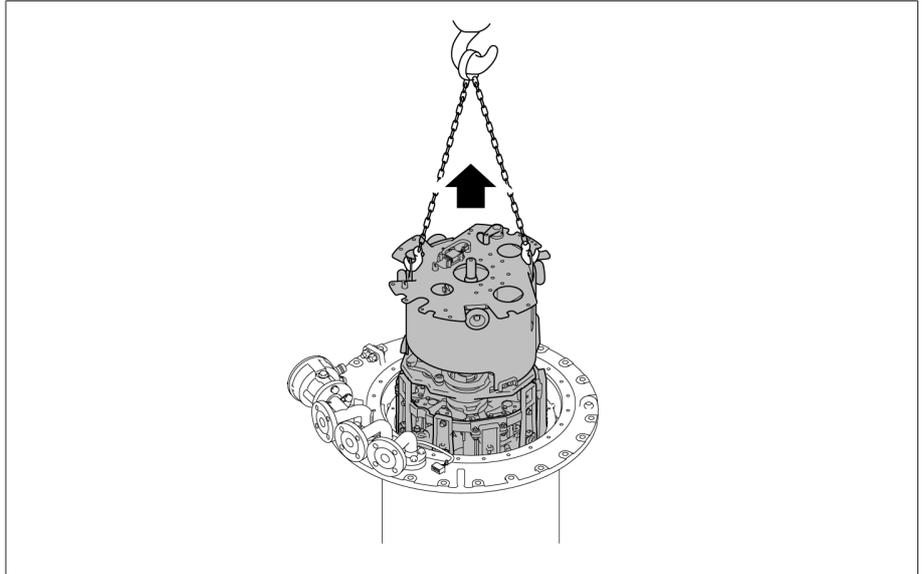


Figure 170: Retirer le corps insérable

4. **⚠ ATTENTION !** Un corps insérable instable peut basculer et entraîner des blessures et des dégâts matériels. Posez le corps insérable sur une surface plane et protégez-le contre un éventuel basculement.
5. Notez le côté sous tension à l'intérieur d'un secteur de corps insérable (côté A ou côté B). L'ampoule à vide est fermée côté sous tension. Dans l'exemple indiqué dans l'annexe, le côté B est sous tension.

#### 5.3.8.2.2 Ouverture du bouchon de vidange de kérosène

- > **AVIS !** N'enlevez jamais complètement le bouchon de vidange de kérosène. Ouvrez le bouchon de vidange de kérosène avec une clé à douille allongée dans le sens contraire des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'une légère résistance se fasse ressentir.

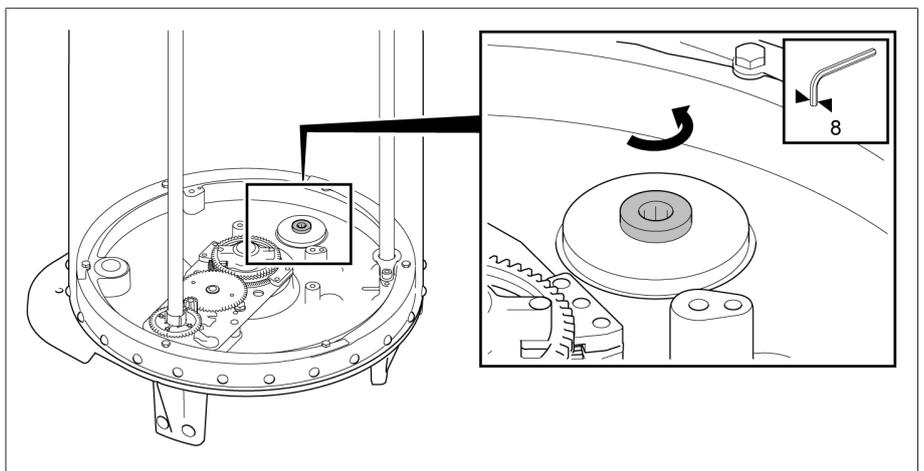


Figure 171: Bouchon de vidange de kérosène

### 5.3.8.2.3 Montage du corps insérable

#### 5.3.8.2.3.1 Montage du corps insérable du commutateur

1. Assurez-vous que l'accouplement du sélecteur et le réducteur affichage de positions se trouvent dans la position d'ajustage au moment du montage du corps insérable.

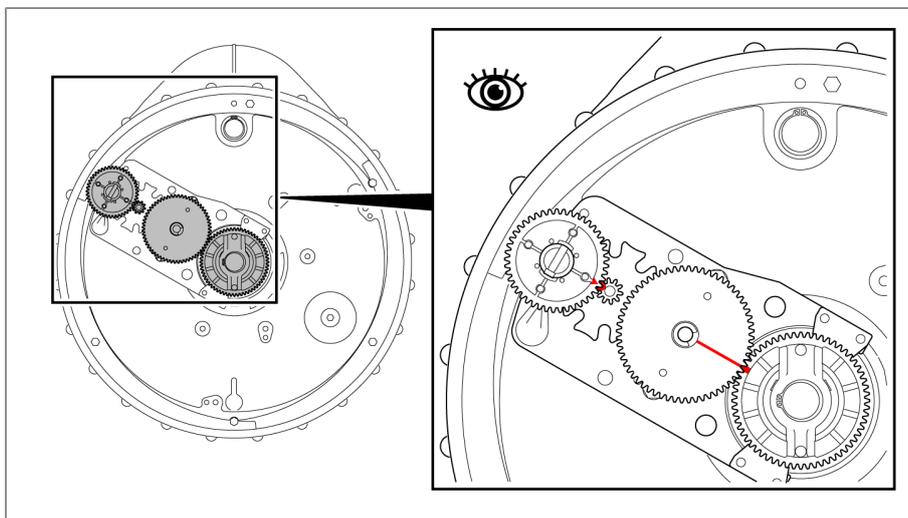


Figure 172: Position d'ajustage

2. Accrochez la tringlerie dans les pattes de la plaque d'appui du corps insérable prévues à cet effet puis passez-la verticalement au-dessus du corps insérable.

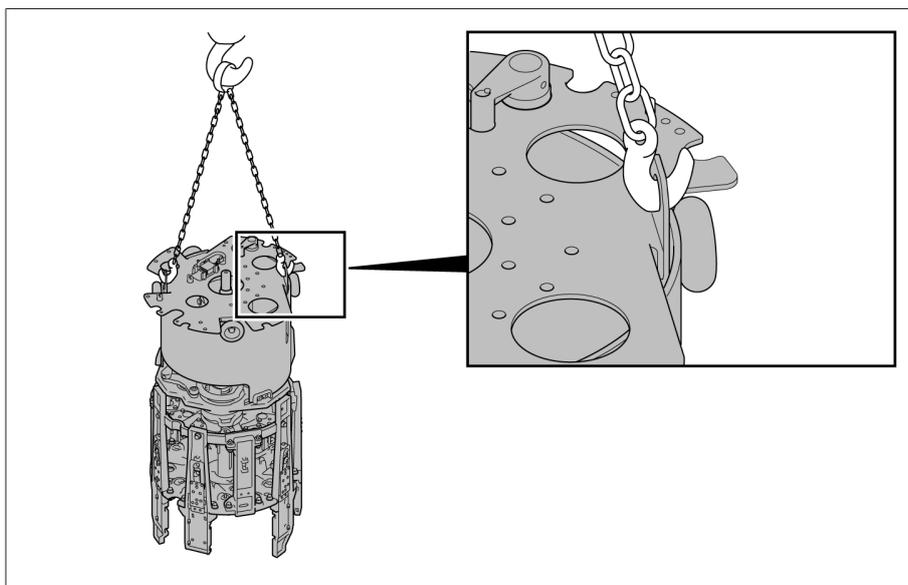


Figure 173: Pattes de la plaque d'appui

3. Assurez-vous que le corps insérable soit sous tension sur le même côté que lors du démontage (côté A ou côté B). L'ampoule à vide est fermée côté sous tension. Dans l'exemple de l'annexe, le côté B est sous tension, voir Annexe.

4. Tournez le tube d'accouplement pour l'aligner de manière à ce que les triangles rouges situés sur le tube d'accouplement coïncident avec ceux de la plaque d'appui.

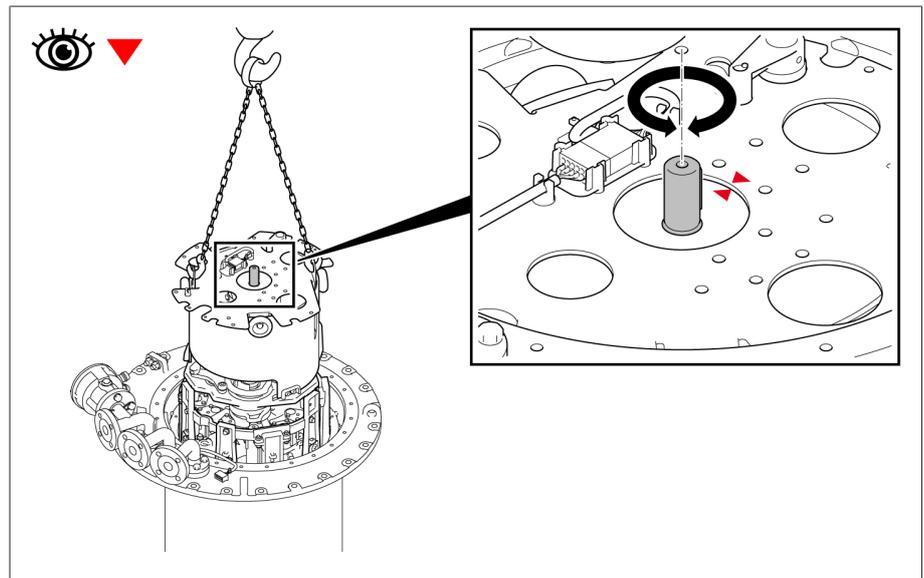


Figure 174: Tube d'accouplement

5. **AVIS !** Confondre les corps insérables entraîne un endommagement du changeur de prises en charge. Le nombre de triangles dans la partie supérieure de l'accumulateur d'énergie et sur la tête du changeur de prises en charge doit être identique.
6. Alignez le corps insérable de manière à ce que les triangles rouges dans la partie supérieure de l'accumulateur d'énergie et sur la tête du changeur de prises en charge soient face à face. Descendez lentement le corps insérable.

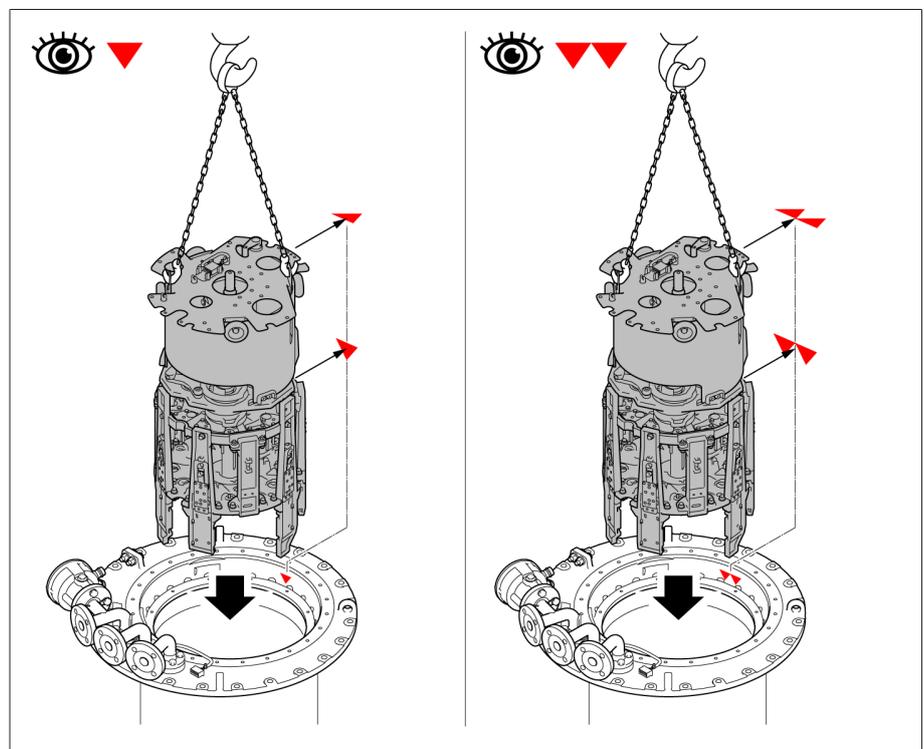


Figure 175: Orienter le corps insérable

7. Descendez lentement le corps insérable.
8. Veillez à la position correcte de la plaque d'appui dans la tête du changeur de prises en charge. La zone marquée en rouge doit rester libre.

9. Fixez la plaque d'appui du corps insérable.

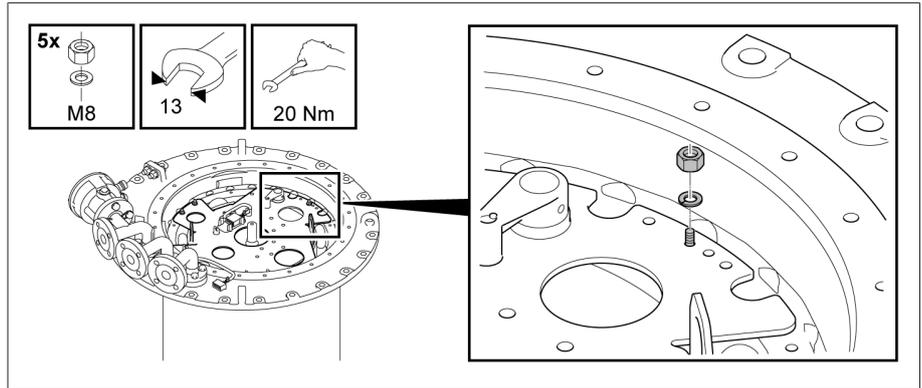


Figure 176: Plaque d'appui du corps insérable

### 5.3.8.2.3.2 Raccordement du connecteur de la surveillance de commutation

1. Sortez la partie B du connecteur du support.

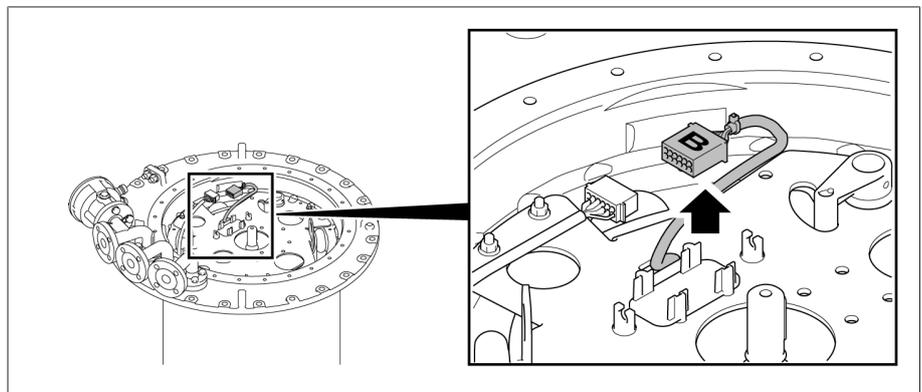


Figure 177: Partie B du connecteur

2. Raccorder le connecteur

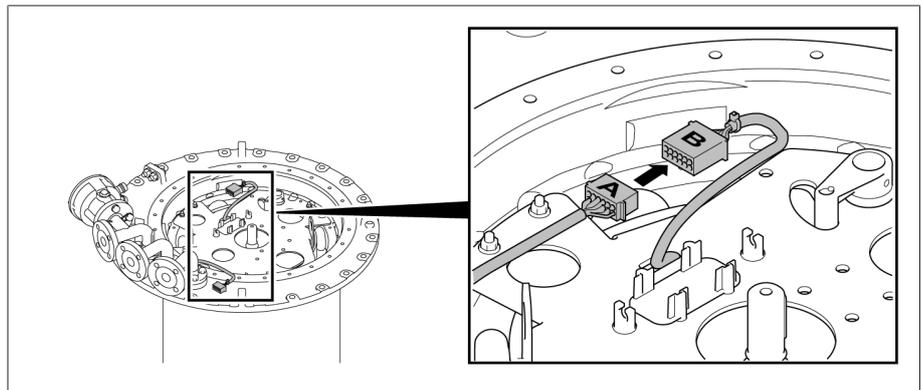


Figure 178: Raccorder le connecteur

- Placez le connecteur dans le support, serrez les câbles des deux côtés du connecteur dans les clips de fixation.

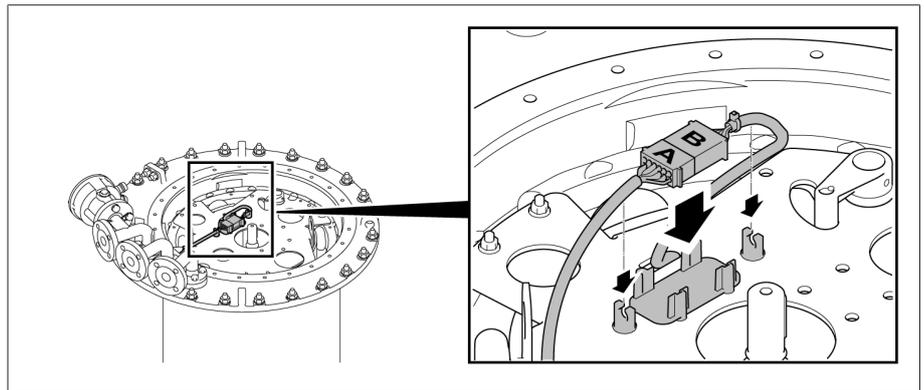


Figure 179: Placer le connecteur dans le support

#### 5.3.8.2.3.3 Montage de l'indicateur de position sans multi-sélecteur grossier



Le montage du disque indicateur de position n'est possible que dans la bonne position à l'aide de la broche d'entraînement.

- Fixez le disque indicateur de position sur l'arbre indicateur, positionnez le clip à ressort sur l'extrémité de l'arbre.

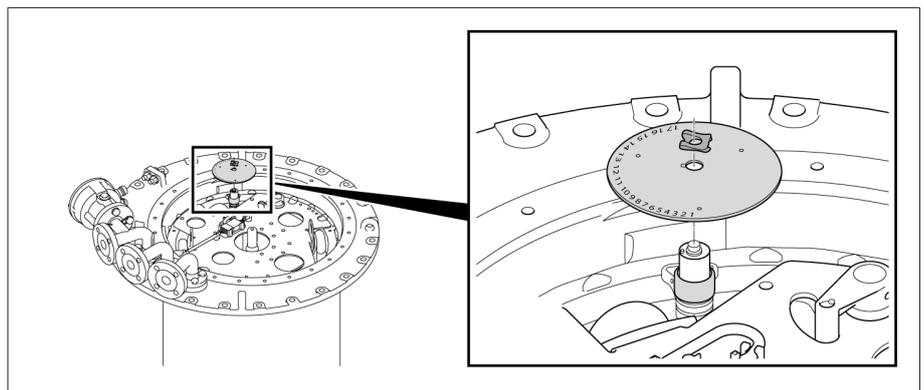


Figure 180: Disque indicateur de position

#### 5.3.8.2.3.4 Montage de l'indicateur de position sur un multi-sélecteur grossier avec plus de 35 positions de service

- Placez l'obturateur avec le support sur l'arbre indicateur et fixez avec 2 vis hexagonales et la plaque de blocage correspondante.

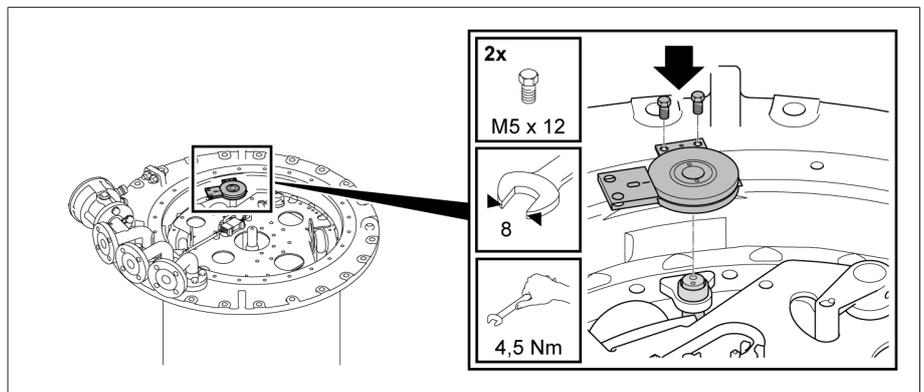


Figure 181: Poser l'obturateur

- Insérez le disque numéroté entre l'obturateur et le support à l'horizontale et posez le disque de recouvrement. Alignez le disque indicateur de position et le disque de recouvrement de manière à ce qu'une ligne rouge continue se forme.

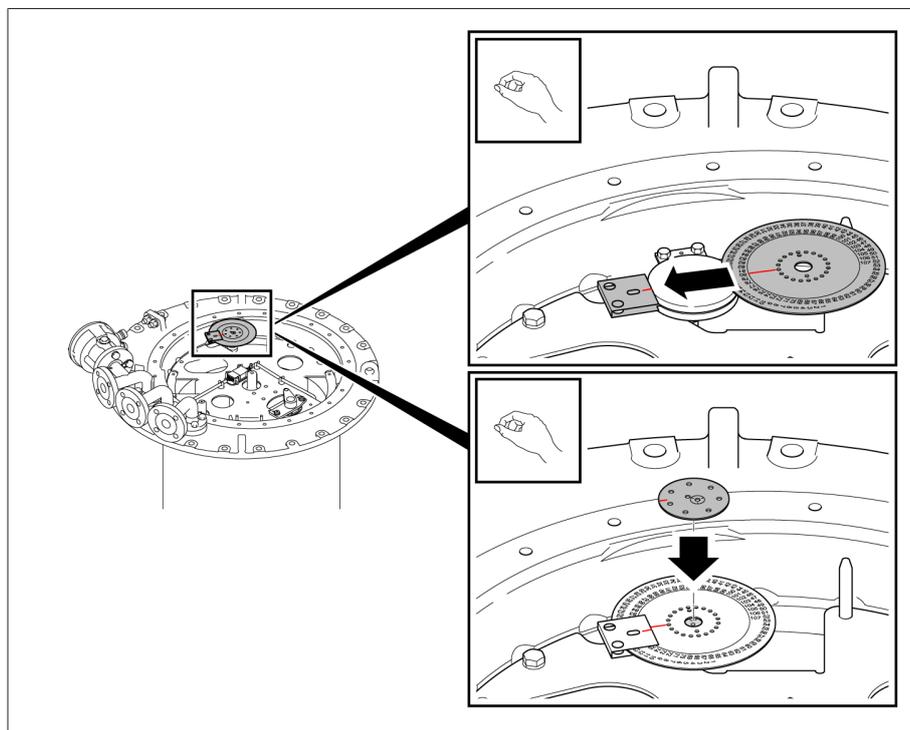


Figure 182: Introduire le disque numéroté

- Fixez le disque de recouvrement avec une vis à tête fraisée. La vis à tête fraisée doit être appropriée pour un coup de pointeau.

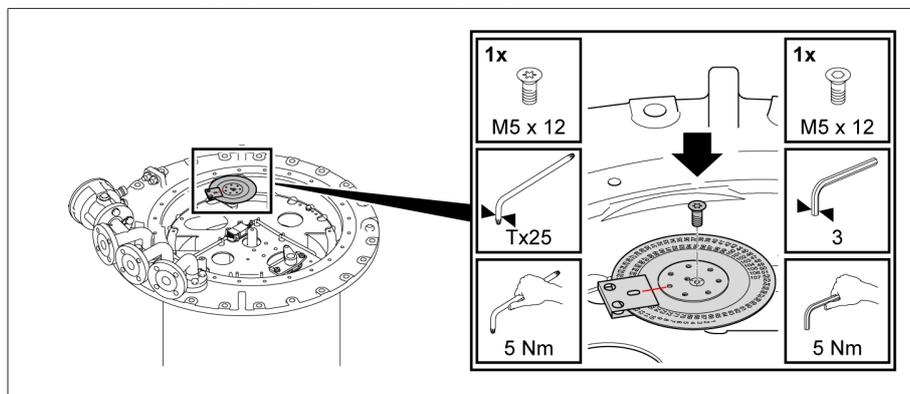


Figure 183: Fixer le disque de recouvrement

- Bloquez la vis à tête fraisée par un coup de pointeau.

#### 5.3.8.2.3.5 Fixation du couvercle de la tête du changeur de prises en charge

AVIS

##### Endommagement du changeur de prises en charge !

Un joint torique manquant ou endommagé, ainsi que des surfaces d'étanchéité encrassées, provoquent une fuite de liquide isolant et, ainsi, des dégâts sur le changeur de prises en charge.

- > Assurez-vous que le joint torique est positionné sans torsion dans le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.
- > Veillez à ne pas endommager le joint torique pendant le montage du couvercle.
- > Assurez-vous que les surfaces d'étanchéité du couvercle de la tête du changeur de prises en charge et de la tête du changeur de prises en charge sont propres.

1. Vérifiez si la clavette est fermement insérée dans l'arbre d'adaptation. Si nécessaire, appliquez de la vaseline sur la clavette pour en empêcher la chute.

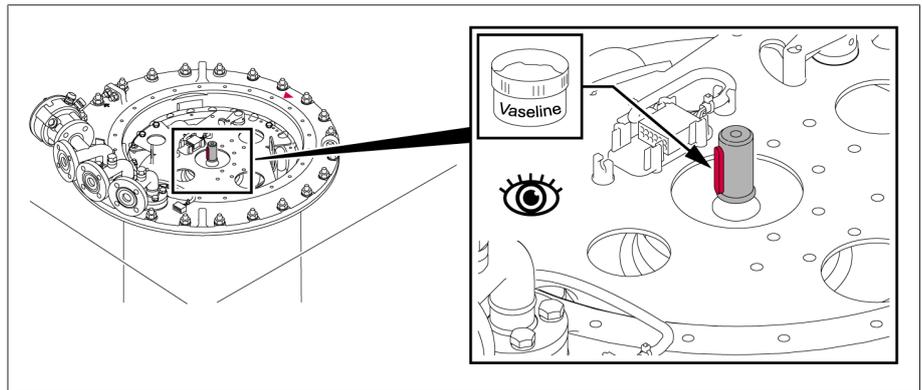


Figure 184: Clavette

2. Placez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge sur la tête du changeur de prises en charge de manière à ce que les repères triangulaires rouges situés sur la tête du changeur de prises en charge et le couvercle de la tête du changeur de prises en charge soient alignés.

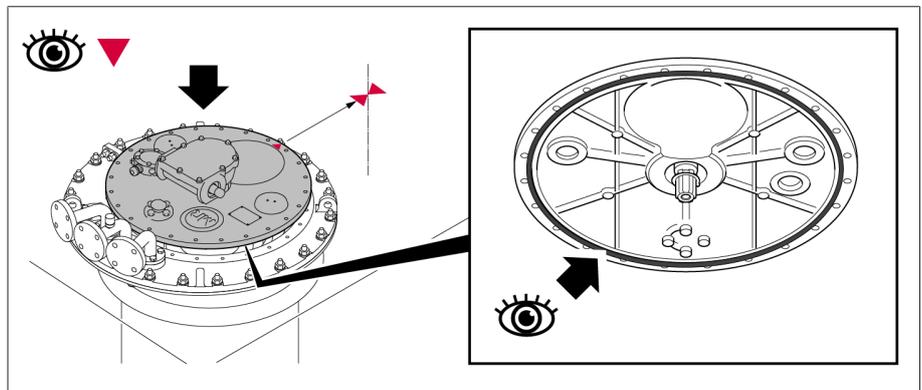


Figure 185: Repères triangulaires et joint torique

3. Vissez la tête du changeur de prises en charge à son couvercle.

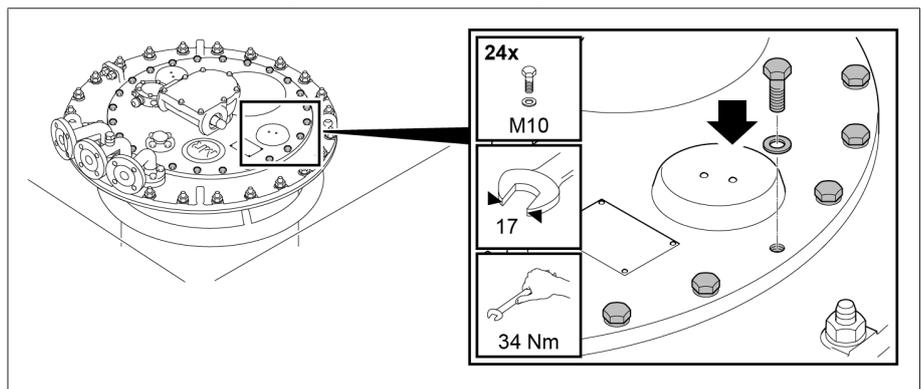


Figure 186: Couvercle de la tête du changeur de prises en charge

#### 5.3.8.2.4 Séchage du changeur de prises en charge

1. Connectez les raccords de tuyauterie R et Q de la tête du changeur de prises en charge via une conduite commune à la conduite de ventilation de la vapeur de kérosène.
2. Fermez les raccords de tuyauterie non utilisés à l'aide d'un couvercle d'obturation approprié.

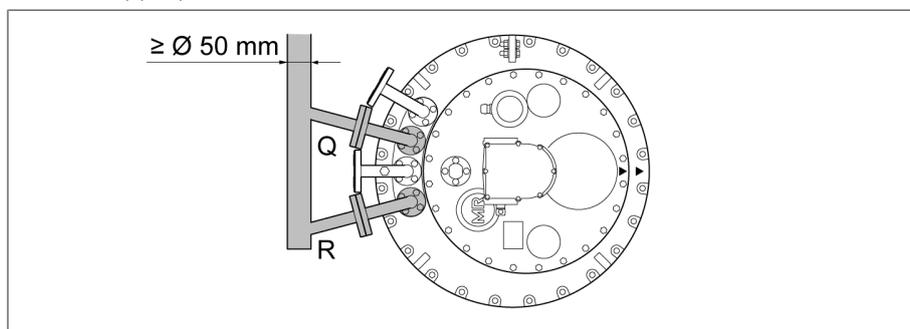


Figure 187: conduite commune

#### Séchage au kérosène dans la cuve du transformateur

1. Alimentez en vapeur de kérosène à une température d'environ 90 °C. Maintenez la température constante pendant 3 à 4 heures.
2. Augmentez la température de la vapeur de kérosène d'environ 10 °C/h jusqu'à atteindre la température finale souhaitée de 125 °C max. sur le changeur de prises en charge.
3. Séchez à vide le changeur de prises en charge à une température comprise entre 105 °C et 125 °C max. pendant 50 heures minimum.
4. Pression résiduelle  $10^{-3}$  bars au maximum.

#### 5.3.8.2.5 Fermeture du bouchon de vidange de kérosène

**AVIS**

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

La présence d'humidité dans le récipient d'huile réduit la rigidité diélectrique du liquide isolant, ce qui entraîne l'endommagement du changeur de prises en charge.

> Après le séchage, obturez le récipient d'huile dans les dix heures qui suivent à l'aide du couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

1. Démontez [► Section 5.3.8.2.1, Page 108] le corps insérable.
2. **AVIS !** Un bouchon de vidange de kérosène ouvert provoque une fuite de liquide isolant depuis le récipient d'huile et, par conséquent, un endommagement du changeur de prises en charge.. Fermez le bouchon de vidange de kérosène avec une clé à douille allongée dans le sens des aiguilles d'une montre (couple de serrage 20 Nm).
3. Insérez [► Section 5.3.8.2.3, Page 114] le corps insérable.



Si vous souhaitez effectuer une nouvelle mesure du rapport de transformation après le séchage, procédez comme décrit dans la section « Mesure du rapport de transformation après le séchage » [► Section 5.3.10, Page 122].

#### 5.3.9 Remplissage de liquide isolant du récipient d'huile du changeur de prises en charge

**AVIS**

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Des liquides isolants inappropriés entraînent un endommagement du changeur de prises en charge !

> Utilisez uniquement les liquides isolants [► Section 8.1.2, Page 206] autorisés par le fabricant.

Une fois le séchage terminé, refaites l'appoint d'huile isolante dans le récipient d'huile aussitôt que possible (corps insérable monté) afin d'éviter une absorption d'un taux d'humidité ambiante inadmissible.

1. Établissez une connexion entre le raccord de tuyauterie E2 et l'un des raccords de tuyauterie R, S ou Q afin de garantir des conditions de pression identiques dans le récipient d'huile et le transformateur durant l'évacuation.

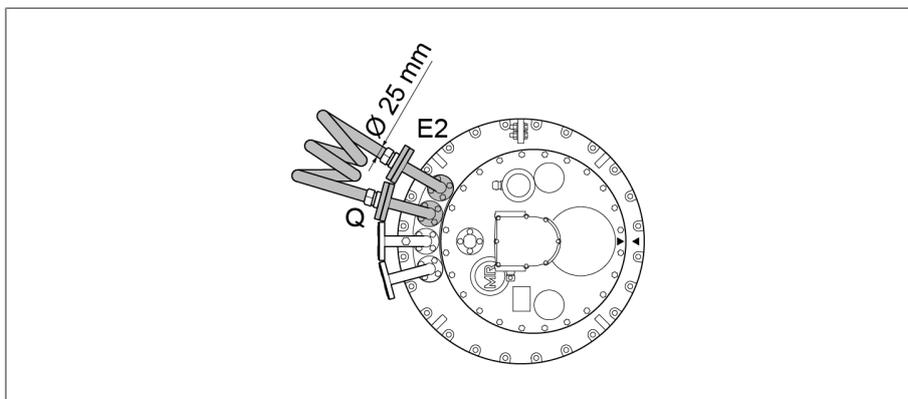


Figure 188: Connexion entre E2 et Q

2. Remplissez de liquide isolant neuf le changeur de prises en charge via un des deux raccords de tuyauterie libres de la tête du changeur de prises en charge.

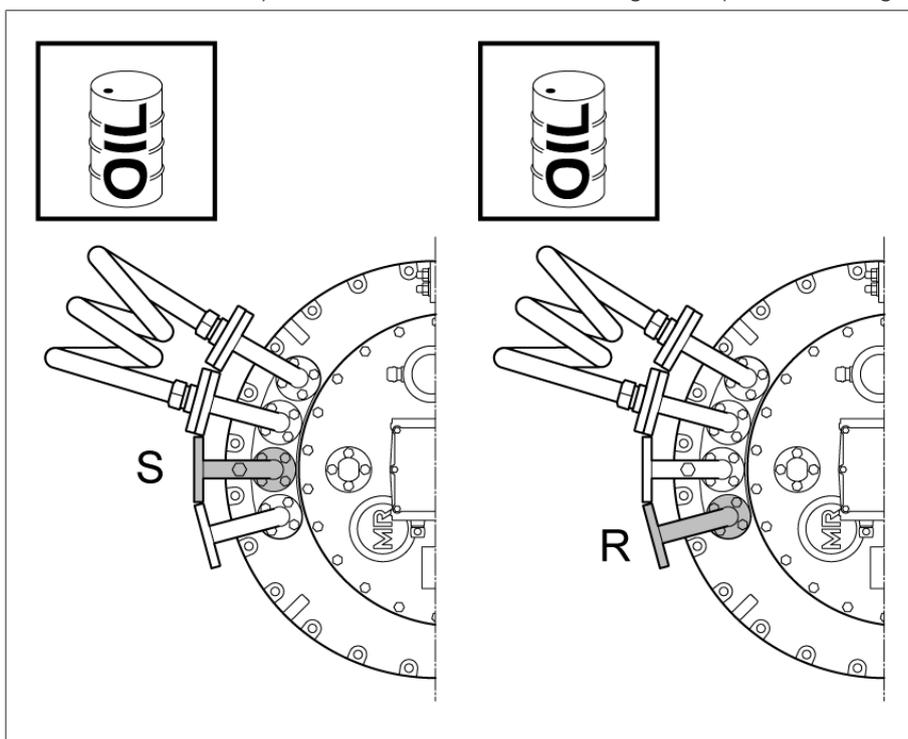


Figure 189: Raccord de tuyauterie S et R

### 5.3.10 Mesure du rapport de transformation après le séchage Endommagement du changeur de prises en charge !

Endommagement du changeur de prises en charge dû à une mesure inadéquate du rapport de transformation.

- > Assurez-vous que le sélecteur / changeur de prises hors tension est intégralement immergé dans le liquide isolant et que le récipient d'huile du changeur de prises en charge est complètement rempli de liquide isolant.
- > Utilisez exclusivement le réducteur supérieur pour faire passer le changeur de prises en charge d'une position de service à la suivante. Pour cela, utilisez par ex. un tube court (diamètre 25 mm) avec boulon d'accouplement vissé (diamètre 12 mm) et volant ou manivelle. Si vous utilisez une perceuse, assurez-vous de ne pas dépasser la vitesse maximale de 250 tr/min.
- > Contrôlez toujours la position de service atteinte à travers le voyant du couvercle de la tête du changeur de prises en charge. Veillez à ce que les positions finales indiquées dans le schéma de raccordement accompagnant le produit ne soient en aucun cas dépassées.
- > Dans le cas d'applications à plusieurs colonnes avec mécanisme d'entraînement commun, interconnectez toutes les têtes de changeurs de prises en charge à l'aide de la pièce d'arbre d'entraînement horizontale.



L'actionnement du présélecteur requiert un couple plus élevé.

1. Manœuvrez le changeur de prises en charge dans la position de service souhaitée. La commutation du commutateur en charge est bien audible.
2. **AVIS !** Une manœuvre incomplète peut provoquer des dégâts sur le changeur de prises en charge. Après la commutation du commutateur en charge, effectuez 2,5 tours supplémentaires de l'arbre d'entraînement du réducteur supérieur dans le même sens afin de terminer correctement la manœuvre.
3. Mesurez le rapport de transformation.
4. Répétez la mesure du rapport de transformation dans toutes les positions de service.
5. Commutez le changeur de prises en charge dans la position d'ajustage (voir le schéma de raccordement fourni avec le changeur de prises en charge).

## 5.4 Monter les dispositifs de protection et les composants d'entraînement

### 5.4.1 Raccordement électrique du capteur de température



Dimensionnez le câble pour le raccordement électrique des capteurs de température de manière à pouvoir faire tourner les capteurs de température si besoin est lors du montage de l'arbre d'entraînement.

- › Raccordez électriquement les capteurs de température selon le schéma de raccordement fourni.

### 5.4.2 Raccordement de la surveillance de commutation

**▲ DANGER**



#### **Danger de mort dû à la tension électrique !**

Danger de mort dû à la tension électrique pendant l'assemblage et le raccordement de l'appareil.

- › Mettez l'appareil et les périphériques hors tension et protégez-les contre une remise en marche intempestive.
- › Raccordez les contacts de contrôle intégrés dans la tête du changeur de prises en charge (boîte des bornes sur le raccord de tuyauterie Q ) aux bornes du mécanisme d'entraînement via une connexion conformément au schéma de raccordement fourni.

### 5.4.3 Montage et raccordement du relais de protection sur la tuyauterie

**▲ AVERTISSEMENT**



#### **Risque d'explosion !**

Les gaz explosifs formés dans le relais de protection peuvent provoquer une déflagration ou une explosion et entraîner la mort ou des blessures graves.

- › Après la coupure du transformateur, attendez 15 minutes avant de commencer des travaux supplémentaires sur le relais de protection afin de permettre aux gaz de se volatiliser.
- › Assurez-vous de l'absence de sources d'inflammation comme les flammes nues, de surfaces chaudes ou d'étincelles (p. ex. en raison d'une charge statique) dans l'environnement direct.
- › Mettez tous les circuits auxiliaires hors tension avant de commencer les travaux.
- › Aucun appareil électrique (p. ex. formation d'étincelles par une visseuse à percussion) ne doit être en marche pendant les travaux.



Le relais de protection doit être monté et raccordé avant d'effectuer les essais du transformateur.

### 5.4.3.1 Contrôler le bon fonctionnement du relais de protection

Vérifiez le bon fonctionnement du relais de protection avant de le monter sur la tuyauterie entre la tête du changeur de prises en charge et le conservateur d'huile. Vous trouverez les positionnements de contact correspondants pour le contrôle du passage électrique dans le plan d'encombrement accompagnant le produit.

1. Desserrez les vis sur le couvercle du boîtier des bornes et soulevez le couvercle du boîtier des bornes.

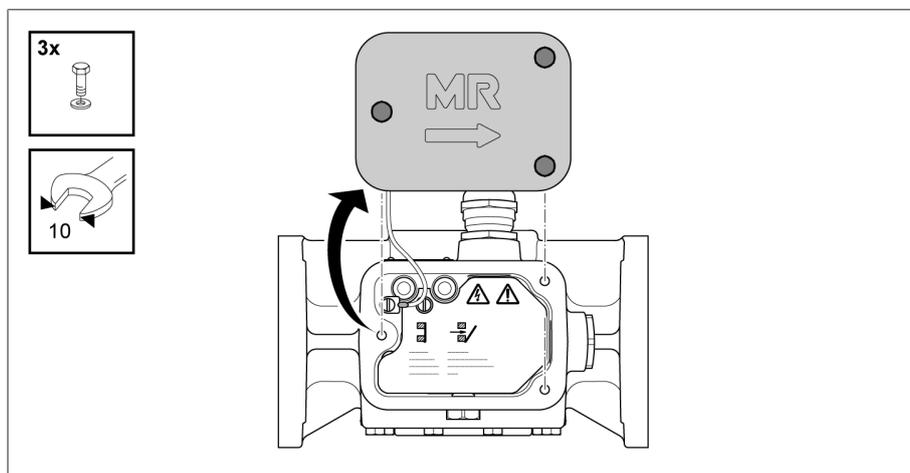


Figure 190: Couvercle du boîtier des bornes

2. Desserrez la vis fendue pour l'articulation du potentiel et démontez le couvercle du boîtier des bornes avec les fils.

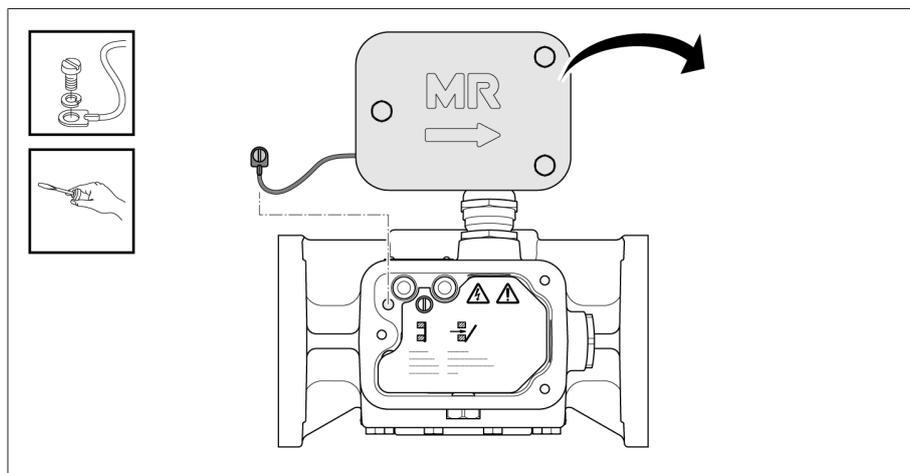


Figure 191: Couvercle du boîtier des bornes

AVIS

#### Endommagement du relais de protection !

Endommagement du relais de protection dû à une manipulation inadéquate.

- > N'actionnez jamais les deux boutons test simultanément.

3. Actionnez le bouton test ARRÊT.  
» Le clapet du relais est en position oblique. Le repère de positionnement apparaît au milieu du voyant.

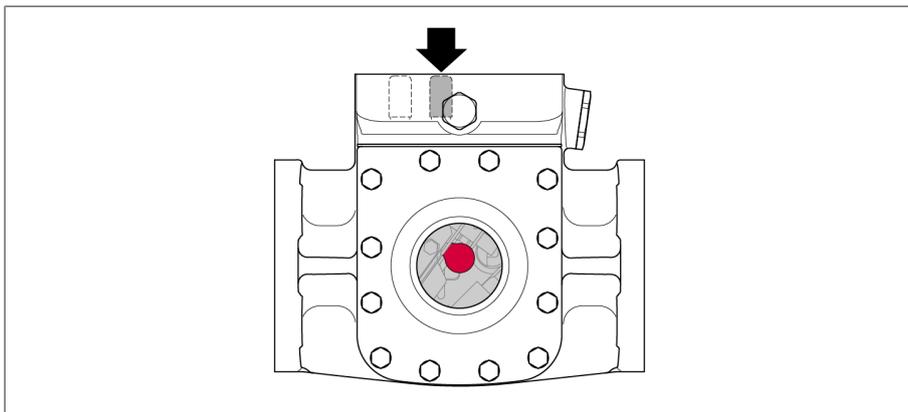


Figure 192: Position ARRÊT

4. Actionnez le bouton test MARCHÉ.  
» Le clapet du relais est en position verticale.

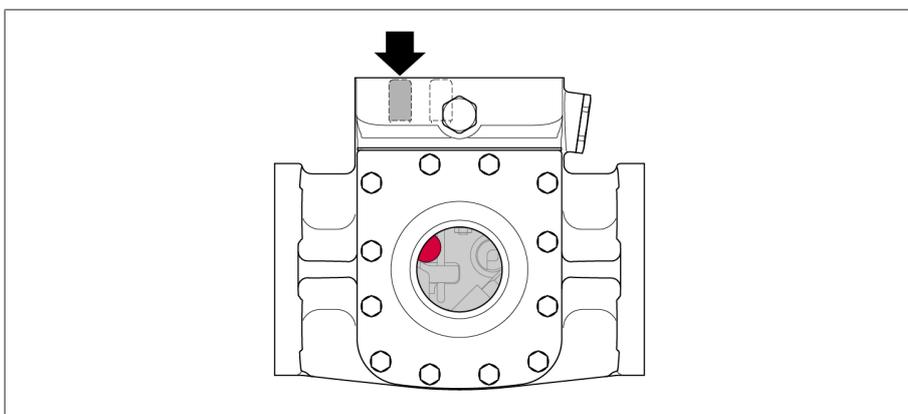


Figure 193: Position Marche

5. Insérez les fils pour le couvercle du boîtier des bornes et fixez-les avec une vis fendue.

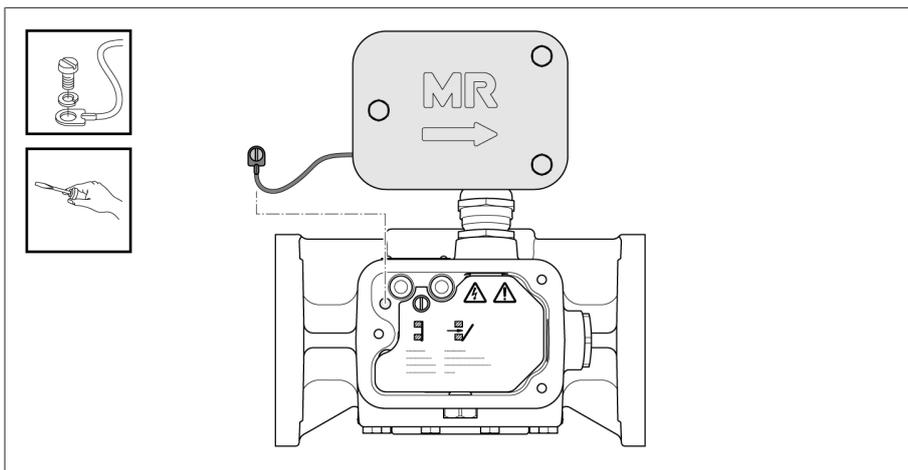


Figure 194: Couvercle du boîtier des bornes

6. Mettez en place le couvercle du boîtier des bornes et fermez-le avec les vis.

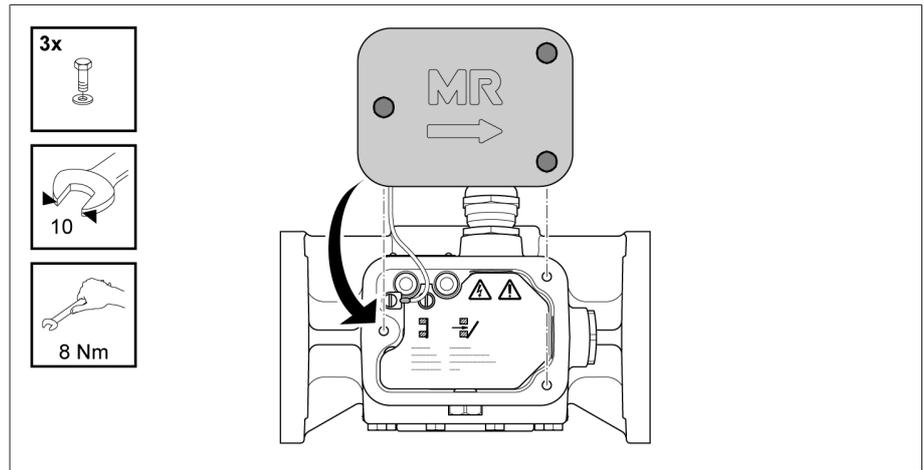


Figure 195: Couvercle du boîtier des bornes

#### 5.4.3.2 Montage du relais de protection sur la tuyauterie

Respectez les points suivants pour le montage et le bon fonctionnement du relais de protection :

1. Assurez-vous de l'absence de corps étrangers dans la tuyauterie et dans le conservateur.
2. Montez le relais de protection de manière à ce qu'il soit facilement accessible pour les travaux d'entretien futurs.
3. Le relais de protection doit être correctement fixé et monté à l'abri des vibrations.
4. Les boutons test doivent se trouver en haut.
5. Le diamètre intérieur de la tuyauterie ne doit pas être inférieur à 25 mm.
6. L'intensité du champ magnétique (traversées, jeu de barres, etc.) doit être  $< 20 \text{ kA/m}$ . Des intensités de champ plus importantes entravent le bon fonctionnement du relais de protection.
7. La tuyauterie entre le relais de protection et le conservateur d'huile doit être posée avec une inclinaison d'au moins 2 % (1,2°) afin de garantir la libre évacuation des gaz de commutation.

8. Le relais de protection est prévu pour une position de service horizontale à proximité immédiate de la tête du changeur de prises en charge. Une inclinaison positive de 5° maximale est autorisée dans la direction du conservateur. Une inclinaison des deux côtés de 5° maximum est autorisée à la verticale.

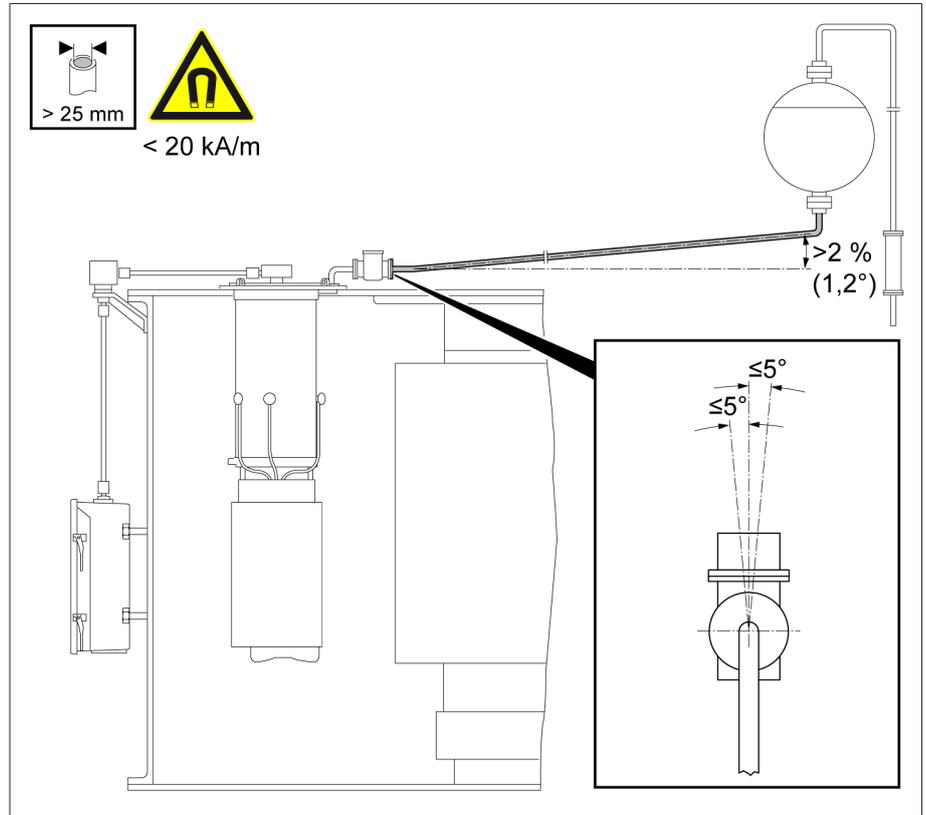


Figure 196: Montage du relais de protection

9. La flèche sur le couvercle du boîtier des bornes doit être dirigée vers le conservateur d'huile du changeur de prises en charge.

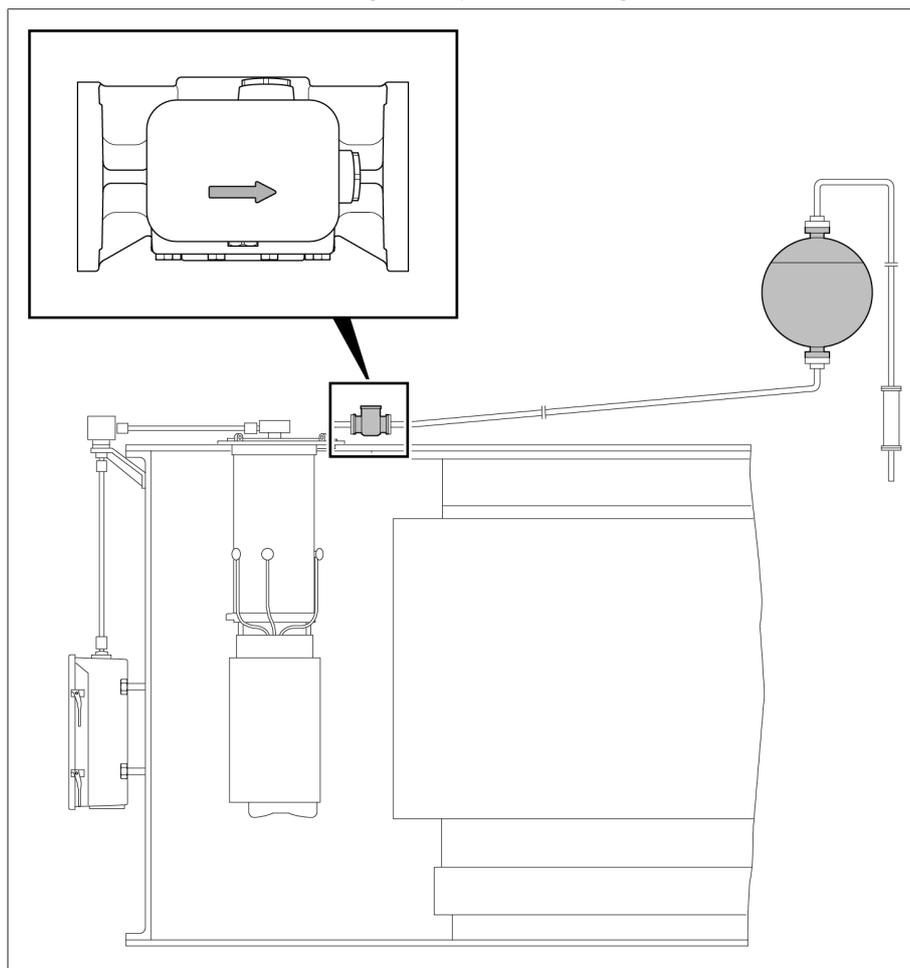


Figure 197: La flèche est dirigée vers le conservateur d'huile du changeur de prises en charge

10 Prévoyez une vanne d'arrêt d'une largeur nominale d'au moins 25 mm entre  
le relais de protection et le conservateur d'huile.

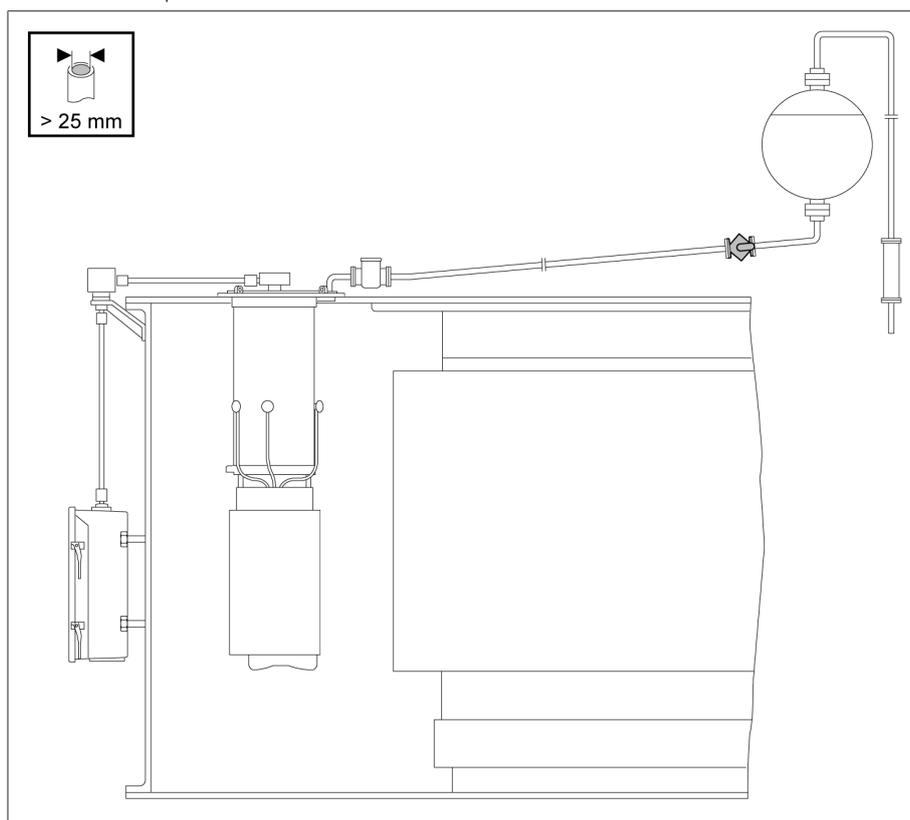


Figure 198: Vanne d'arrêt

#### 5.4.3.3 Raccordement électrique du relais de protection

L'ampoule de l'interrupteur magnétique du relais de protection est livrée dans sa version standard soit comme contact à ouverture, soit comme contact à fermeture. D'autres variantes de contacts sont disponibles en modèles spéciaux et représentées dans le plan d'encombrement accompagnant le produit.

#### ⚠ AVERTISSEMENT



#### Danger de mort et risque de blessures graves !

Danger de mort et risque de blessures graves dûs au raccordement électrique incorrect du relais de protection.

- > Raccordez le relais de protection dans le circuit de déclenchement des disjoncteurs du transformateur de telle sorte que lors du déclenchement du relais de protection, le transformateur soit immédiatement mis hors tension par les disjoncteurs.
- > Les systèmes qui se contentent de générer uniquement un message d'alarme ne sont pas autorisés.

1. Insérez le presse-étoupe (RS 2001, 2001/V, 2001/H, 2001/E, 2001/5, 2001/R) ou l'adaptateur (RS 2003 et RS 2004) dans le perçage fileté dont la position semble être la mieux appropriée.

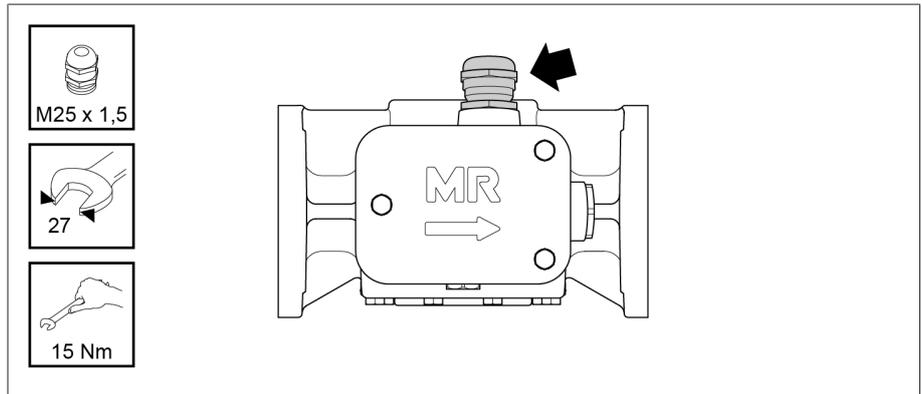


Figure 199: Perçage fileté

2. Fermez le perçage fileté libre avec un bouchon d'obturation.

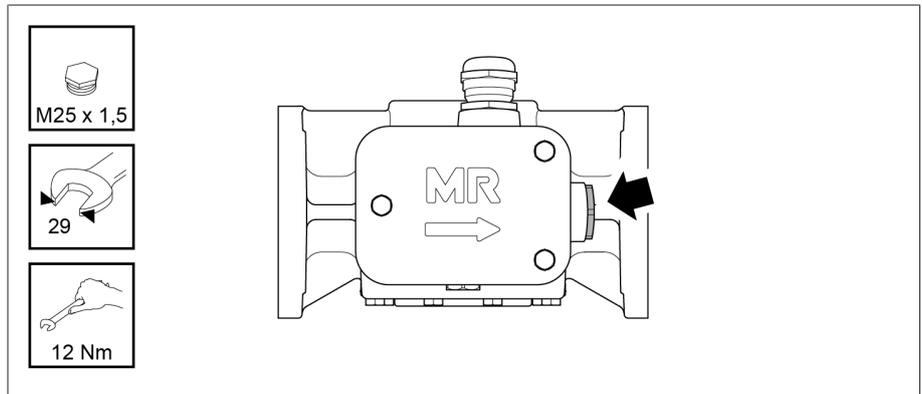


Figure 200: Fermeture par bouchon d'obturation

3. Desserrez les vis sur le couvercle du boîtier des bornes et soulevez le couvercle du boîtier des bornes.

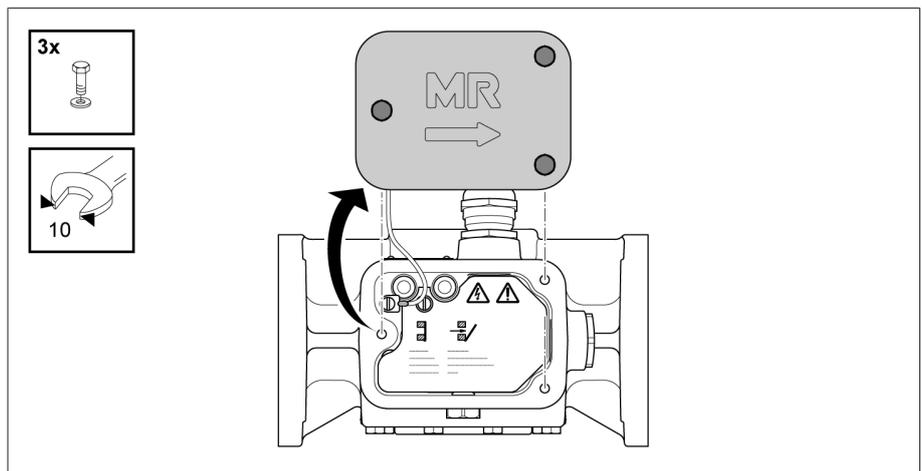


Figure 201: Couvercle du boîtier des bornes

4. Desserrez la vis fendue pour l'articulation du potentiel et retirez le couvercle du boîtier des bornes avec les fils.

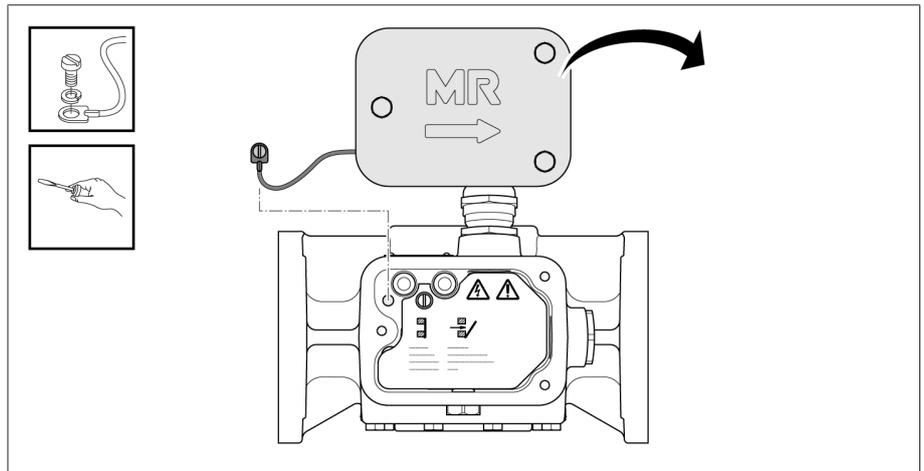


Figure 202: Couvercle du boîtier des bornes

5. Ôtez la vis du couvercle de protection et retirez ce dernier.

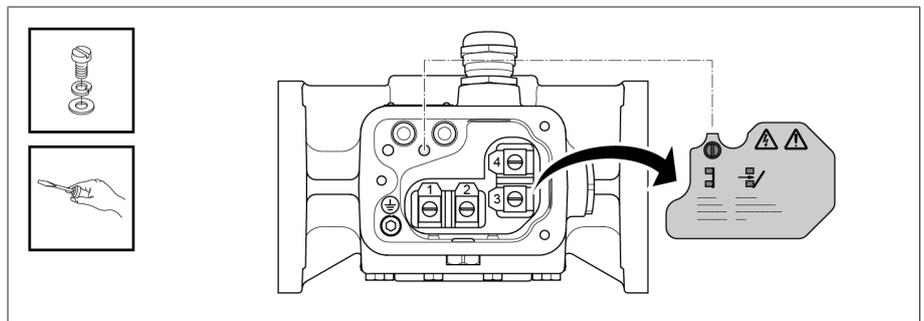


Figure 203: Couvercle de protection

6. Insérez le câble dans le relais de protection par le presse-étoupe. Veillez à un vissage correct et à l'étanchéité du presse-étoupe.

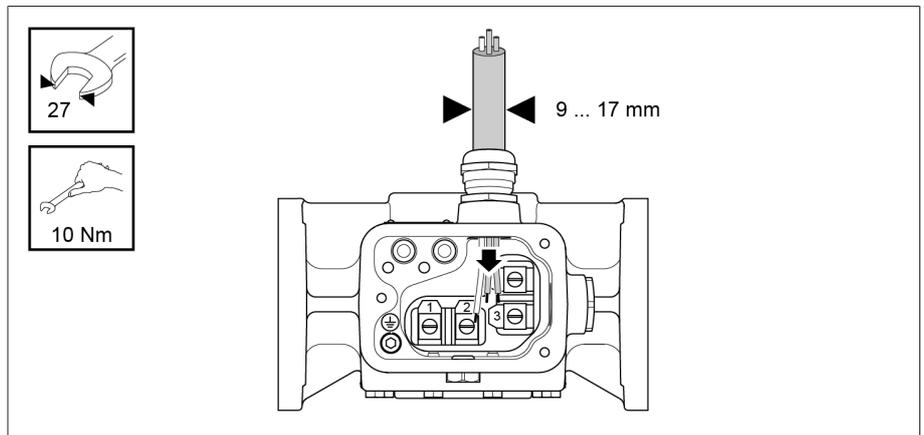


Figure 204: Traversée de câbles

7. Raccordez les câbles électriques aux bornes de raccordement conformément au schéma de raccordement du plan d'encombrement.

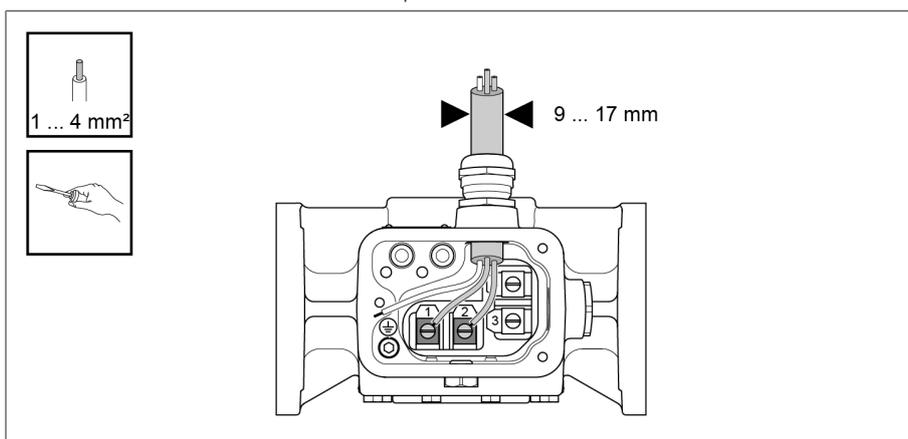


Figure 205: Câbles électriques

8. Raccordez le conducteur de protection à la vis à tête cylindrique.

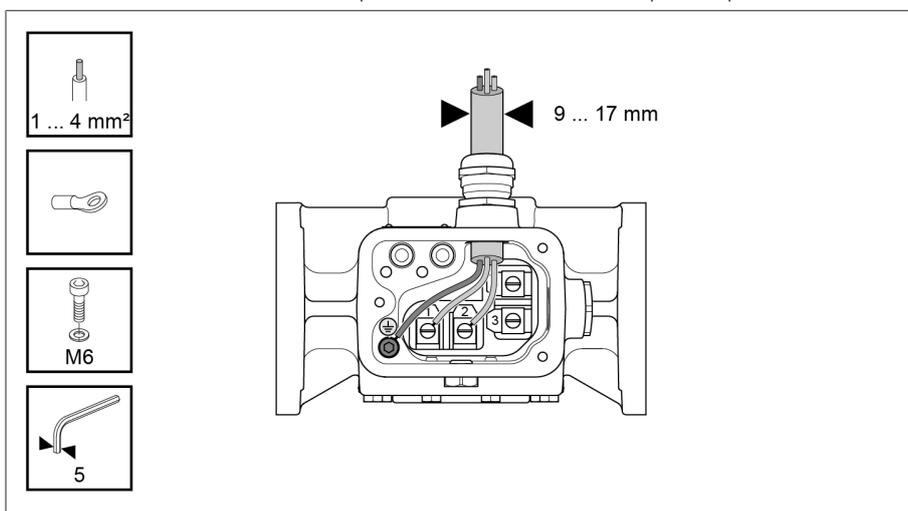


Figure 206: Conducteur de protection

9. Insérez le couvercle de protection et fixez-le avec la vis.

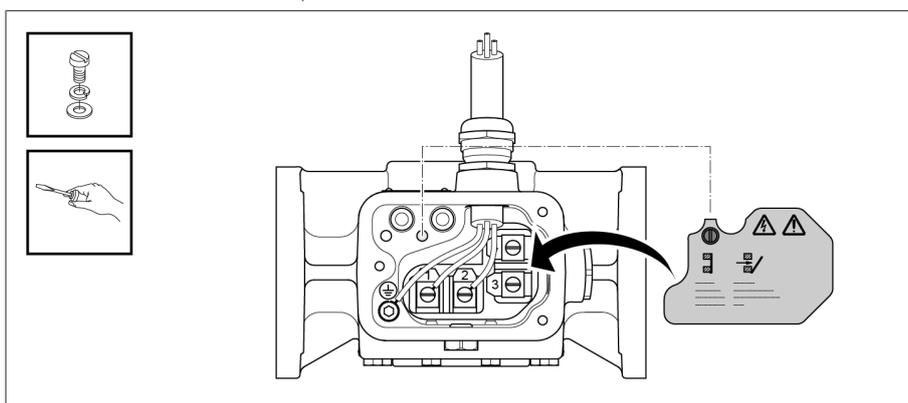


Figure 207: Couvercle de protection

10. Insérez les fils pour le couvercle du boîtier des bornes et fixez-les avec une vis fendue.

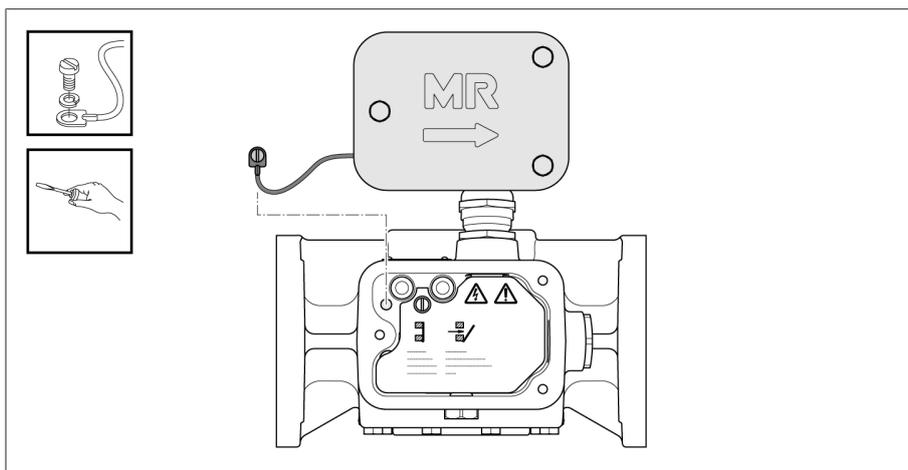


Figure 208: Couvercle du boîtier des bornes

11. Mettez en place le couvercle du boîtier des bornes et fermez-le avec les vis.

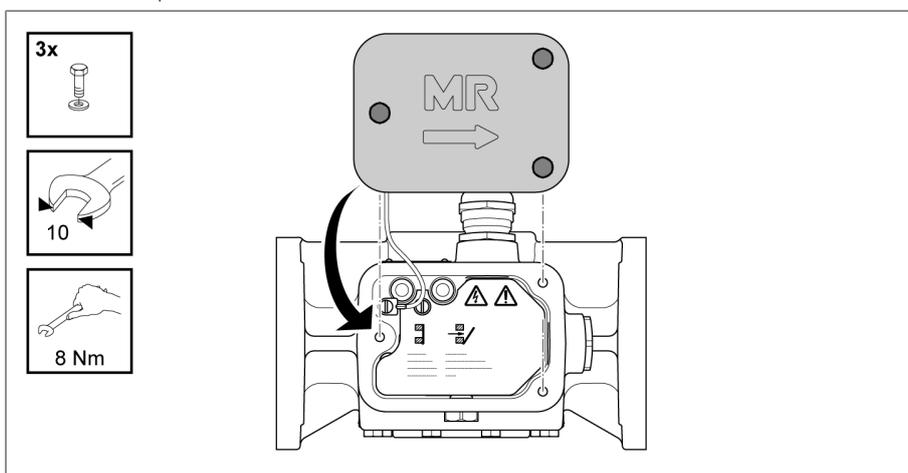


Figure 209: Couvercle du boîtier des bornes

## 5.4.4 Montage et raccordement du manostat

### 5.4.4.1 Vérifier le fonctionnement du manostat

Vérifiez le fonctionnement du manostat avant de le monter sur le coude ou sur la tête du changeur de prises en charge.

1. Enlevez le capot.

2. Actionnez l'interrupteur sensible.

» Le bouton-poussoir est au-dessus de l'interrupteur sensible en position DÉSACTIVÉ.

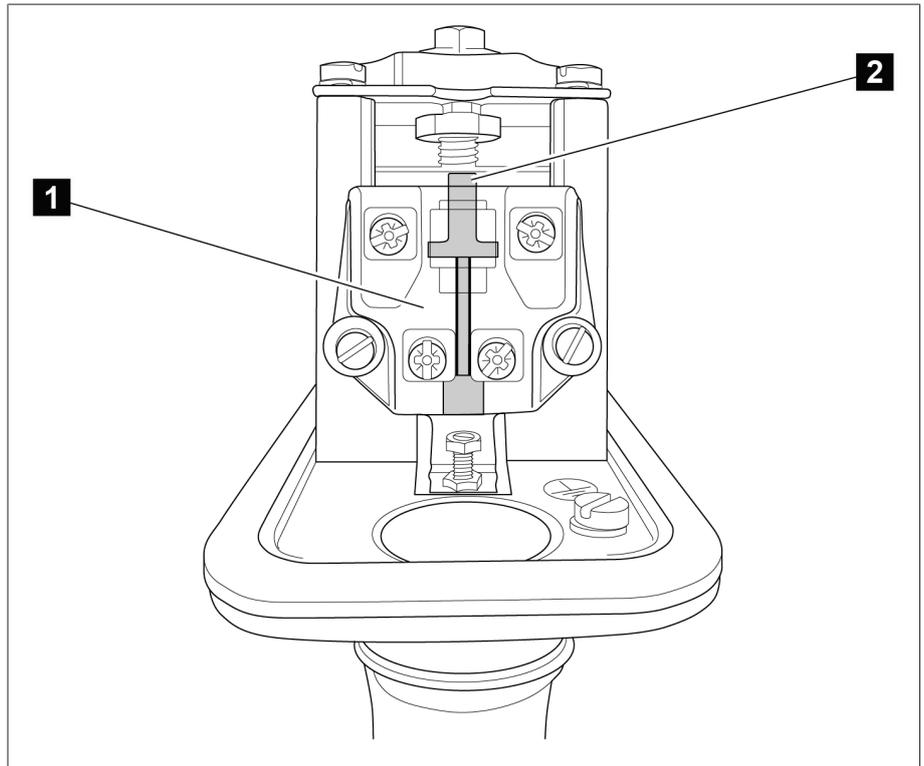


Figure 210: Position ARRÊT

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Interrupteur sensible                 |
| 2 | Bouton-poussoir en position DÉSACTIVÉ |

3. Actionnez à nouveau l'interrupteur sensible.
  - » Le bouton-poussoir se situe sous l'interrupteur sensible en position SERVICE.

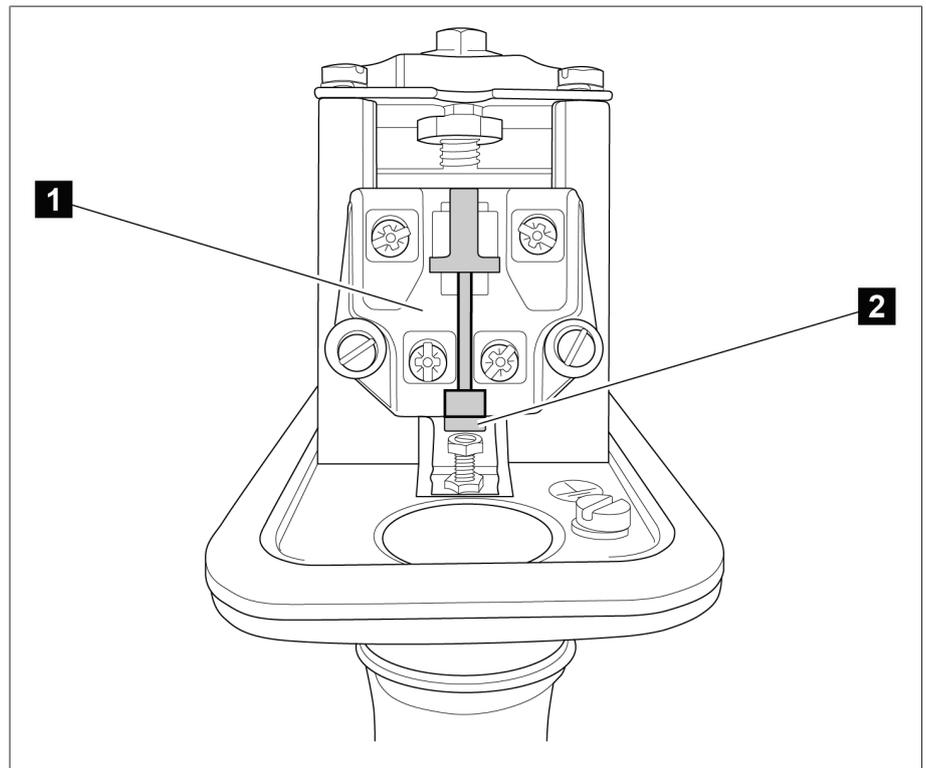


Figure 211: Position Marche

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1 | Interrupteur sensible               |
| 2 | Bouton-poussoir en position SERVICE |

4. Fixez le capot.

Contrôlez toujours la position du bouton-poussoir !

#### 5.4.4.2 Montage du manostat

Il existe deux variantes de montage du manostat.

- Fixation sur la tête du changeur de prises en charge (montage vertical)
- Fixation sur le coude (montage horizontal)

Le montage est effectué via les perçages sur la bride du boîtier. Lors du montage, vous devez placer un joint de montage sous le manostat.

Lors de la fixation, veillez à ce que la ventilation soit en haut.

Assurez-vous qu'il y a suffisamment d'espace au-dessus du manostat pour enlever le capot.

#### 5.4.4.3 Raccordement électrique du manostat

**⚠ DANGER**



#### **Danger de mort dû à la tension électrique !**

Danger de mort dû à la tension électrique pendant l'assemblage et le raccordement de l'appareil.

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

**⚠ AVERTISSEMENT**



**Danger de mort et risque de blessures graves !**

Danger de mort et risque de blessures graves dus au raccordement électrique incorrect du manostat.

- > Bouclez le manostat dans le circuit de déclenchement des disjoncteurs du transformateur à protéger de manière à ce que le transformateur soit immédiatement mis hors tension par les disjoncteurs lors du déclenchement du manostat.
- > Les manœuvres qui se contentent de générer un message d'alarme ne sont pas autorisées.

1. Enlevez le capot.
2. Insérez un presse-étoupe M25x1,5.  
Utilisez le perçage fileté vers le câblage à cet effet.
3. Branchez les câbles aux bornes de l'interrupteur à cliquet.  
L'interrupteur à cliquet agit simultanément comme contact à ouverture et contact de fermeture et après le déclenchement il est encliquetable et réinitialisable.
4. Raccordez tous les câbles électriques et le conducteur de protection.  
Pour le raccordement de câbles, 1 à 2 câbles peuvent être raccordés par borne ( $\varnothing$  0,75 à 2,5 mm<sup>2</sup>).
5. Fixez le capot.
6. Veillez à la bonne position de la vis de fixation, voir également le plan d'encombrement fourni.

#### 5.4.5 Montage du mécanisme d'entraînement

- > Montez le mécanisme d'entraînement sur le transformateur conformément aux instructions de service MR du mécanisme d'entraînement.

#### 5.4.6 Montage de l'arbre d'entraînement

Observez l'indication suivante lors du montage :

##### Résistance à la corrosion des composants

Les tubes carrés, coquilles d'accouplement, boulons d'accouplement, vis et rondelles autobloquantes sont résistants à la corrosion. C'est pourquoi nous conseillons de ne pas appliquer sur ces pièces la peinture extérieure utilisée sur la cuve du transformateur.

##### Découpe des tubes carrés, du tube télescopique protecteur et de la tôle de protection

Les tubes carrés, le tube télescopique protecteur et la tôle de protection sont fournis dans des longueurs supérieures à celles requises (longueurs standard échelonnées). Vous devez couper ces pièces à la longueur correcte lors du montage sur le transformateur. Dans de rares cas, vous devez également couper le tube intérieur du tube télescopique protecteur pour obtenir la longueur souhaitée. La longueur totale maximale admissible de la tringlerie mécanisme d'entraînement - dernière colonne = 15 m.

| Longueurs standard | Mécanisme d'entraînement | la commande manuelle |
|--------------------|--------------------------|----------------------|
| 400                | •                        | •                    |
| 600                | •                        | •                    |
| 900                | •                        | •                    |
| 1300               | •                        | •                    |
| 1700               | •                        | •                    |

| Longueurs standard | Mécanisme d'entraînement | la commande manuelle |
|--------------------|--------------------------|----------------------|
| 2000               | •                        | •                    |
| 2500               | Inadmissible             | • <sup>1)</sup>      |

Tableau 6: Longueurs standard échelonnées des tubes carrés

<sup>1)</sup>  $l > 2000$  possible uniquement pour le montage vertical sans protection de l'arbre ! Pour les cotes verticales  $V1 > 2462$ , les tubes télescopiques protecteurs pour commandes manuelles doivent être verticaux à la livraison, comme pour le mécanisme d'entraînement avec palier intermédiaire.

#### 5.4.6.1 Montage de l'arbre d'entraînement vertical sans cardans

##### Déplacement axial admissible

De faibles déplacements axiaux de l'arbre d'entraînement vertical sont admissibles, à condition qu'ils ne dépassent pas 35 mm pour un tube carré d'une longueur de 1000 mm (correspond à  $2^\circ$ ).

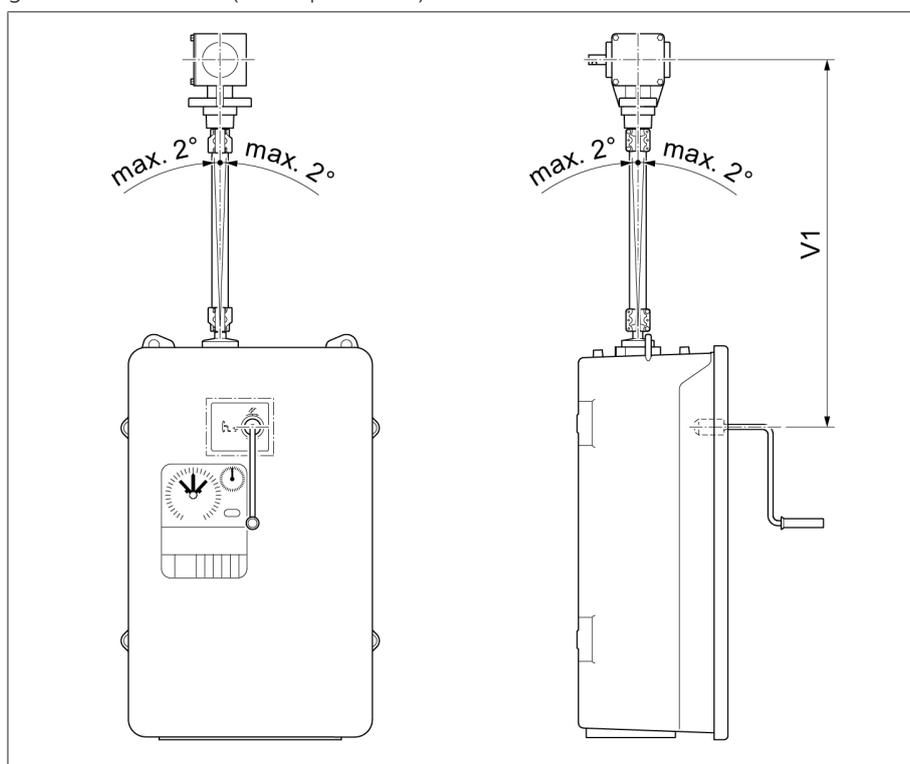


Figure 212: Déplacement axial maximal admissible de l'arbre d'entraînement vertical sans cardans

Pour monter l'arbre d'entraînement vertical sur le mécanisme d'entraînement, procédez comme suit :

1. **⚠ ATTENTION !** Coupez le disjoncteur-protecteur du moteur Q1 dans le mécanisme d'entraînement (position O). Sinon, il y a risque de démarrage involontaire du mécanisme d'entraînement et, par conséquent, de blessures.
2. Fixez le renvoi d'angle sur le transformateur.

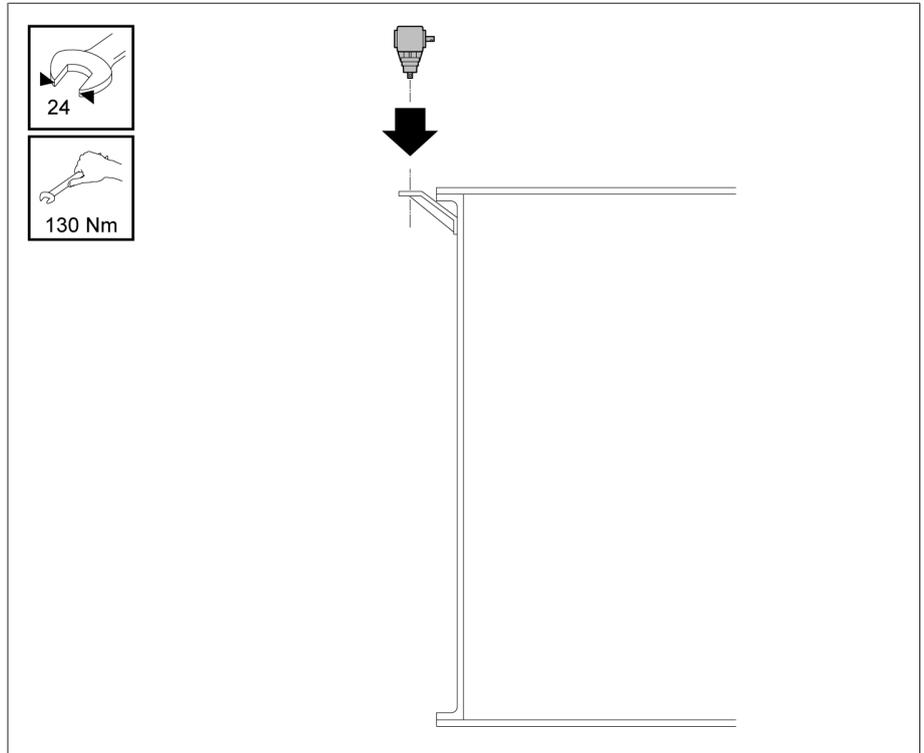


Figure 213: Renvoi d'angle

3. Déterminez la cote A comprise entre l'extrémité d'arbre du mécanisme d'entraînement et du renvoi d'angle. Raccourcissez le tube carré jusqu'à obtenir la longueur A-9 mm.

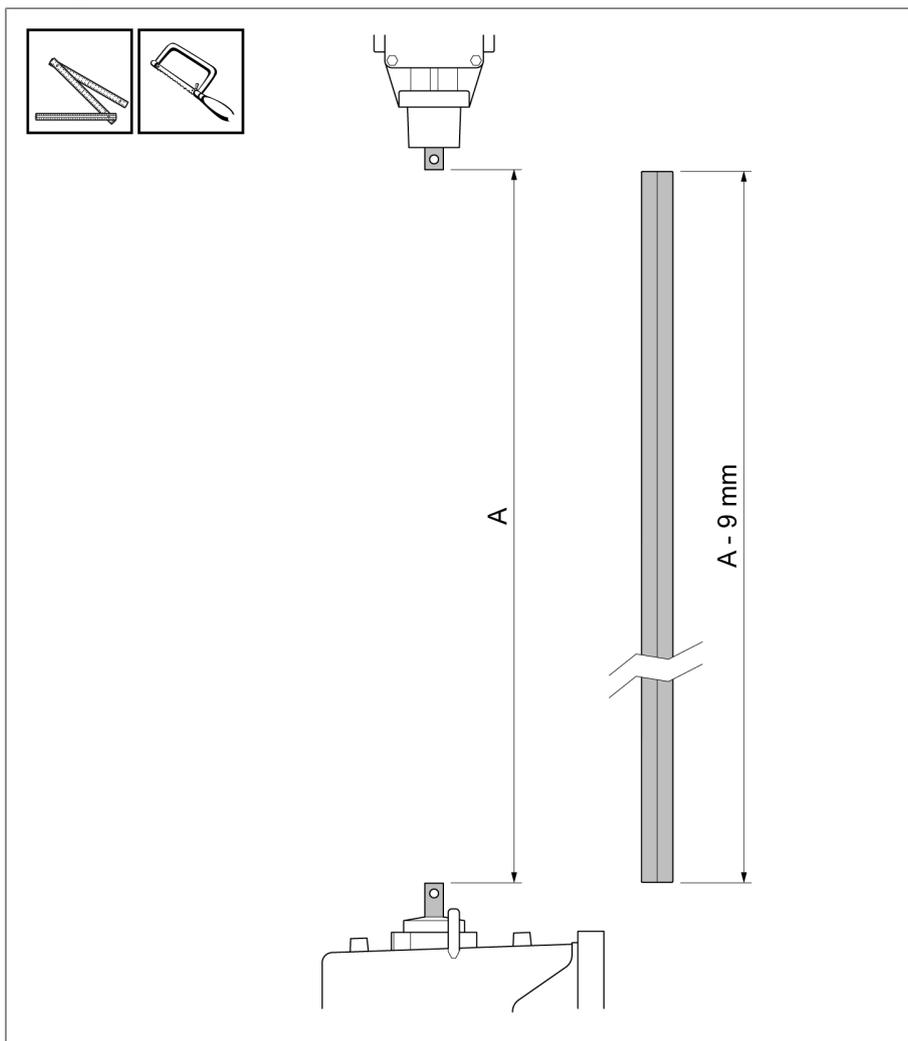


Figure 214: Raccourcissement du tube carré

4. Ébavurez les points de coupe du tube carré.

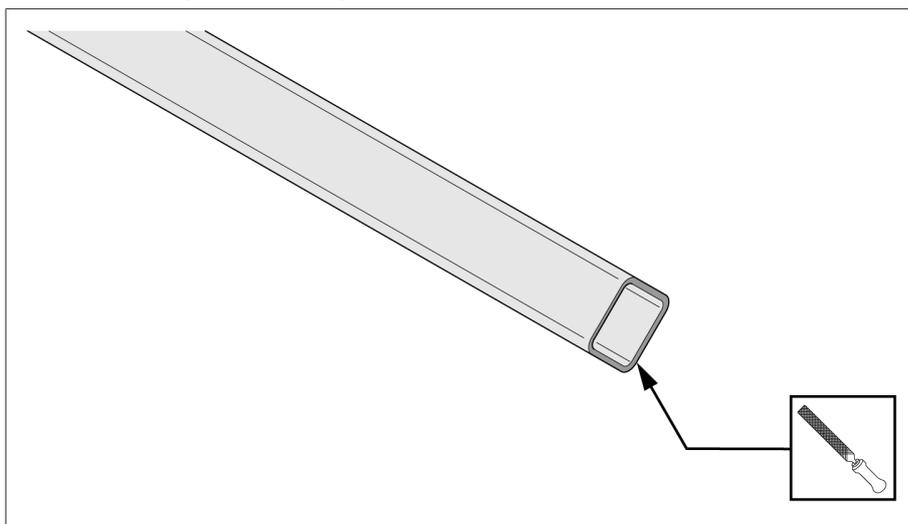


Figure 215: Ébavurer les points de coupe

5. Glissez la pièce d'accouplement desserrée sur le tube carré jusqu'à la butée.

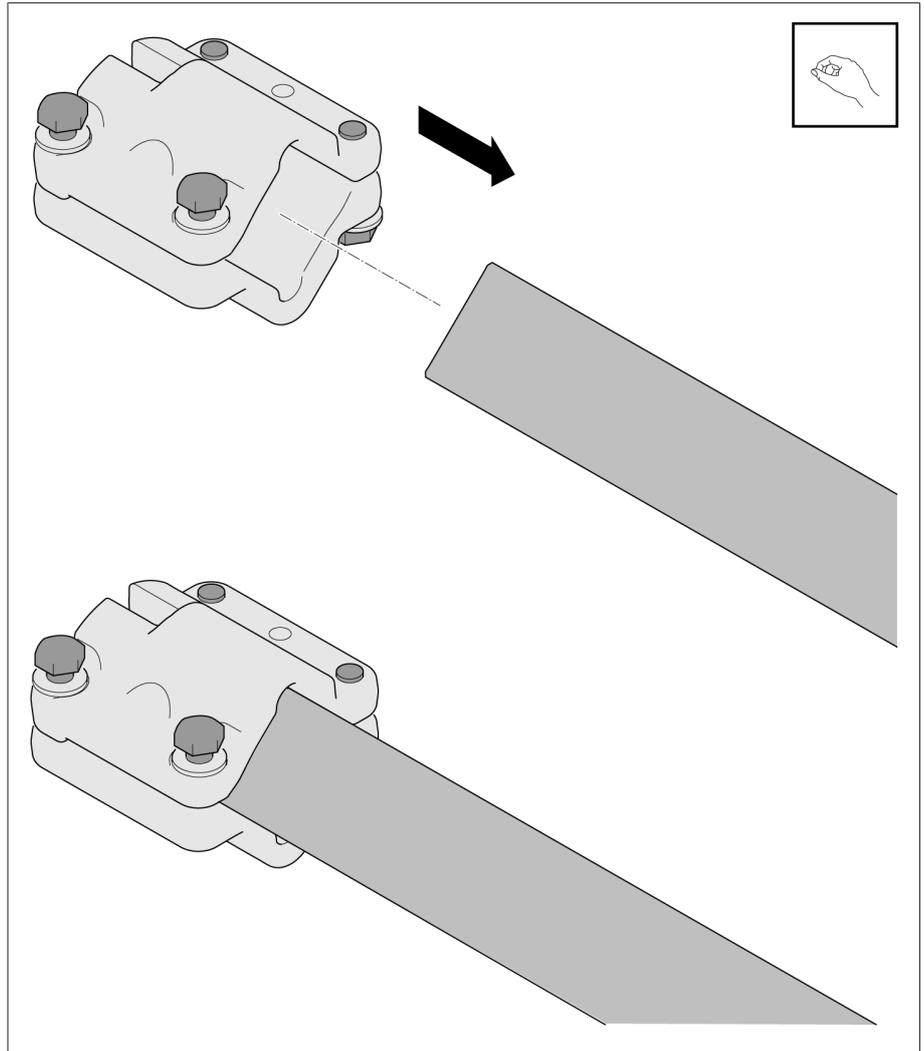


Figure 216: Glisser la pièce d'accouplement sur le tube carré

6. Insérez le boulon d'accouplement dans l'extrémité d'arbre du mécanisme d'entraînement. Graissez la pièce d'accouplement, le boulon d'accouplement et l'extrémité d'arbre (par ex. avec ISOFLEX TOPAS L32). Glissez le tube carré avec la pièce d'accouplement sur l'extrémité d'arbre.

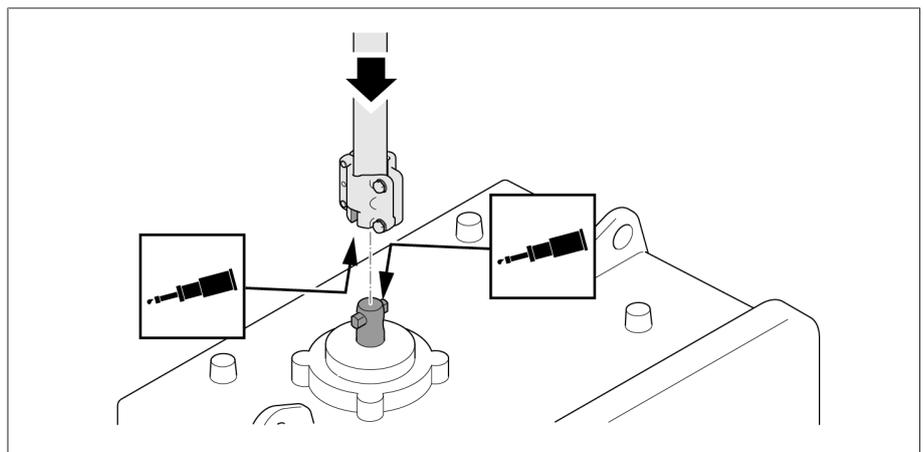


Figure 217: Glisser le tube carré avec la pièce d'accouplement sur l'extrémité d'arbre

7. Fixez le tube carré sur le mécanisme d'entraînement.

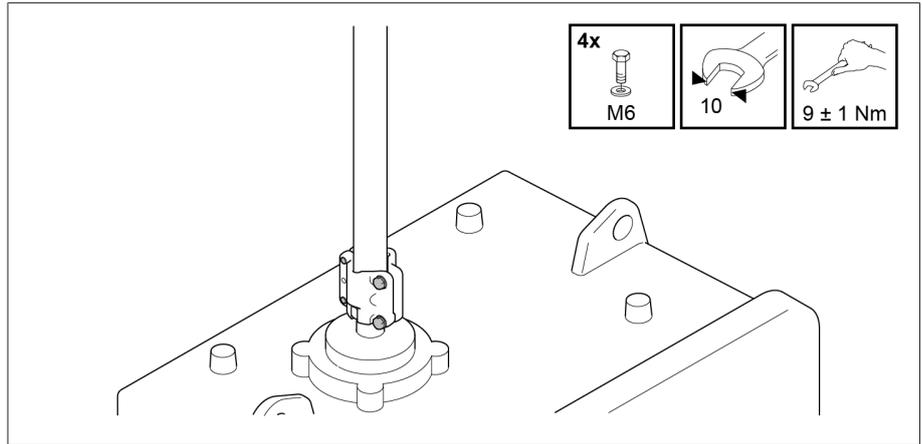


Figure 218: Fixer le tube carré sur le mécanisme d'entraînement

8. Sortez par pivotement le tube carré.

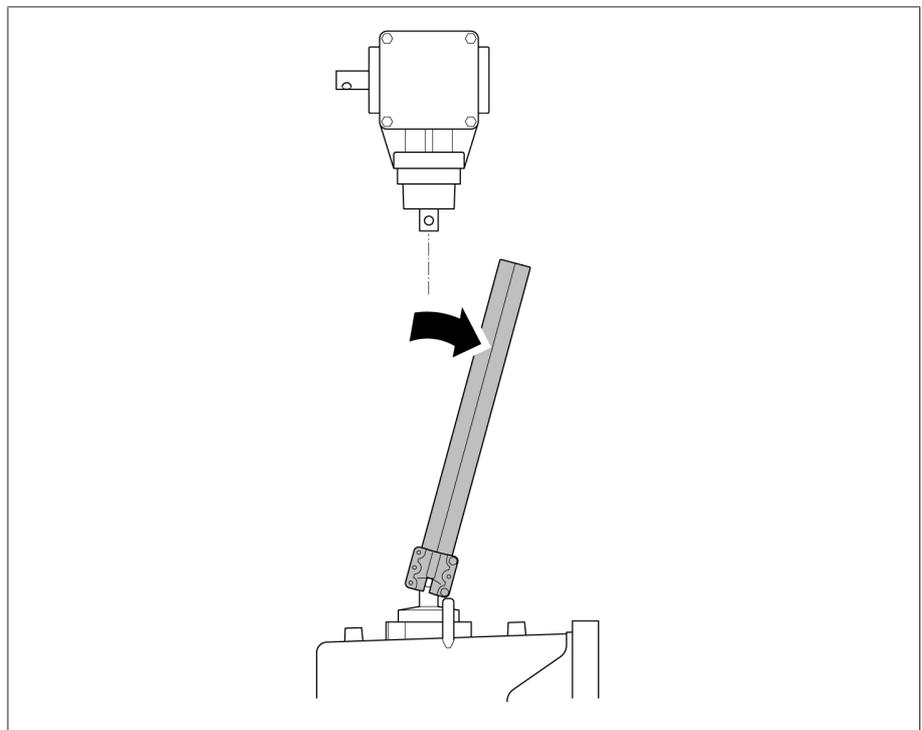


Figure 219: Sortir par pivotement le tube carré

9. Si nécessaire, raccourcissez le tube intérieur sur la face non fendue pour le montage du tube télescopique protecteur. La cote minimale pour le chevauchement des deux tubes de protection est de 100 mm.



Le tube intérieur ne doit en aucun cas être déformé et doit être ébavuré afin d'assurer un glissement facile dans le tube extérieur.

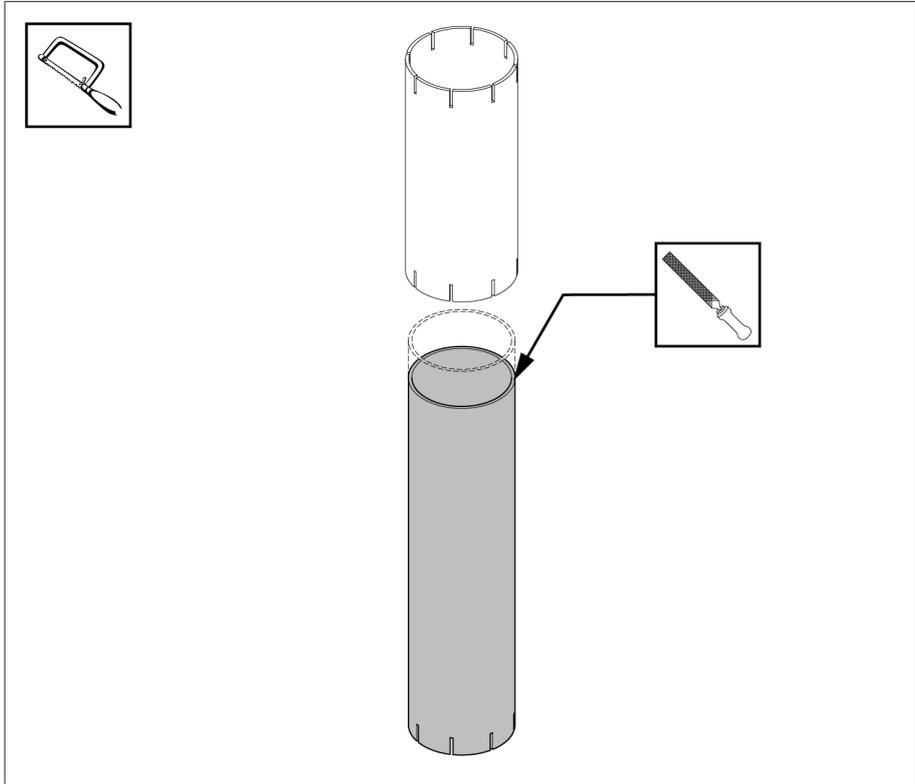


Figure 220: Ébavurer le tube intérieur

| Cote A (= distance entre l'extrémité d'arbre du mécanisme d'entraînement et du renvoi d'angle) | Tube intérieur      | Tube extérieur |
|--|---------------------|----------------|
| 170 mm...190 mm  | Raccourcir à 200 mm | = 200 mm       |
| 191 mm...1130 mm   | Cote A + 20 mm      | = 200 mm       |
| 1131 mm...1598 mm  | = 700 mm            | = 1150 mm      |
| 1599 mm...2009 mm  | = 1150 mm           | = 1150 mm      |

10. Glissez le tube extérieur par-dessus le tube intérieur. La face non fendue du tube intérieur doit pointer vers le haut. Glissez le tube télescopique protecteur sur le tube carré. Glissez ensuite les colliers de serrage par-dessus le tube télescopique protecteur.

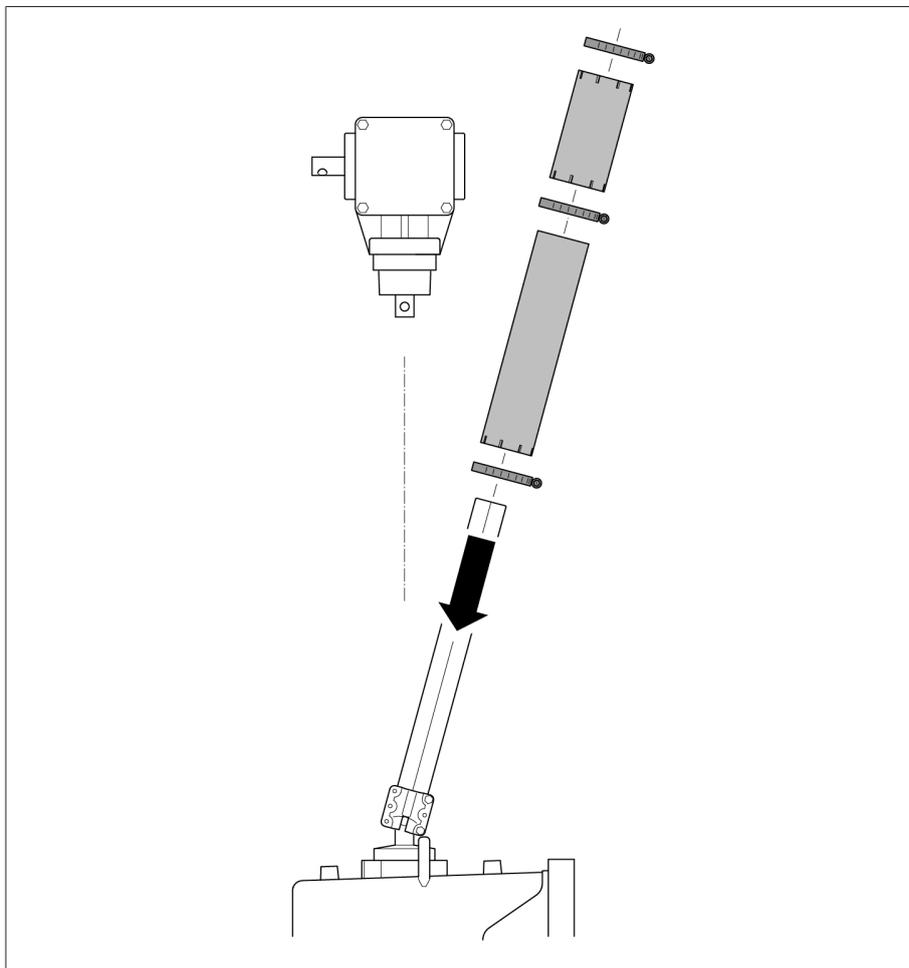


Figure 221: Positionner le tube télescopique protecteur

11. Insérez la bague d'adaptation par-dessus le collier du renvoi d'angle et glissez-la vers le haut. Insérez le boulon d'accouplement dans l'extrémité d'arbre du renvoi d'angle. Rentrez par pivotement le tube carré.

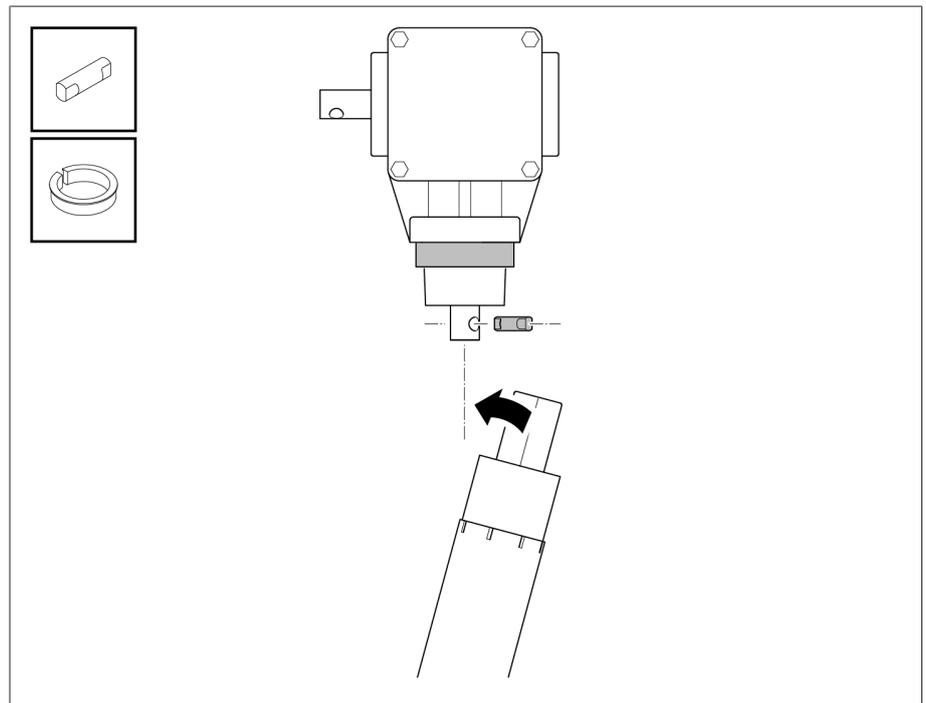


Figure 222: Fixer la bague d'adaptation et le boulon d'accouplement

12. Graissez les coquilles d'accouplement, les boulons d'accouplement et l'extrémité d'arbre (par ex. avec ISOFLEX TOPAS L32), puis fixez le tube carré et les coquilles d'accouplement sur le renvoi d'angle. Un jeu axial unilatéral de 3 mm doit être réalisé entre le boulon d'accouplement et la pièce d'accouplement supérieure.

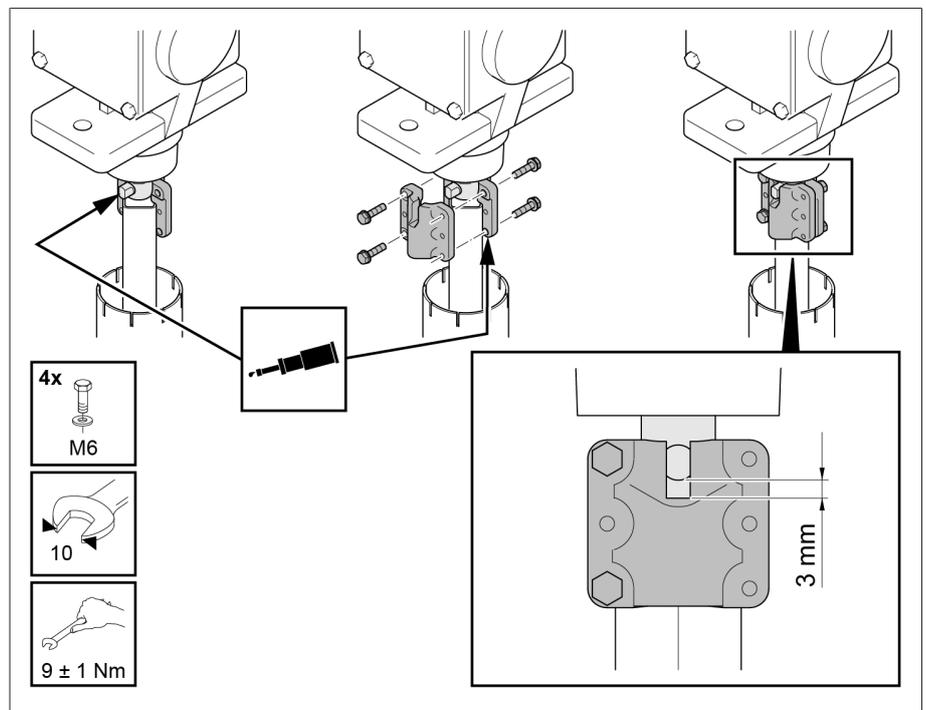


Figure 223: Monter les coquilles d'accouplement

- 13 Fixez le tube de protection inférieur (tube intérieur) sur le collier du mécanisme d'entraînement au moyen d'un collier de serrage **1**. Glissez ensuite le tube de protection supérieur (tube extérieur) par-dessus la bague d'adapta-

tion sur le renvoi d'angle **2**. À l'aide d'un collier de serrage, fixez le tube de protection supérieur sur l'extrémité supérieure et sur la jonction avec le tube de protection inférieur **3**.

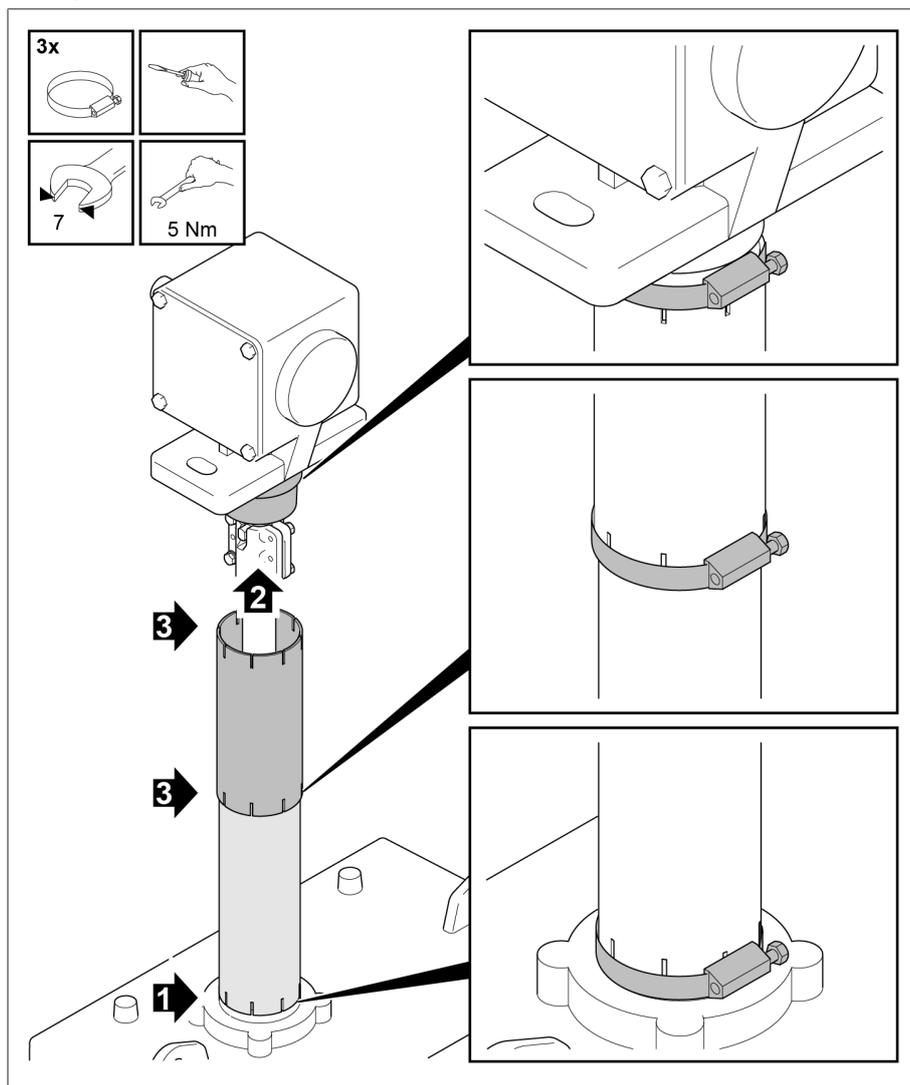


Figure 224: Monter le tube de protection

### 5.4.6.2 Montage de l'arbre d'entraînement horizontal sans cardans

#### Déplacement axial admissible

De faibles déplacements axiaux de l'arbre d'entraînement horizontal sont admissibles, à condition qu'ils ne dépassent pas 35 mm pour un tube carré d'une longueur de 1000 mm (correspond à 2°).

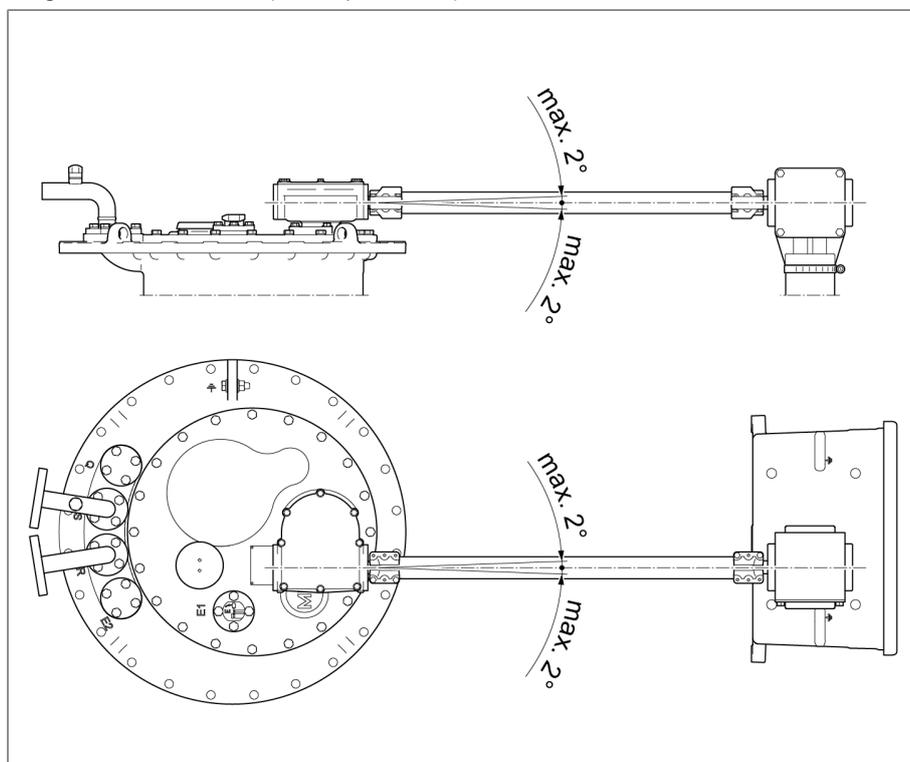


Figure 225: Déplacement axial maximal admissible de l'arbre d'entraînement horizontal sans cardans

#### Alignement du réducteur supérieur sur la tête du changeur de prises en charge

Pour le montage correct de l'arbre d'entraînement horizontal, il est possible que vous deviez aligner d'abord le réducteur supérieur de manière à ce que le renvoi d'angle affleure avec le réducteur supérieur. Il peut par ailleurs s'avérer nécessaire, dans le cas d'une exécution du changeur de prises en charge à plusieurs colonnes, d'aligner les réducteurs supérieurs des différentes colonnes de changeur de prises en charge les unes sur les autres afin de coupler entre elles.

Pour cela, procédez comme suit :

1. **AVIS !** Endommagement du changeur de prises en charge dû à l'alignement du réducteur avec récipient d'huile partiellement rempli. Assurez-vous que le récipient d'huile est entièrement rempli de liquide isolant.
2. Desserrez les vis et tournez les segments d'anneau de pression sur le côté.

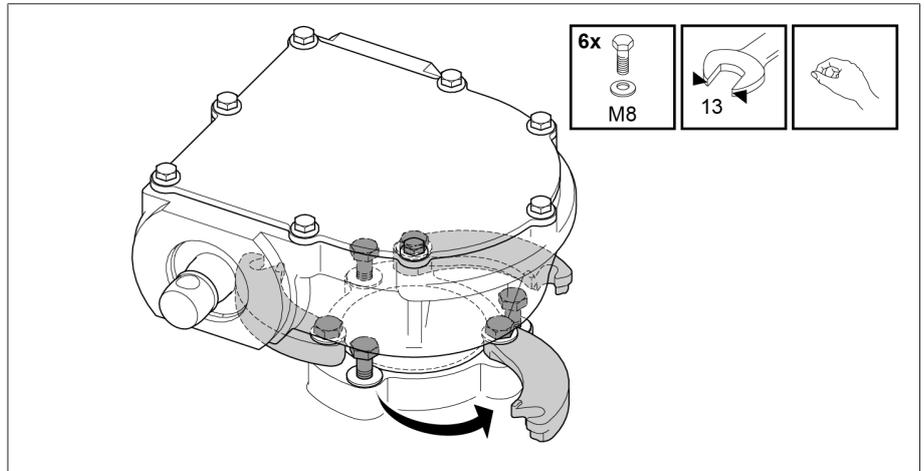


Figure 226: Segments d'anneau de pression

3. **AVIS !** Endommagement du changeur de prises en charge dû à l'alignement incorrect du réducteur supérieur. Alignez le réducteur de manière à ce que l'arbre d'entraînement horizontal affleure avec l'arbre d'entraînement du réducteur. Pendant l'alignement du réducteur, tournez l'arbre d'entraînement du réducteur de sorte que l'arbre de sortie du réducteur maintienne sa position initiale.

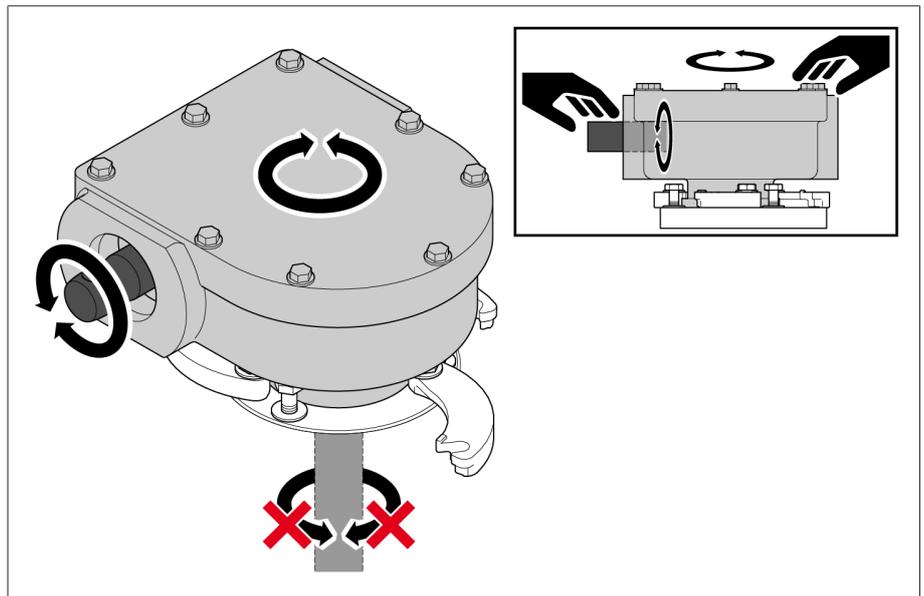


Figure 227: Aligner le réducteur

- Ramenez par pivotement les segments d'anneau de pression en direction du réducteur et serrez les vis. Assurez-vous que la rondelle autobloquante se trouve entre la tête de vis et le segment d'anneau de pression et que les segments d'anneau de pression reposent de manière fixe sur le boîtier du réducteur.

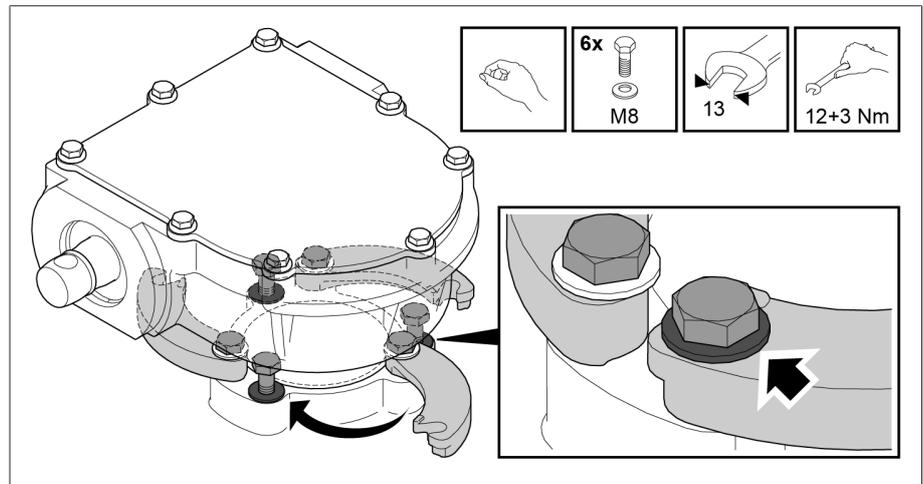


Figure 228: Fixer les segments d'anneau de pression

### Montage de l'arbre d'entraînement horizontal

Vous pouvez tourner le capteur de température si cela est nécessaire pour le montage de l'arbre d'entraînement.

Pour le montage de l'arbre d'entraînement horizontal, procédez comme suit.

- Déterminez la cote A entre l'extrémité d'arbre du réducteur supérieur et du renvoi d'angle et raccourcissez le tube carré à une longueur de  $A - 9$  mm.

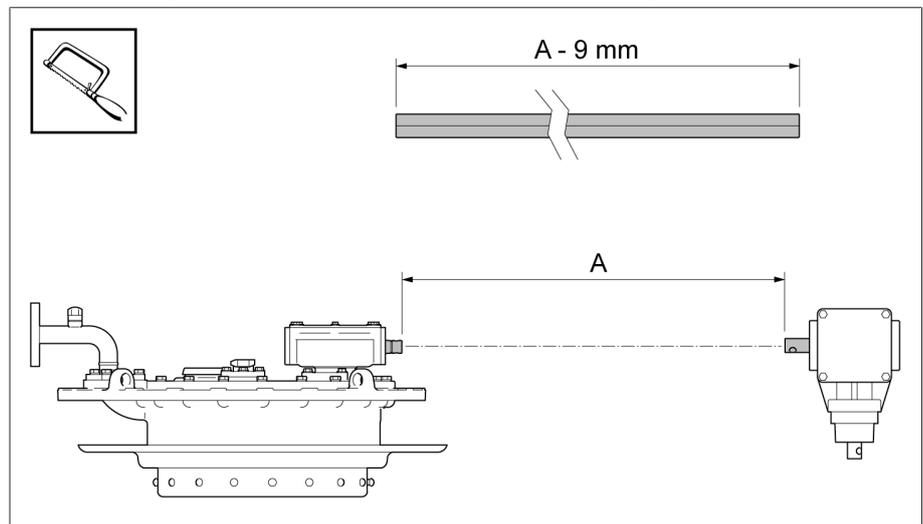


Figure 229: Raccourcir le tube carré

- Déterminez la largeur intérieure B entre les boîtiers du réducteur supérieur et du renvoi d'angle. Découpez la tôle de protection à une longueur B-2 mm et ébavurez les points de coupe. Protégez la tôle de protection contre la corrosion par une couche de peinture.

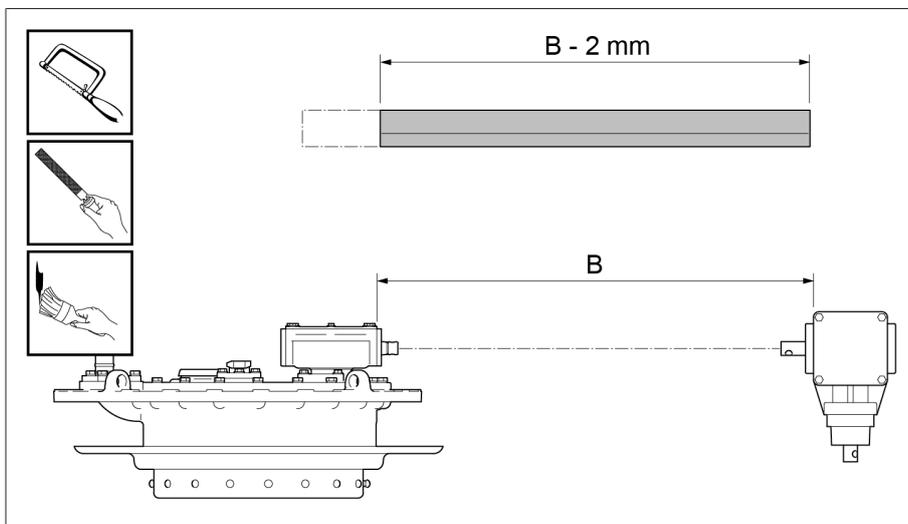


Figure 230: Raccourcir, ébavurer et peindre la tôle de protection

- Positionnez la pièce d'accouplement desserrée sur le tube carré jusqu'à la butée.

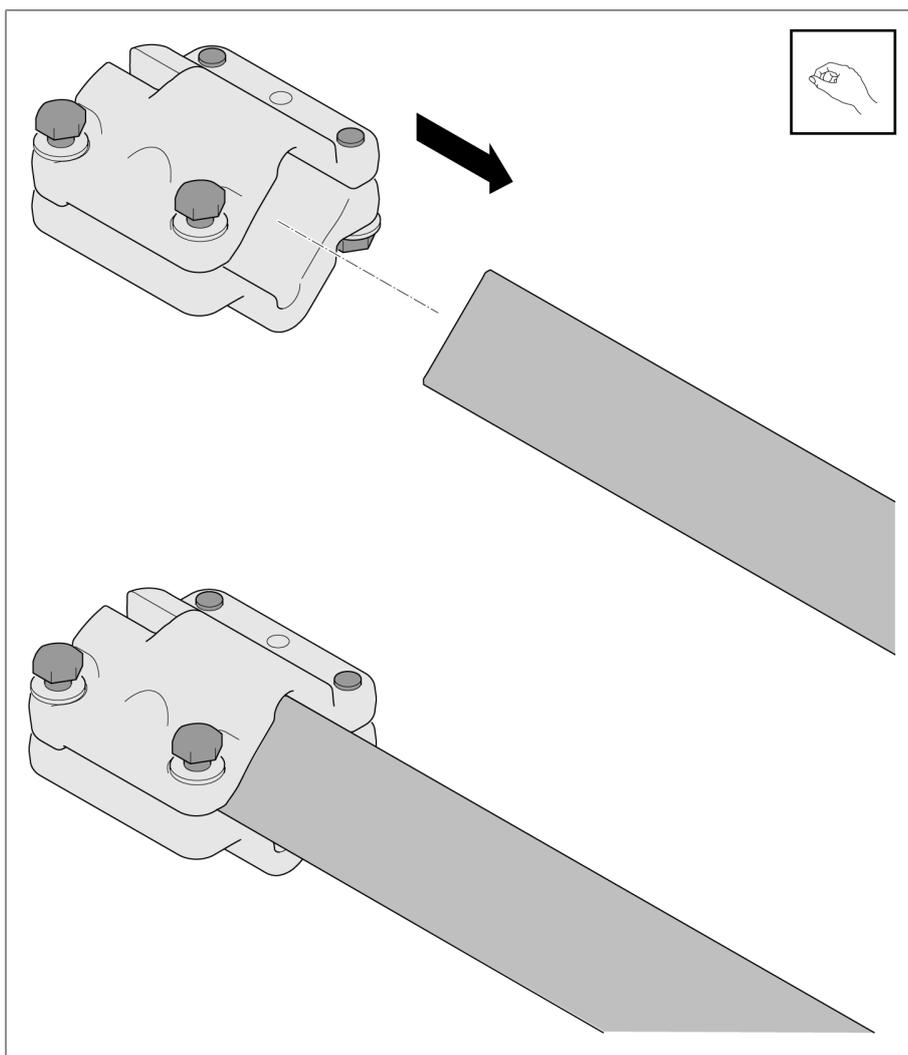


Figure 231: Glisser la pièce d'accouplement sur le tube carré

4. Graissez le boulon d'accouplement, la pièce d'accouplement et l'extrémité d'arbre du renvoi d'angle (p. ex. avec ISOFLEX TOPAS L32) et insérez le boulon d'accouplement dans l'extrémité d'arbre. Enfilez les colliers de serrage sur le tube carré et glissez le tube carré avec la pièce d'accouplement sur l'extrémité d'arbre.

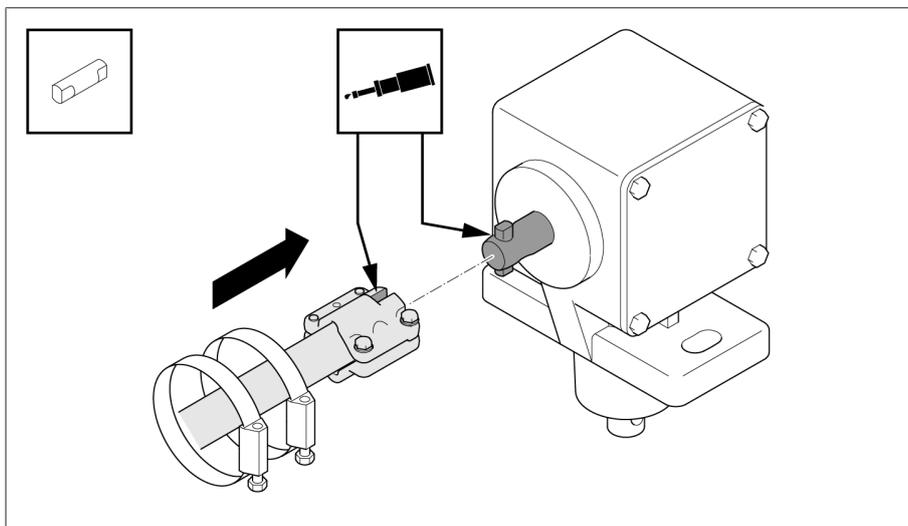


Figure 232: Glissez le tube carré avec la pièce d'accouplement sur l'extrémité d'arbre

5. Fixez le tube carré sur le renvoi d'angle.

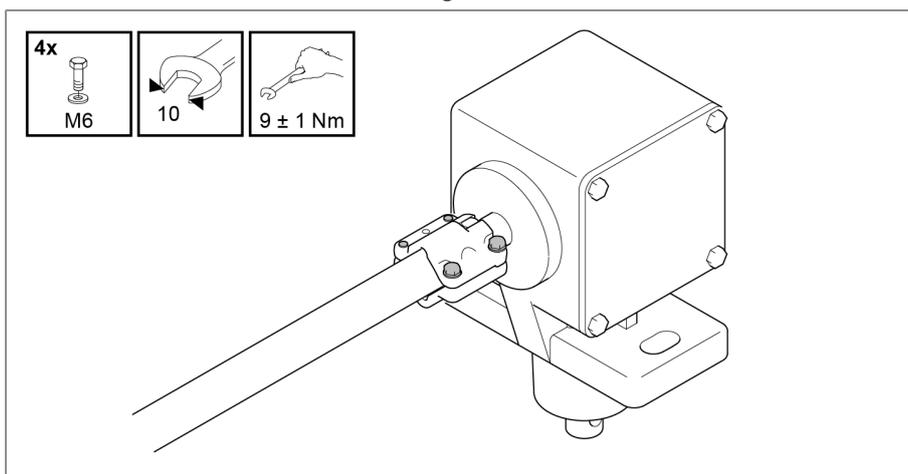


Figure 233: Fixer le tube carré sur le renvoi d'angle

6. Graissez les boulons d'accouplement, les coquilles d'accouplement et l'extrémité d'arbre du réducteur supérieur (p. ex. avec ISOFLEX TOPAS L32) et insérez le boulon d'accouplement dans l'extrémité d'arbre. Fixez le tube carré avec les coquilles d'accouplement sur le réducteur supérieur.

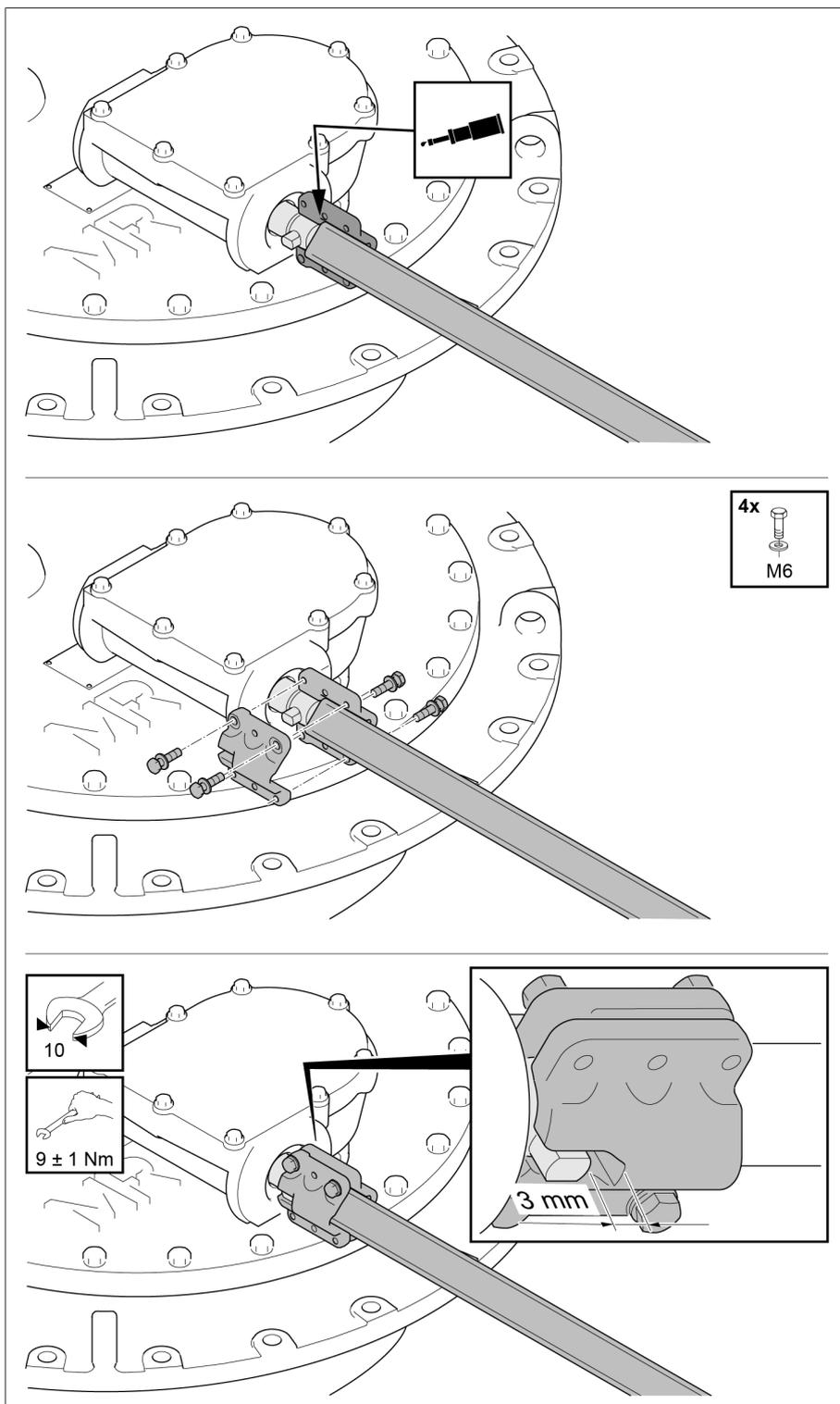


Figure 234: Fixer le tube carré sur le réducteur supérieur

7. Positionnez la tôle de protection raccourcie sur les embases du boîtier au niveau de la tête du changeur de prises en charge et du renvoi d'angle. Fixez la tôle de protection à chaque extrémité à l'aide d'un collier de serrage.

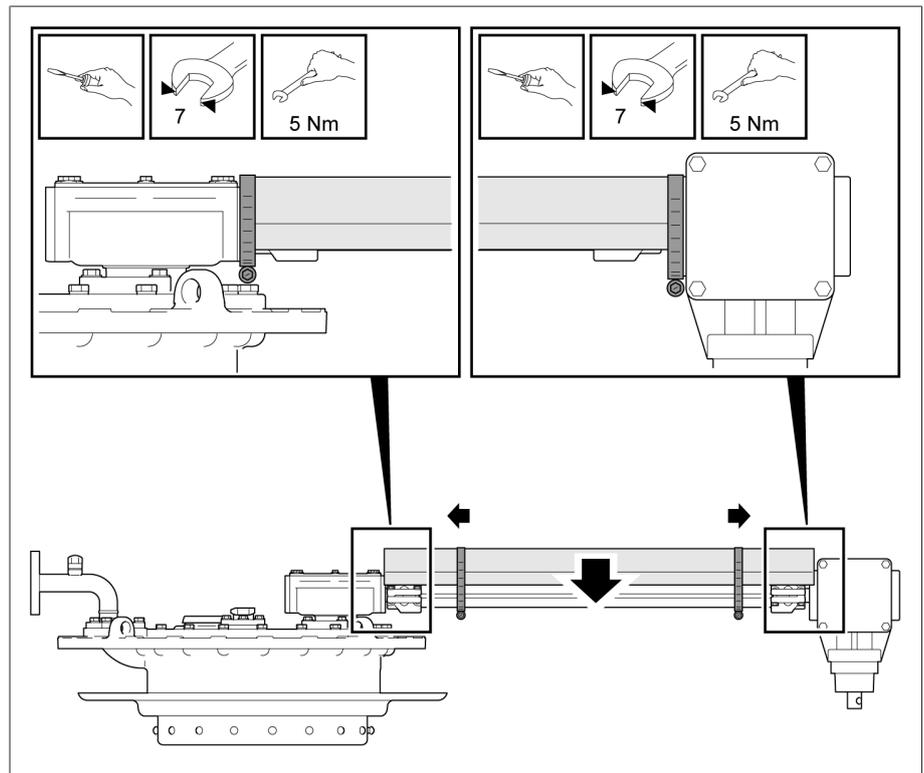


Figure 235: Monter la tôle de protection

8. Si vous utilisez un support de palier ou un déviateur d'angle, fixez les capuchons sur la tôle de protection. Avant de placer les capuchons, percez sur le côté raccourci de la tôle de protection trois trous et sur le côté non raccourci deux trous de 3,5 mm de diamètre chacun en utilisant une perceuse portable à foret hélicoïdal.

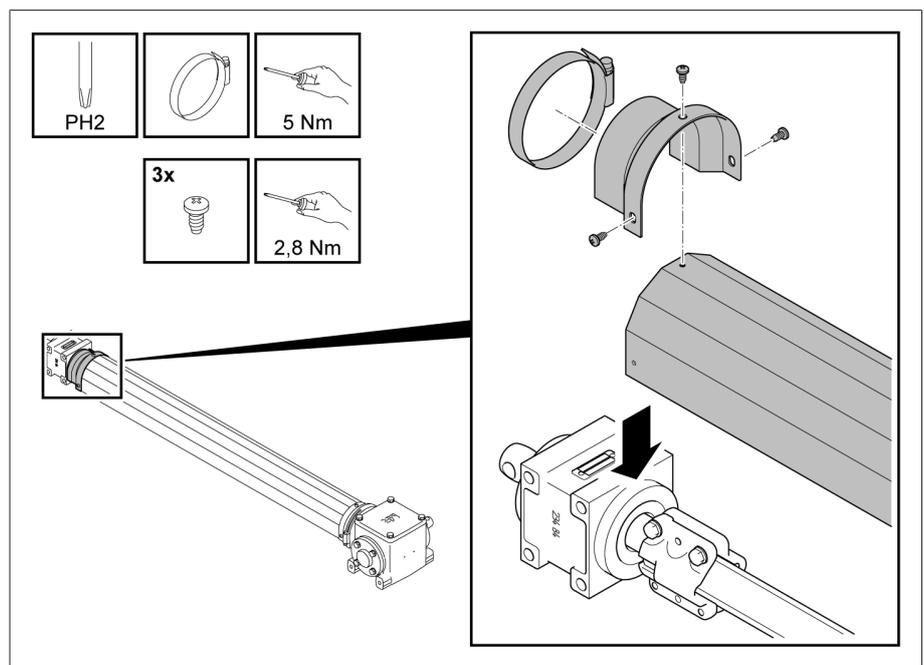


Figure 236: Capuchons du support de palier

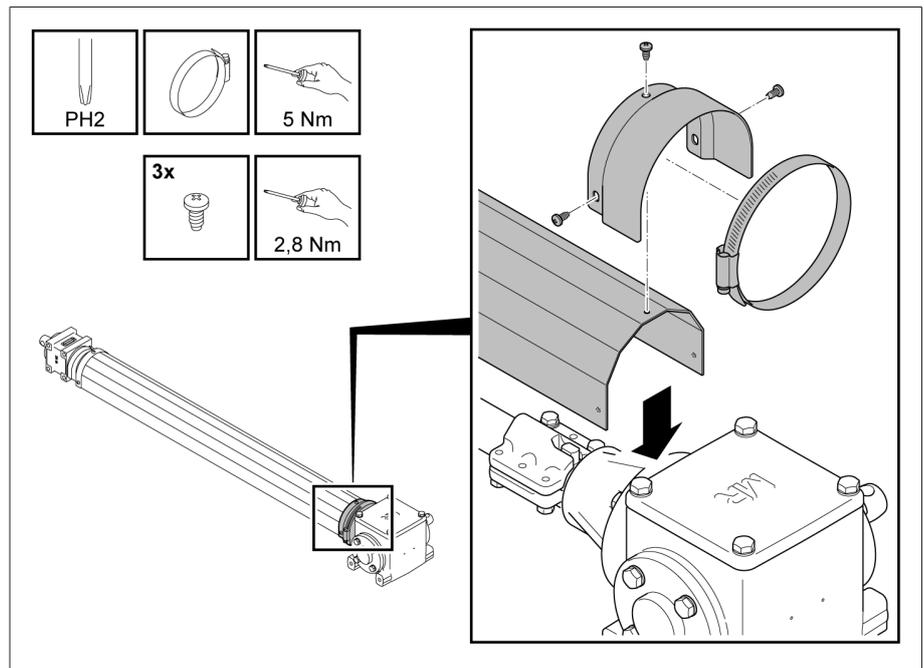


Figure 237: Capuchons du déviateur d'angle

#### 5.4.6.2.1 Jeux ou combinaisons de changeurs de prises en charge

Dans le cas d'exécutions de changeurs de prises en charge à deux et à trois colonnes, les différentes colonnes peuvent être entraînées par un même mécanisme d'entraînement ou par plusieurs mécanismes d'entraînement.

Toutes les colonnes de changeur de prises en charge et tous les mécanismes d'entraînement doivent toujours se trouver dans la même position de service et commuter de manière synchrone (ne s'applique pas au couplage ABC), quel qu'en soit le nombre.

Afin de garantir la commutation synchrone des colonnes de changeur de prises en charge entraînées par un mécanisme d'entraînement commun, vous devez les coupler les unes aux autres avec des arbres d'entraînement horizontaux via le couvercle du transformateur. Veillez à ce que le décalage entre ces colonnes de changeur de prises en charge ne dépasse pas une unité de paliers de commutation lors de la commutation.

Pour le couplage des colonnes de changeur de prises en charge, procédez comme suit :

#### Alignement du réducteur supérieur sur la tête du changeur de prises en charge

Pour le montage correct de l'arbre d'entraînement horizontal, il est possible que vous deviez aligner d'abord le réducteur supérieur de manière à ce que le renvoi d'angle affleure avec le réducteur supérieur. Il peut par ailleurs s'avérer nécessaire, dans le cas d'une exécution du changeur de prises en charge à plusieurs colonnes, d'aligner les réducteurs supérieurs des différentes colonnes de changeur de prises en charge les unes sur les autres afin de coupler entre elles.

Pour cela, procédez comme suit :

1. **AVIS !** Endommagement du changeur de prises en charge dû à l'alignement du réducteur avec récipient d'huile partiellement rempli. Assurez-vous que le récipient d'huile est entièrement rempli de liquide isolant.
2. Desserrez les vis et tournez les segments d'anneau de pression sur le côté.

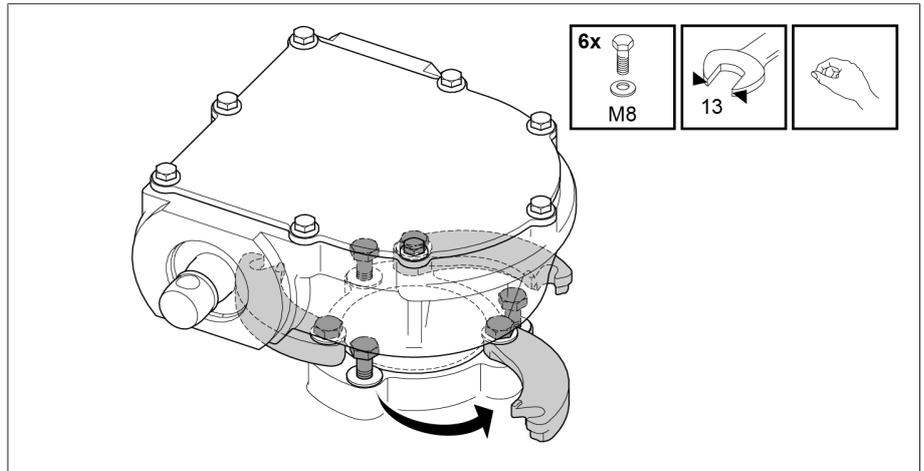


Figure 238: Segments d'anneau de pression

3. **AVIS !** Endommagement du changeur de prises en charge dû à l'alignement incorrect du réducteur supérieur. Alignez le réducteur de manière à ce que l'arbre d'entraînement horizontal affleure avec l'arbre d'entraînement du réducteur. Pendant l'alignement du réducteur, tournez l'arbre d'entraînement du réducteur de sorte que l'arbre de sortie du réducteur maintienne sa position initiale.

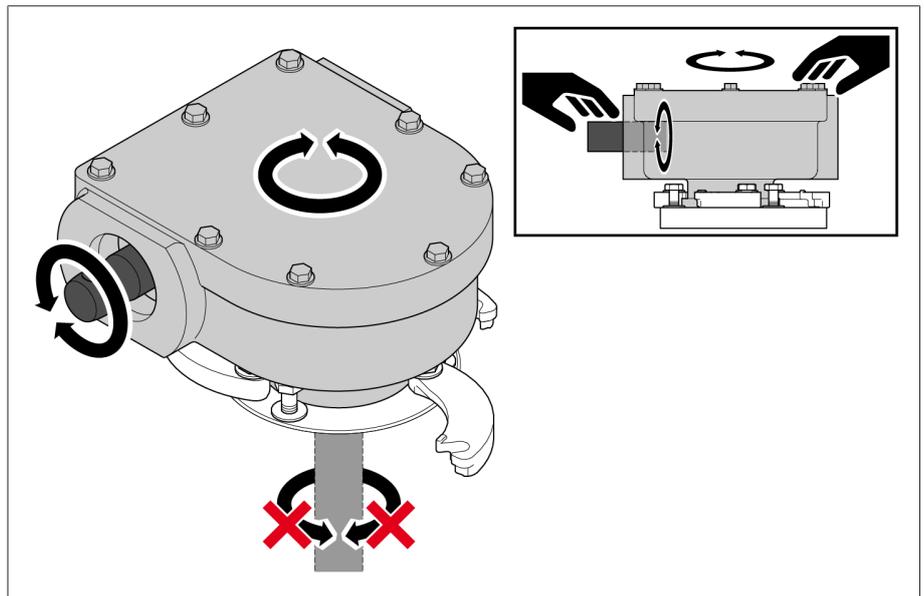


Figure 239: Aligner le réducteur

- Ramenez par pivotement les segments d'anneau de pression en direction du réducteur et serrez les vis. Assurez-vous que la rondelle autobloquante se trouve entre la tête de vis et le segment d'anneau de pression et que les segments d'anneau de pression reposent de manière fixe sur le boîtier du réducteur.

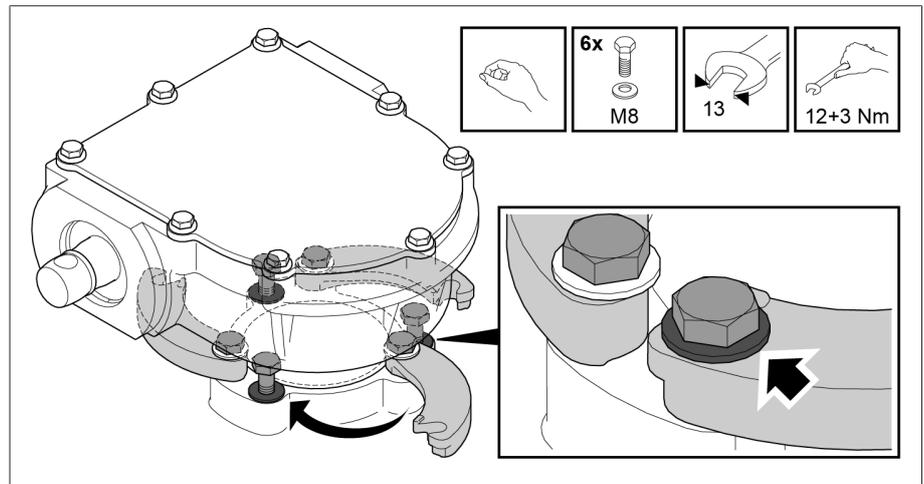


Figure 240: Fixer les segments d'anneau de pression

### Couplage des colonnes de changeur de prises en charge entre elles

- Assurez-vous que toutes les flèches frappées dans la bride de l'arbre d'entraînement sous le numéro de fabrication pointent dans la même direction. Le sens de la flèche indique le sens de rotation lorsque la manivelle du mécanisme d'entraînement est tournée dans le sens des aiguilles d'une montre.
- Commutez successivement les colonnes de changeur de prises en charge dans la position de service suivante. Pour cela, tournez successivement les extrémités d'arbre des réducteurs supérieurs dans le sens antihoraire jusqu'à la commutation de la colonne de changeur de prises en charge.

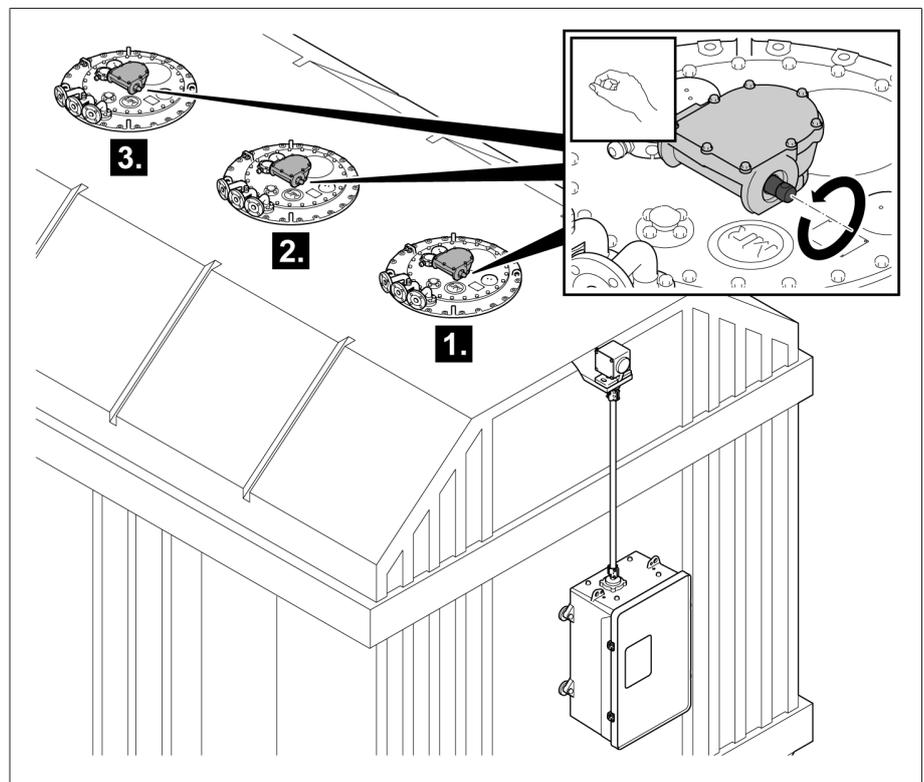


Figure 241: Commuter manuellement les colonnes de changeur de prises en charge

- Vérifiez si toutes les colonnes de changeur de prises en charge se trouvent dans la même position.

4. Couplez les colonnes de changeur de prises en charge entre elles via les arbres d'entraînement horizontaux en commençant par la colonne de changeur de prises en charge la plus proche du mécanisme d'entraînement.

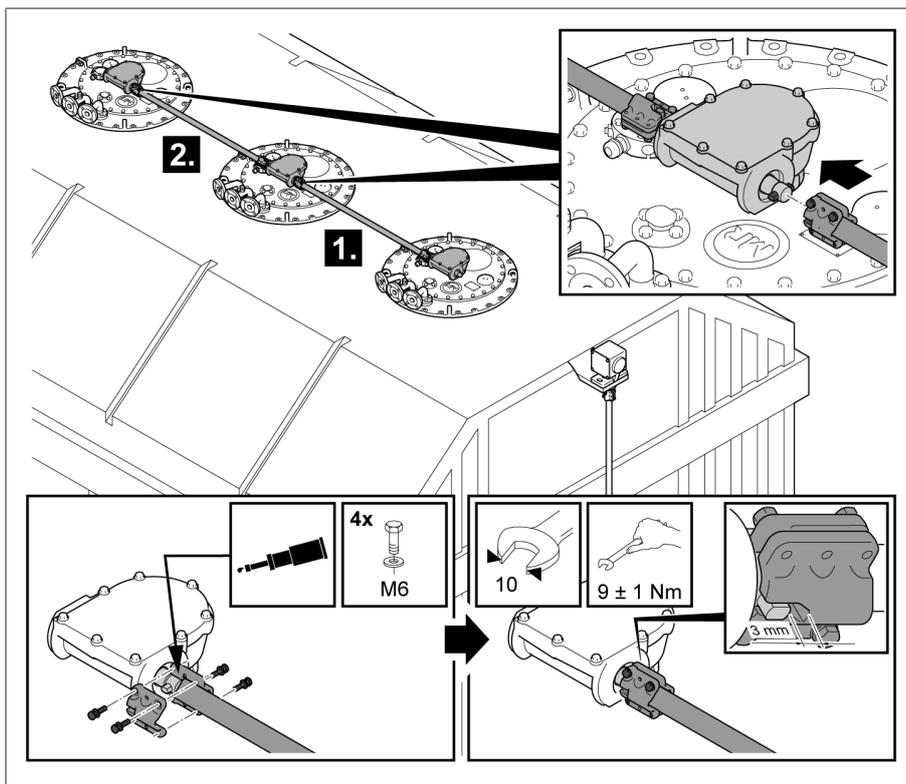


Figure 242: Coupler les colonnes de changeur de prises en charge

5. **AVIS !** Endommagement des colonnes de changeur de prises en charge dû à une manœuvre incomplète. Une fois tous les arbres d'entraînement montés, effectuez 2,5 tours de manivelle supplémentaires sur l'arbre d'entraînement du réducteur dans le sens contraire des aiguilles d'une montre afin de terminer correctement la manœuvre.
6. Tournez l'arbre d'entraînement du réducteur dans le sens des aiguilles d'une montre pour mettre les colonnes de changeur de prises en charge en position d'ajustage. Une fois la position d'ajustage atteinte et la commutation des

colonnes de changeur de prises en charge terminée, réalisez 2,5 tours de manivelle supplémentaires sur l'arbre d'entraînement du réducteur dans le sens des aiguilles d'une montre afin de terminer correctement la manœuvre.

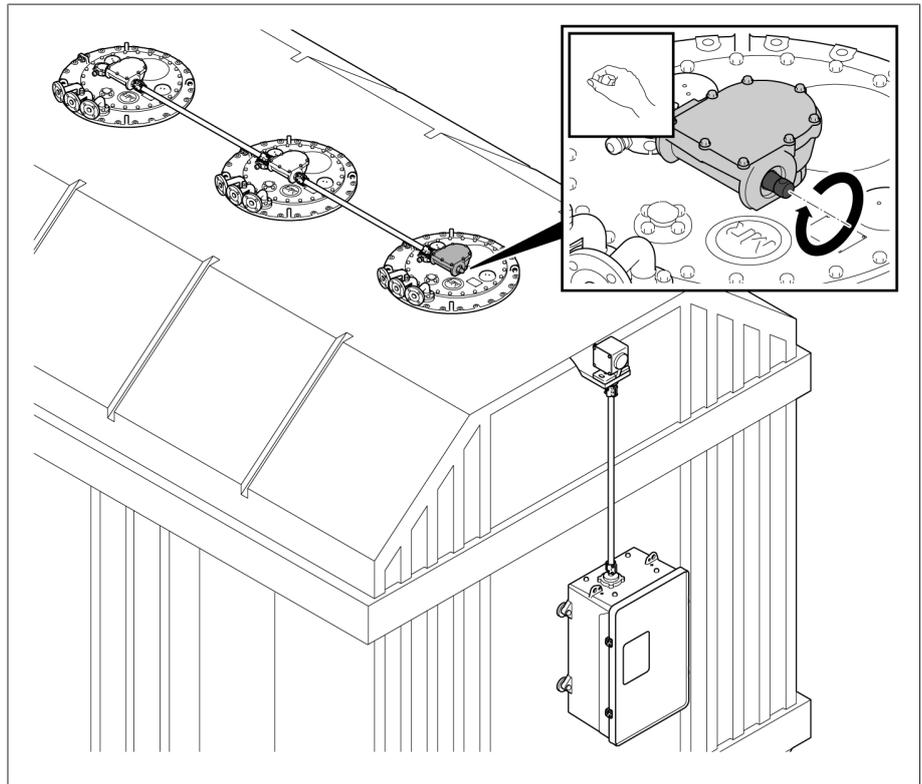


Figure 243: Placer les colonnes de changeur de prises en charge en position d'ajustage

7. Assurez-vous de la commutation synchrone de toutes les colonnes de changeur de prises en charge. Un léger décalage de 0,25 tour maximum sur l'arbre d'entraînement du réducteur est autorisé.
8. Vérifiez si toutes les colonnes de changeur de prises en charge se trouvent dans la même position.

9. Montez l'arbre d'entraînement entre le renvoi d'angle et le réducteur.

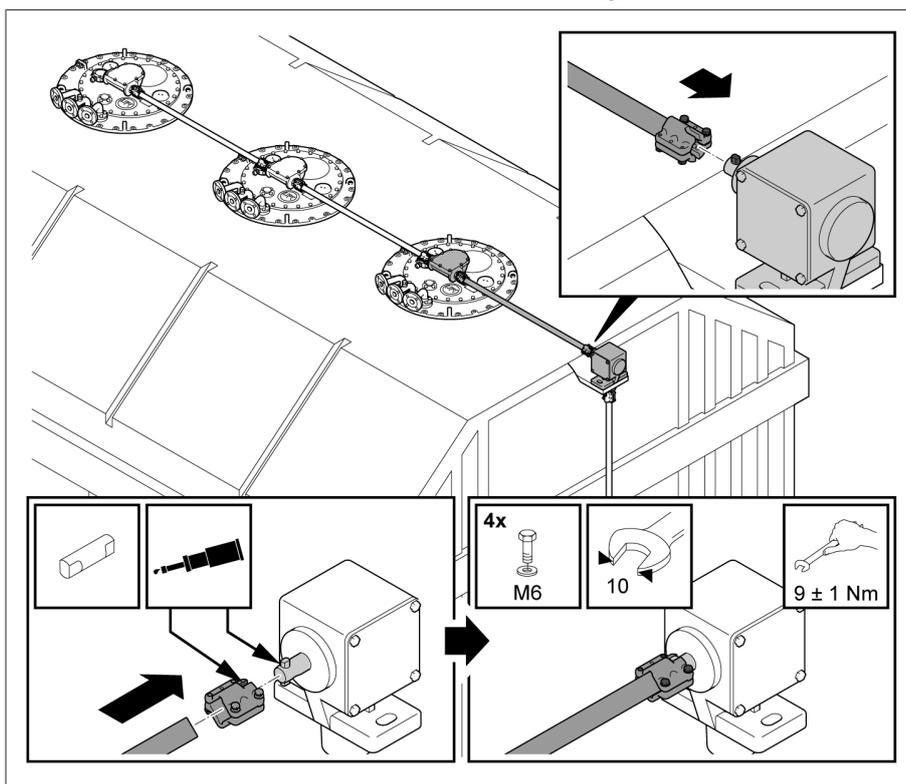


Figure 244: Arbre d'entraînement entre le renvoi d'angle et le réducteur

### 5.4.6.3 Montage de l'arbre d'entraînement avec cardans

L'arbre d'entraînement à cardans est essentiellement monté à la verticale entre le mécanisme d'entraînement et le renvoi d'angle.

Un montage horizontal est aussi techniquement possible. Veillez toutefois, dans le cas de l'exécution horizontale, à adapter en conséquence la tôle de protection fournie et à utiliser un cardan d'un diamètre intérieur de moyeu de 25 mm si vous souhaitez utiliser le cardan sur le réducteur supérieur.

### Déplacements axiaux admissibles

Le déplacement axial admissible de l'arbre d'entraînement vertical et horizontal avec cardans est de 20°.

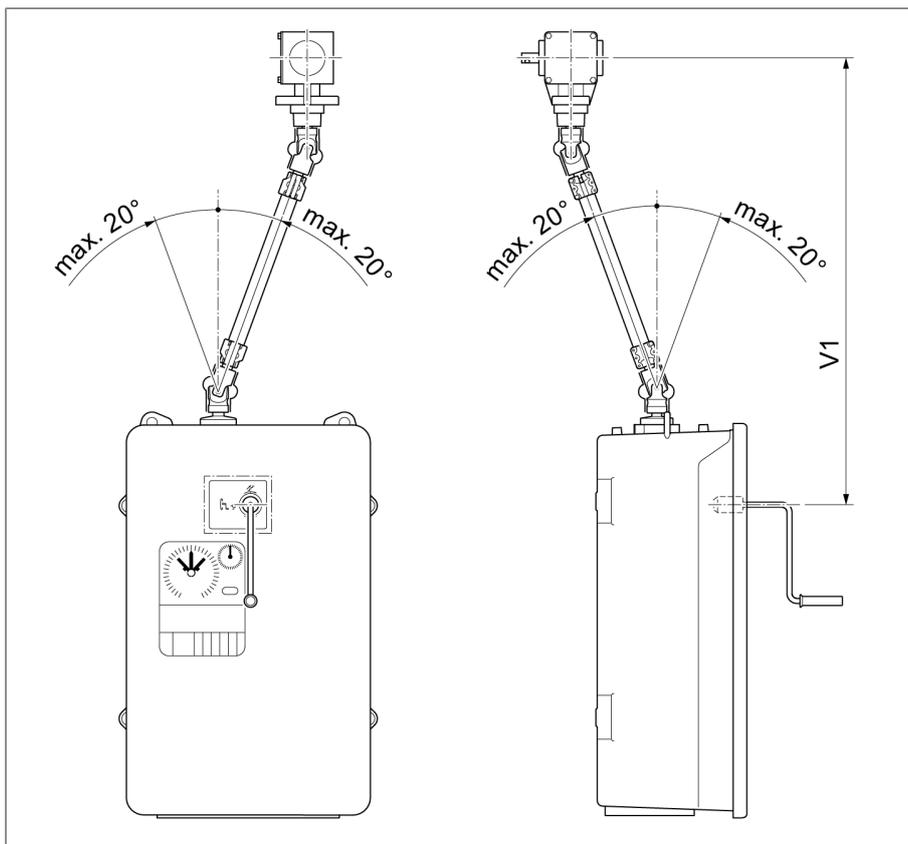


Figure 245: Déplacement axial maximal admissible de l'arbre d'entraînement vertical avec cardans

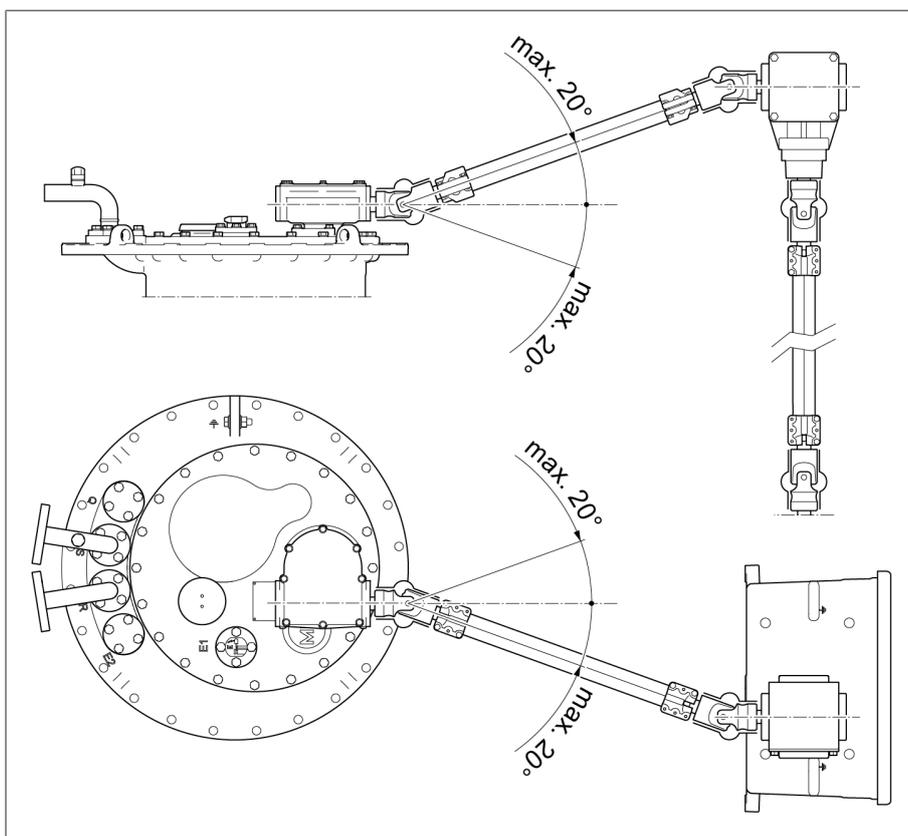


Figure 246: Déplacement axial maximal admissible de l'arbre d'entraînement horizontal avec cardans

**Dommages matériels !**

Le montage inadéquat des cardans peut entraîner des dégâts ou des dysfonctionnements.

- > Assurez-vous que le cardan coudé n'endommage pas le soufflet protecteur pendant le montage.
- > Assurez-vous que l'angle de déviation  $\alpha$  ne dépasse pas  $20^\circ$ .
- > Assurez-vous que l'angle de déviation  $\alpha$  est identique sur les deux cardans.

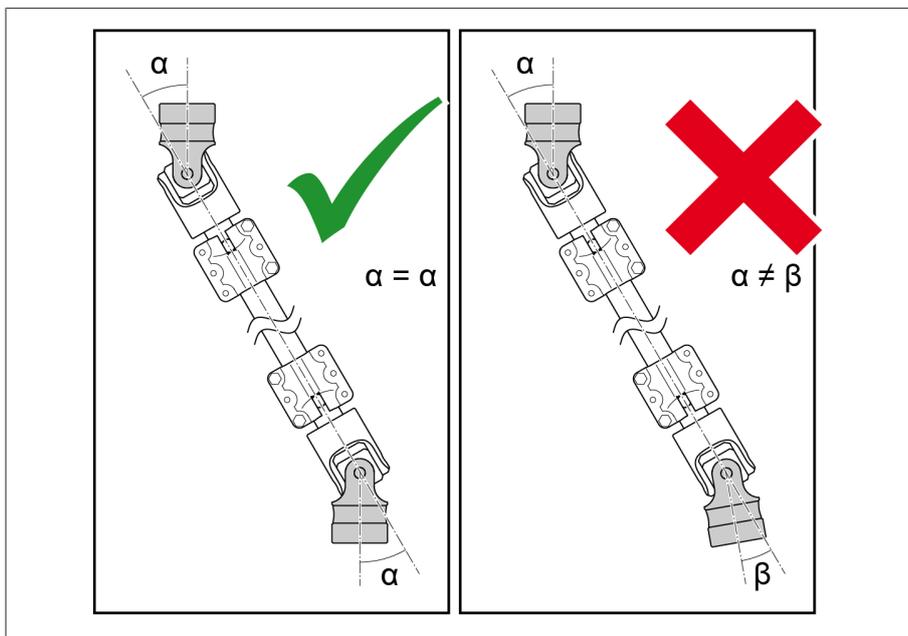


Figure 247: Angle de déviation  $\alpha$

Pour le montage de l'arbre d'entraînement avec cardans, procédez comme suit :  
 1. Graissez les boulons d'accouplement, les coquilles d'accouplement et les extrémités de l'arbre, par ex. avec ISOFLEX TOPAS L32.

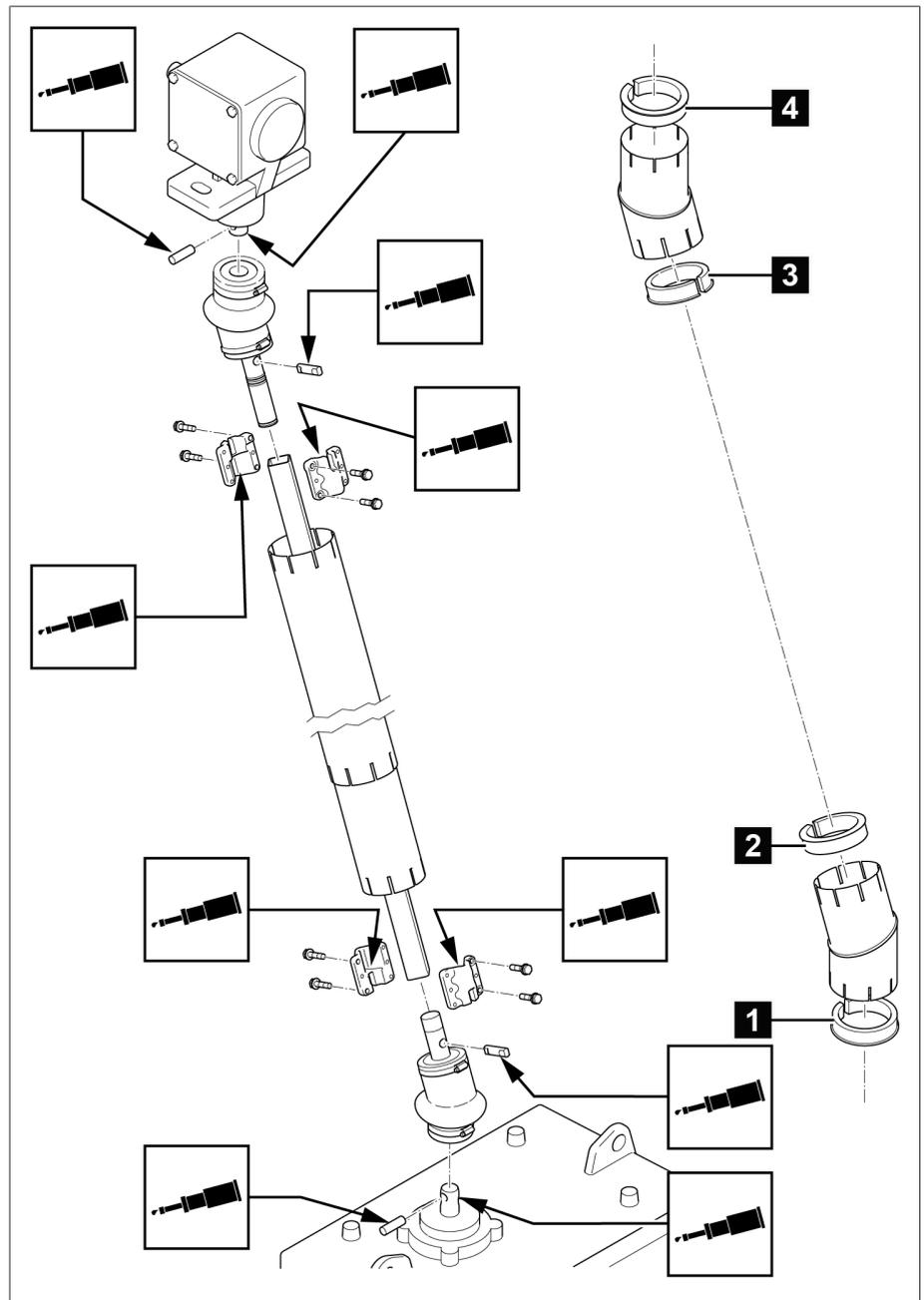


Figure 248: Graisser les boulons d'accouplement, les coquilles d'accouplement et les extrémités de l'arbre

| Position             | Désignation                     | Quantité |
|----------------------|---------------------------------|----------|
| 1 en bas sur ED      | Bague d'adaptation Ø 82×102     | 1        |
| 2                    | Bague d'adaptation Ø 87×102,5   | 1        |
| 3                    | Bague d'adaptation Ø 94,5×102,5 | 1        |
| 4 en haut sur CD6400 | Bague d'adaptation Ø 71×102,5   | 1        |

2. Introduisez les bagues d'adaptation dans le col des tubes de protection rotatifs **1**. Insérez les deux pièces du tube de protection rotatif l'une dans l'autre **2** et tournez-les l'une vers l'autre **3** pour régler l'angle correspondant.

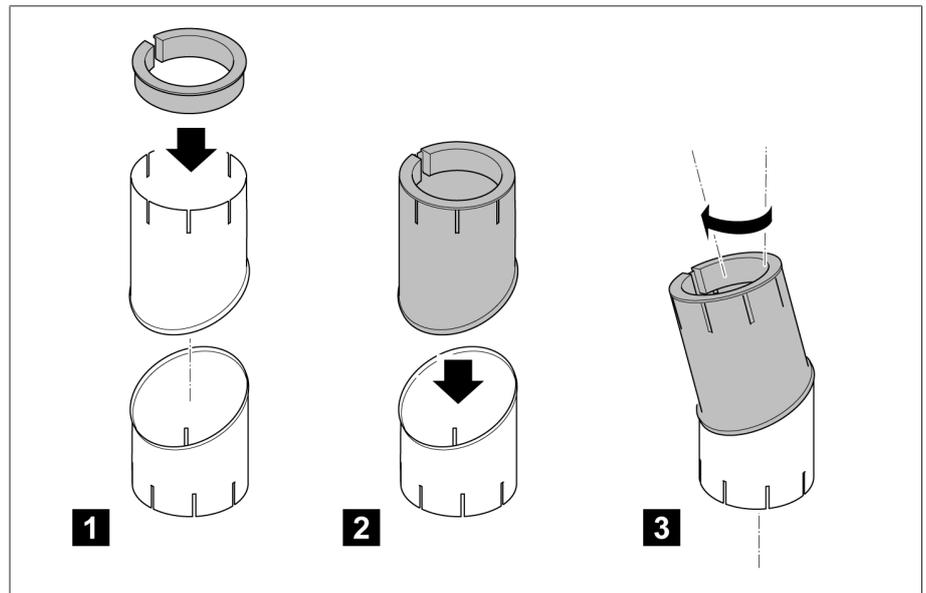


Figure 249: Introduire l'adaptateur dans les tubes de protection rotatifs

3. Les cardans sont livrés avec les boulons d'accouplement montés **1**. Les étapes suivantes doivent être effectuées pour le montage sur l'extrémité d'arbre : démonter le collier de serrage **2**. Glissez le soufflet protecteur vers le haut **3**. Démontez le boulon d'accouplement **4**. Glissez le cardan par dessus l'arbre de sortie de l'appareil **5**. Introduisez le boulon d'accouplement **6**. Glissez le soufflet protecteur par dessus **7**. Bloquez le soufflet protecteur à l'aide du collier de serrage **8**.

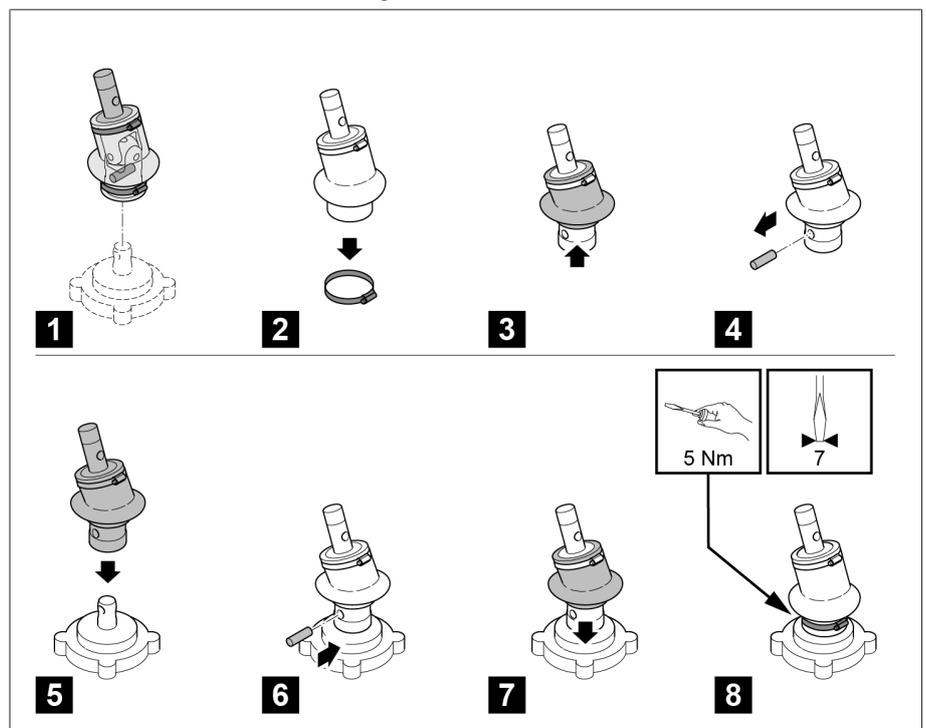


Figure 250: Monter les cardans

4. Raccordez le cardan court fourni à l'extrémité d'arbre du mécanisme d'entraînement à l'aide du boulon d'accouplement.

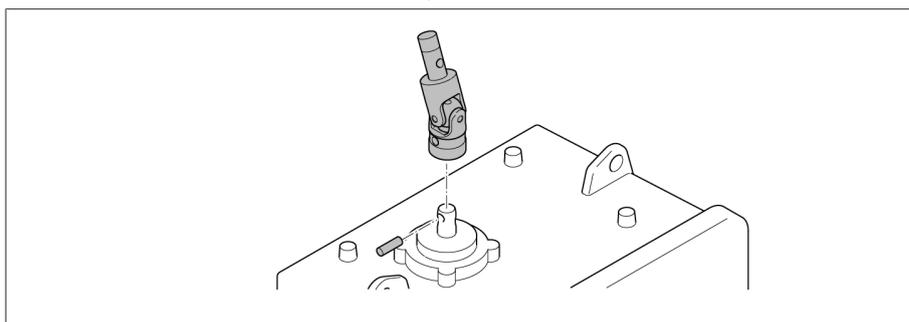


Figure 251: Placer le cardan sur l'extrémité d'arbre du mécanisme d'entraînement

5. **AVIS !** Montez le deuxième cardan long sur le renvoi d'angle de façon à ce que la position des deux languettes de cardan coïncide sur le renvoi d'angle et sur le mécanisme d'entraînement. Dans le cas contraire, il y a risque d'endommagement ou de dysfonctionnements.

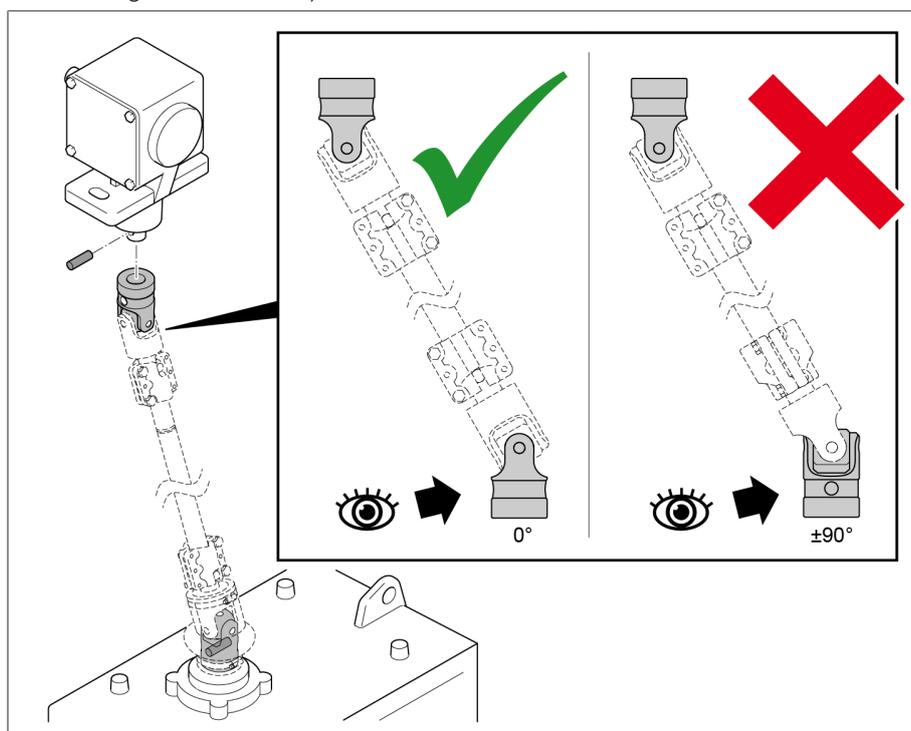


Figure 252: Placer le deuxième cardan sur le renvoi d'angle

6. Bloquez le soufflet protecteur à l'aide du collier de serrage.

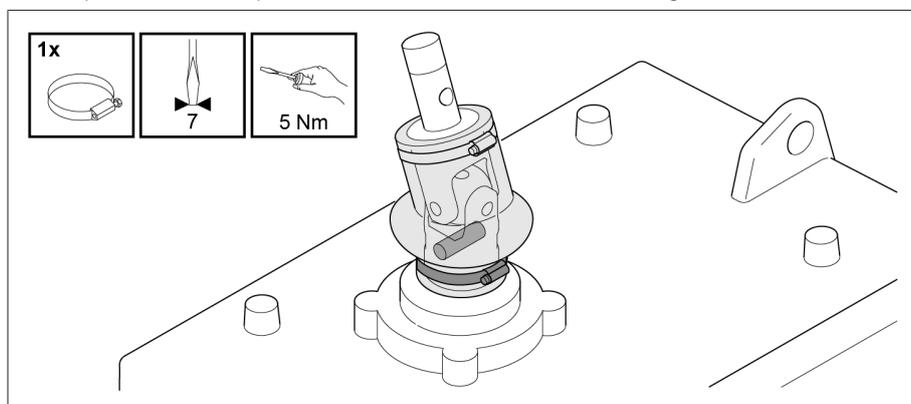


Figure 253: Bloquer le soufflet protecteur à l'aide du collier de serrage

7. Assemblez provisoirement les extrémités d'arbre libres des cardans à l'aide d'une cornière et veillez à bien les aligner.

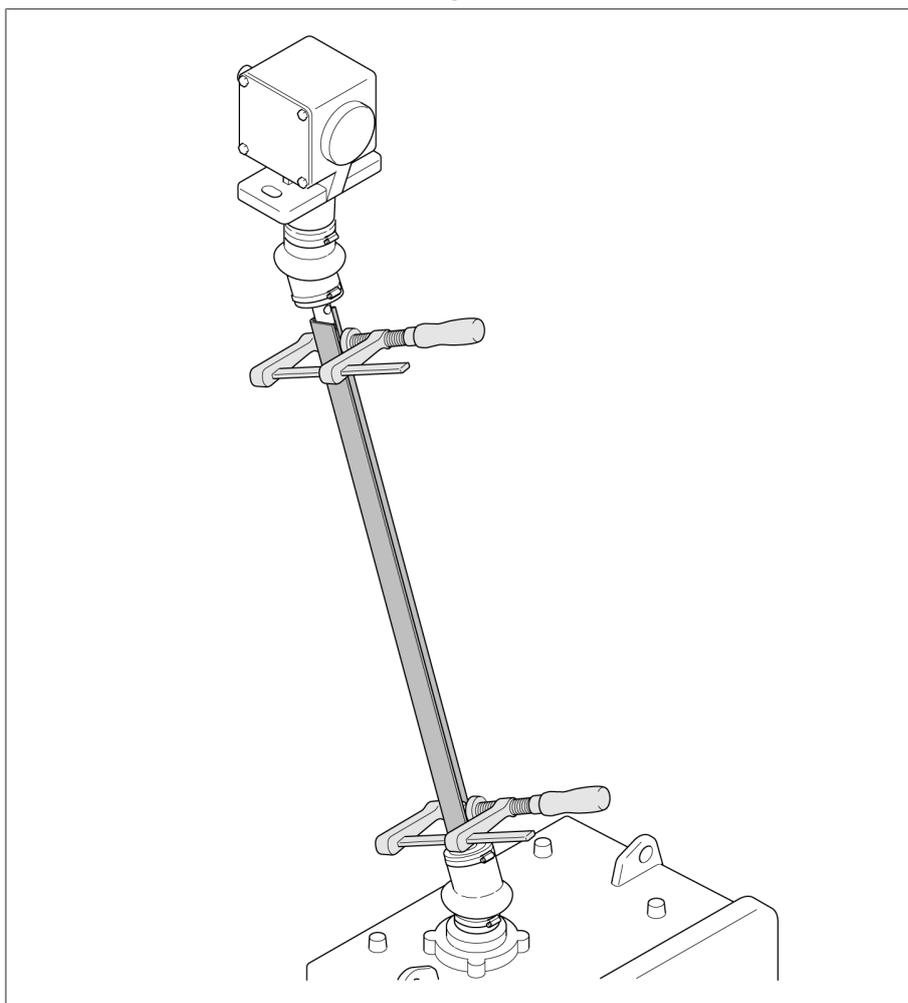


Figure 254: Raccorder les extrémités d'arbre avec une cornière

8. Déterminez la cote A comprise entre les extrémités d'arbre. Coupez le tube carré pour obtenir  $LR = A + 100$  mm (LR = longueur du tube carré). Ébavurez les points de coupe du tube carré.

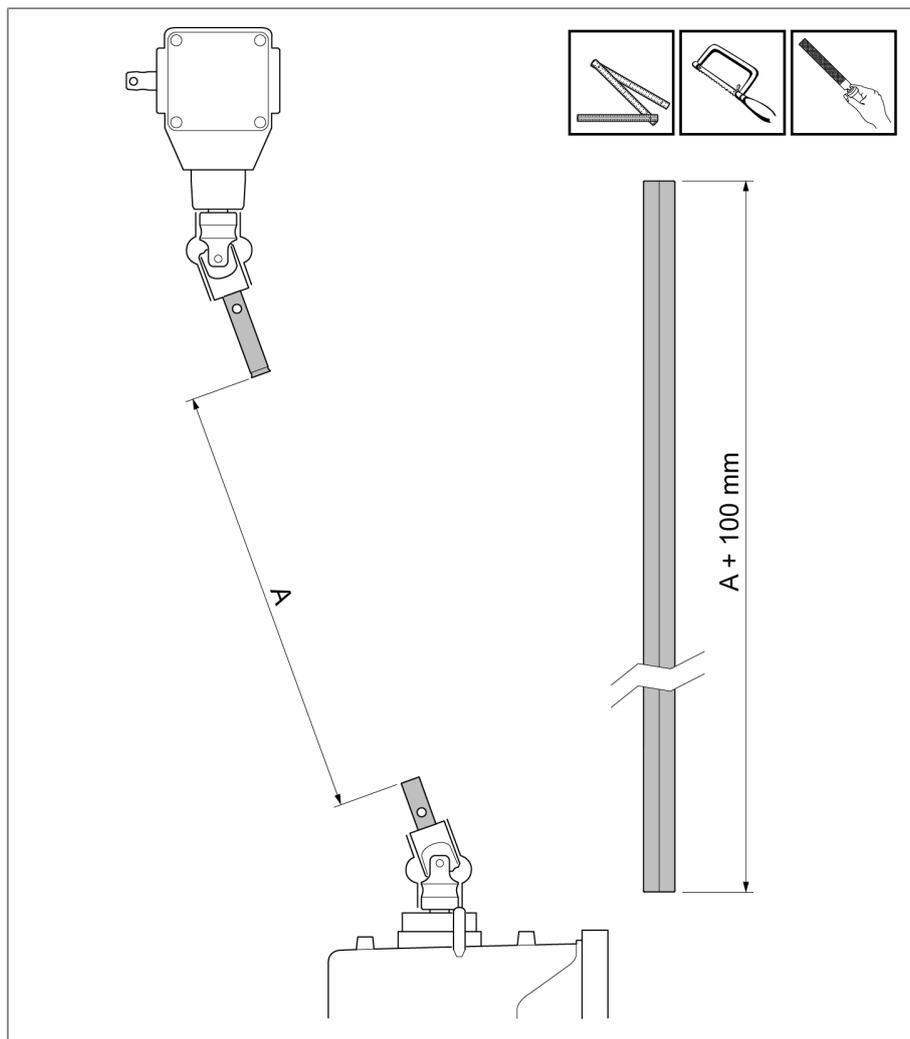


Figure 255: Raccourcir le tube carré

9. Avant le montage, raccourcissez les deux tubes télescopiques pour obtenir la cote A correspondante (A est la cote entre les deux extrémités du cardan) puis ébavurez-les.

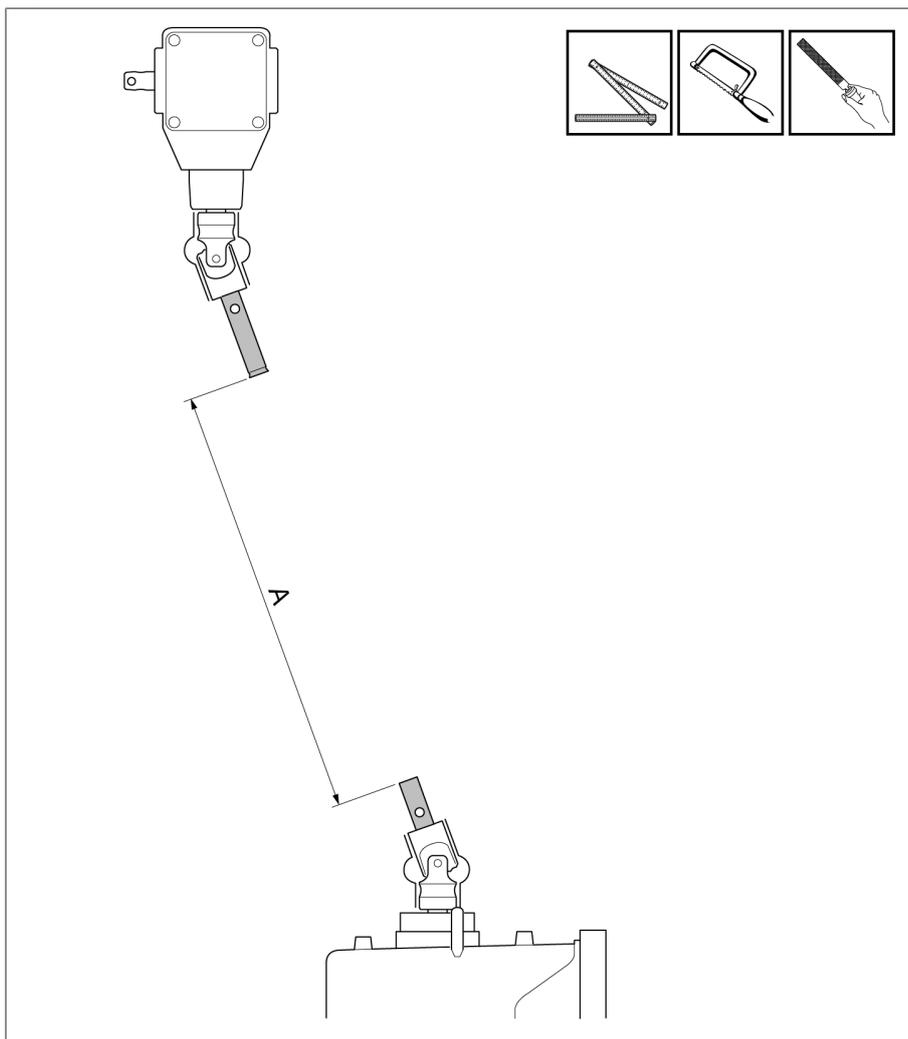


Figure 256: Raccourcir les tubes télescopiques

| Cote A (= distance entre les extrémités d'arbre du mécanisme d'entraînement et du renvoi d'angle) | Tube intérieur       | Tube extérieur       |
|---|----------------------|----------------------|
| 260 mm  | Raccourcir à 200 mm  | 200 mm               |
| 261 mm...760 mm   | Raccourcir à A-60 mm | 200 mm               |
| 761 mm...1090 mm  | 700 mm               | Raccourcir à A-60 mm |
| 1091 mm...1700 mm   | 700 mm               | 1150 mm              |
| 1701 mm...1900 mm   | 1150 mm              | 1150 mm              |

10. Placez une bague d'adaptation sur le collier du mécanisme d'entraînement puis placez l'autre bague d'adaptation sur le collier du renvoi d'angle.

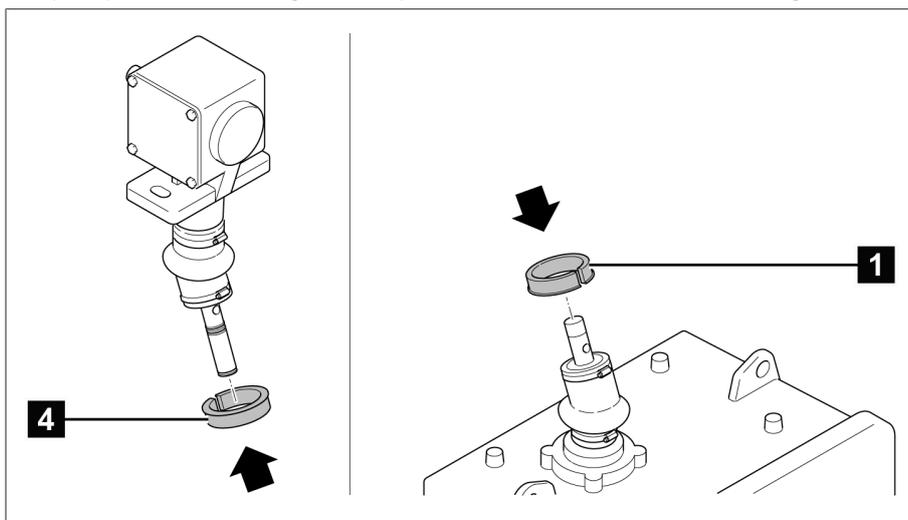


Figure 257: Fixer l'adaptateur

11. Glissez le tube carré précédemment raccourci et ébavuré par dessus l'extrémité de cardan supérieure jusqu'à la butée.

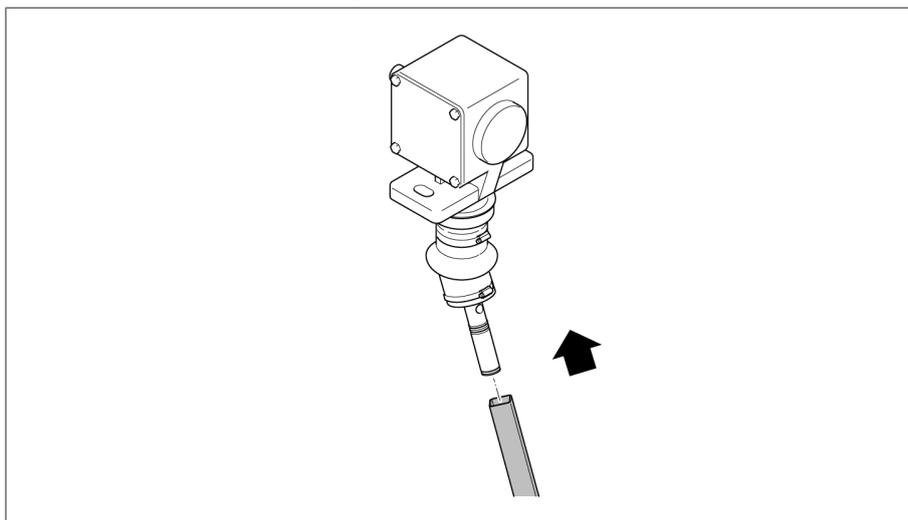


Figure 258: Glisser le tube carré par-dessus l'extrémité de cardan supérieure

12. Enfilez le tube de protection rotatif supérieur avec le long épaulement de bas en haut sur le tube carré.

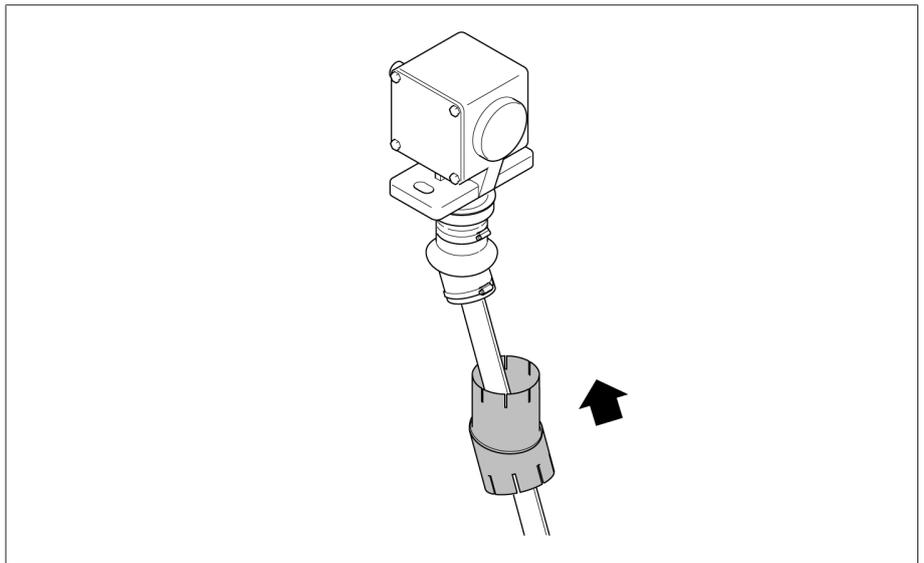


Figure 259: Glisser le tube de protection rotatif par-dessus le tube carré

13. Glissez le tube intérieur dans le tube extérieur de sorte que la face fendue du tube intérieur pointe vers le bas. Enfilez les colliers de serrage.

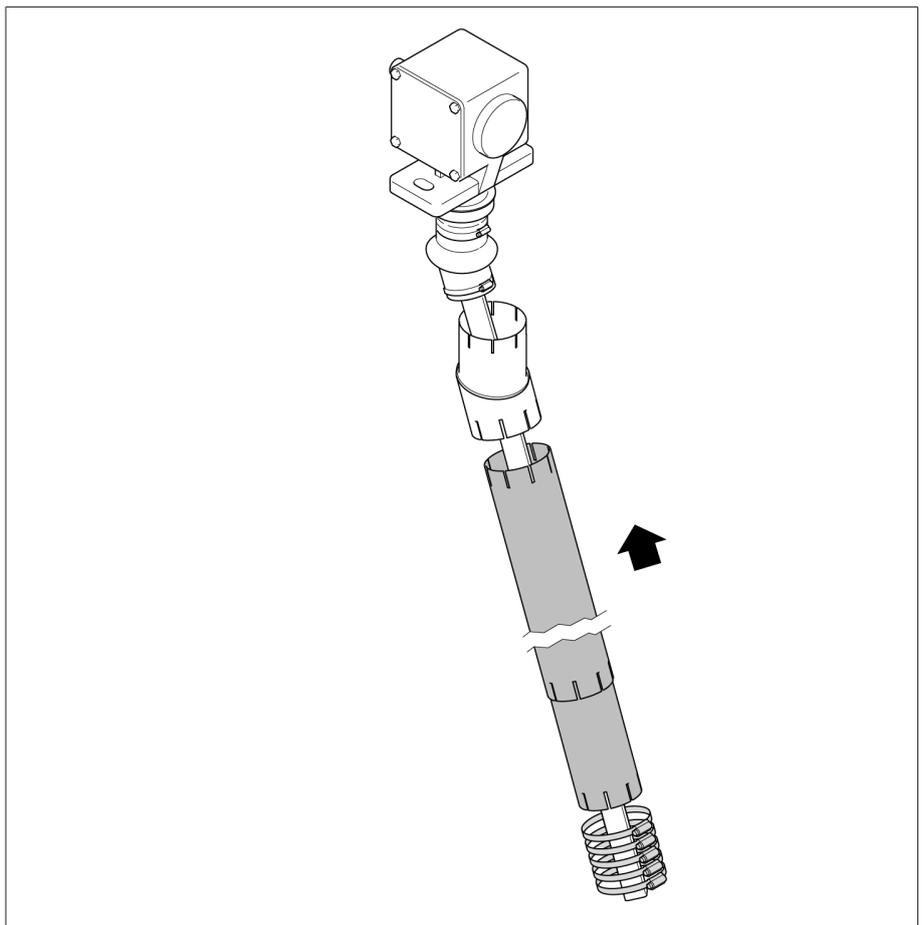


Figure 260: Positionner les tubes télescopiques

14. Glissez l'ensemble vers le haut et bloquez-le à l'aide d'un serre-joint.

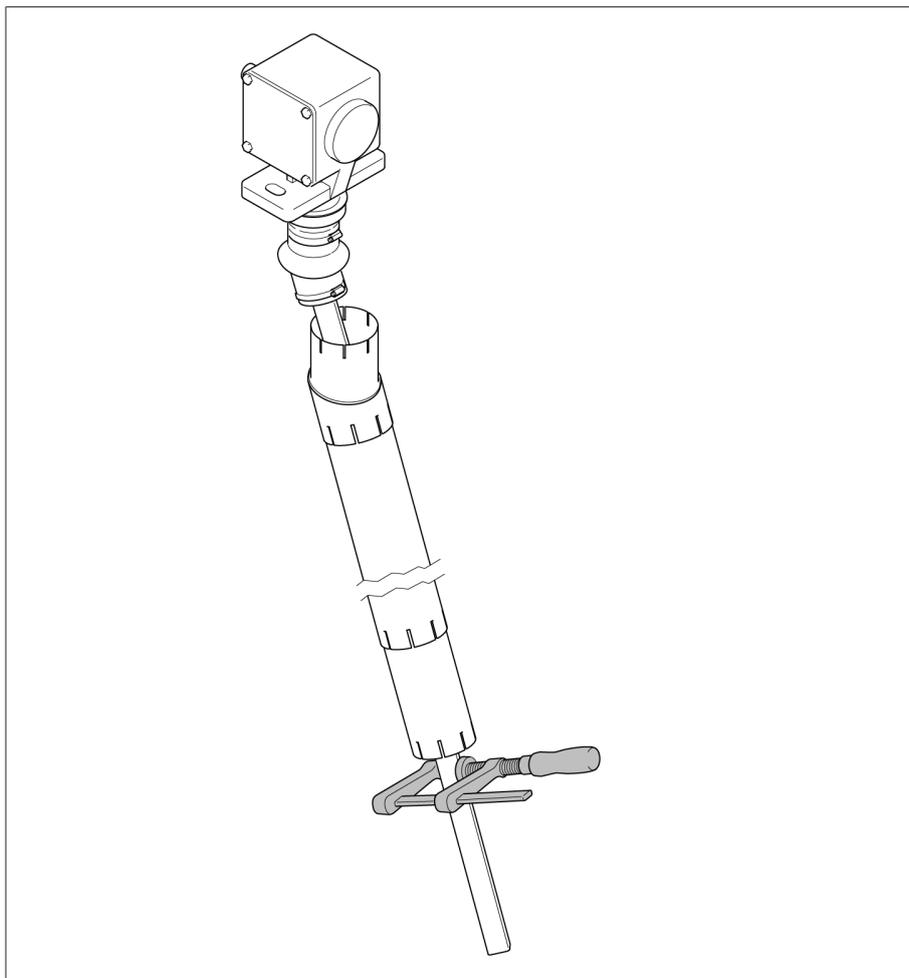


Figure 261: Bloquer l'ensemble à l'aide d'un serre-joint

15. Glissez également le tube de protection rotatif inférieur avec long épaulement vers le haut sur le tube carré et fixez-le à l'aide d'un serre-joint.

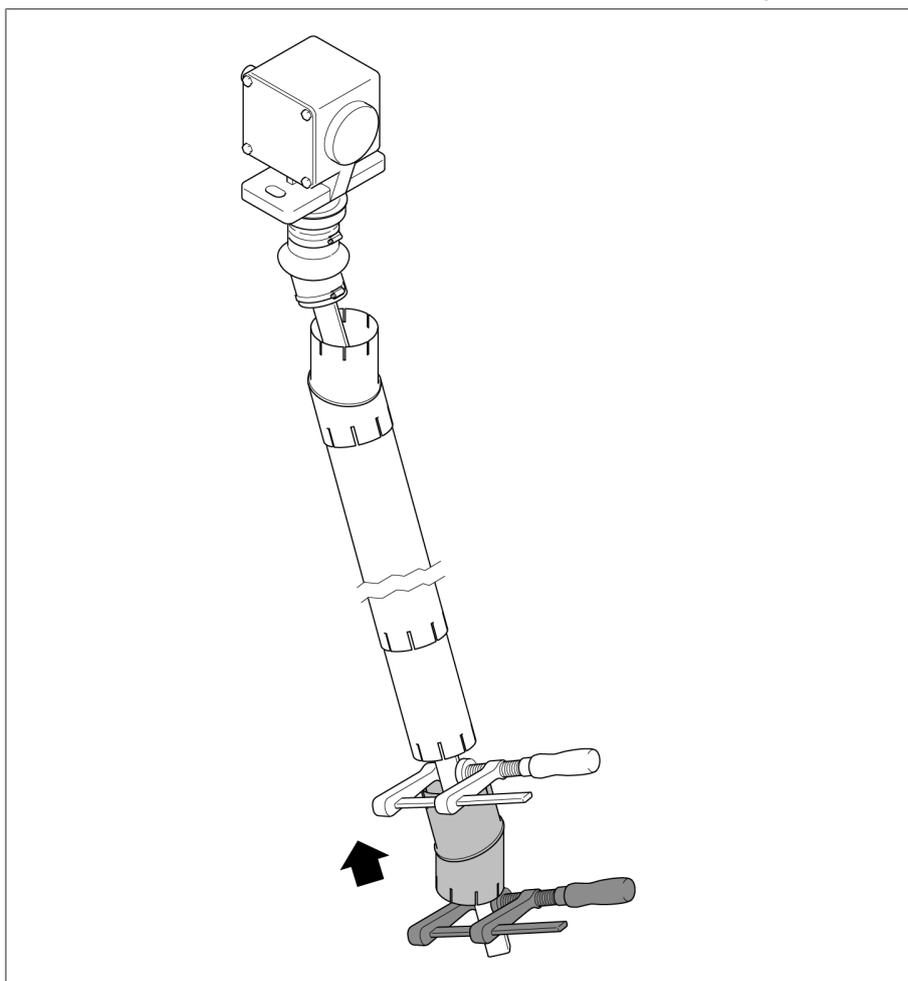


Figure 262: Glisser le tube de protection rotatif inférieur par-dessus le tube carré

16. Rentrez par pivotement le tube carré et glissez-le vers le bas.

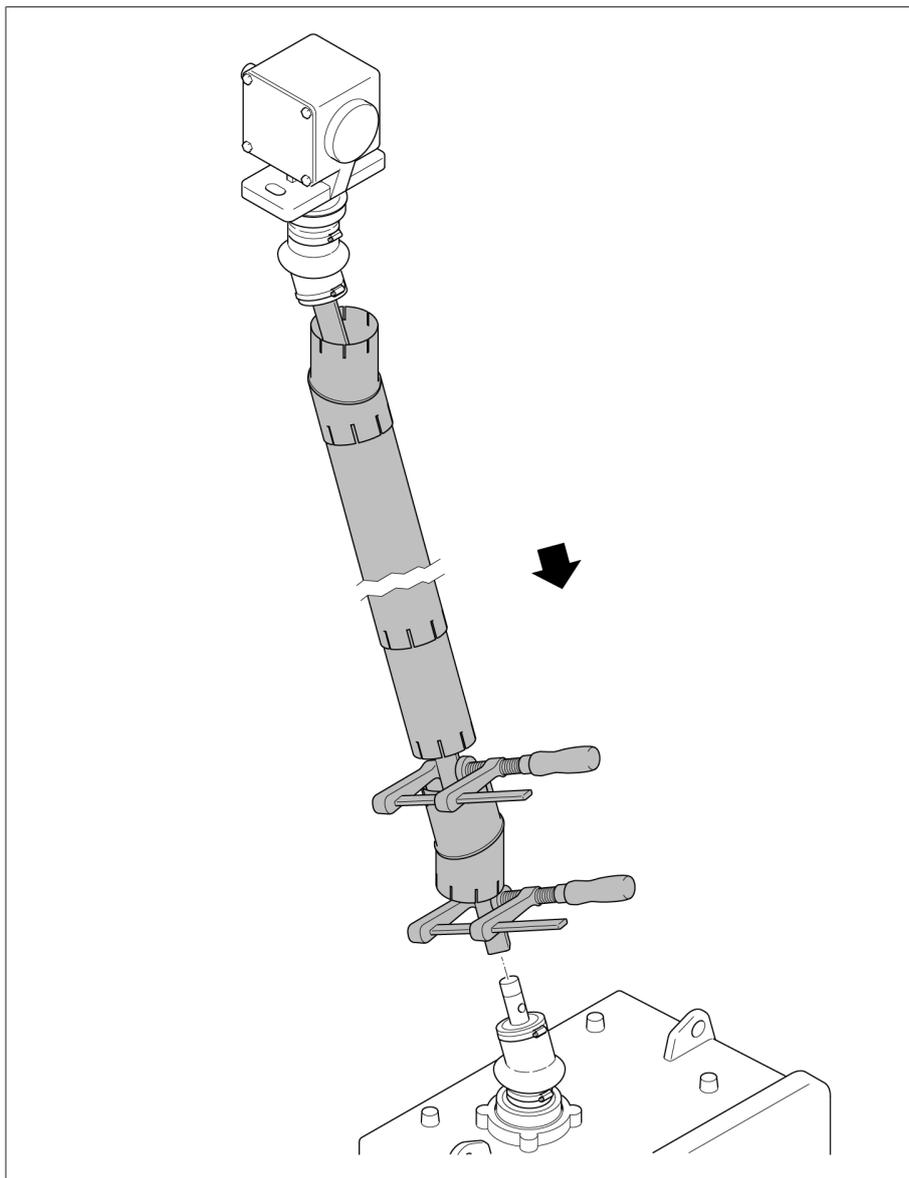


Figure 263: Rentrer par pivotement le tube carré

17. Insérez le boulon d'accouplement inférieur et graissez-le. Serrez les coquilles d'accouplement inférieures. Les extrémités d'arbre et la pièce d'accouplement doivent être correctement raccordées de manière à empêcher un jeu axial entre le boulon d'accouplement et la coquille d'accouplement.

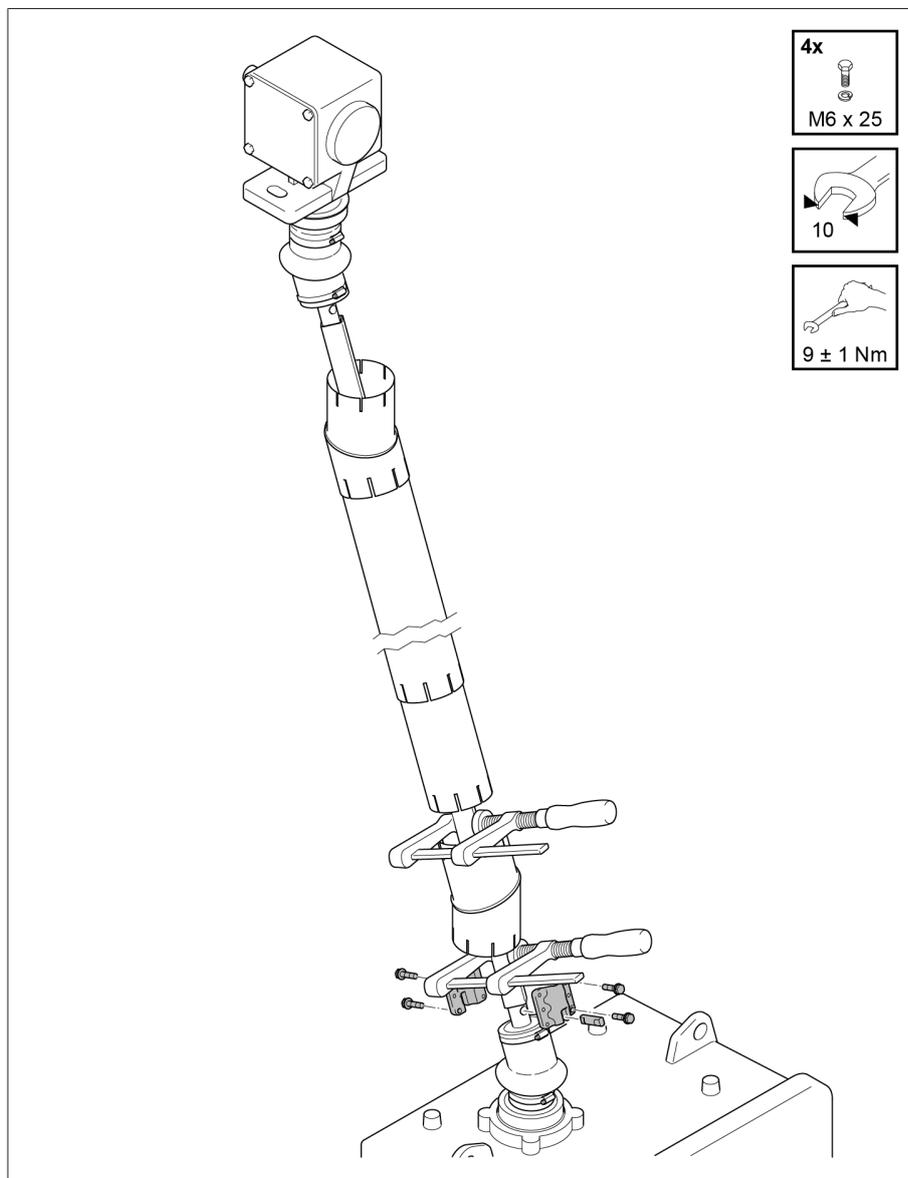


Figure 264: Serrer les coquilles d'accouplement inférieures

18. Montez les coquilles d'accouplement supérieures avec un jeu axial de 3 mm.

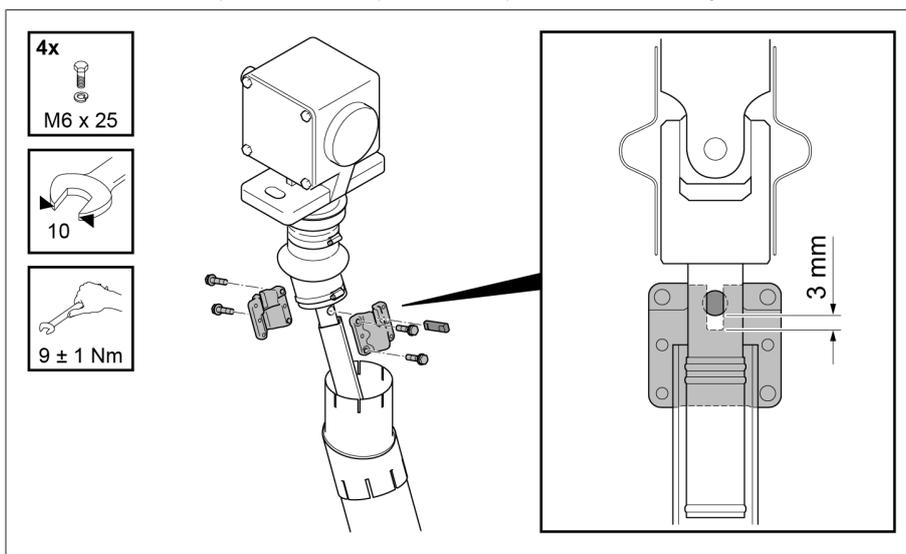


Figure 265: Monter les coquilles d'accouplement supérieures

19 Montez les différentes pièces de la protection d'arbre de haut en bas. Réglez la position d'angle entre les deux pièces du tube de protection rotatif et fixez-la à l'aide du collier de serrage. Fixez le tube de protection inférieur et supérieur aux deux extrémités à l'aide d'un collier de serrage. Fixez les deux tubes télescopiques protecteurs l'un à l'autre avec un collier de serrage.

Les adaptateurs plastiques doivent se trouver à l'extrémité du tube de protection rotatif. Glissez le tube télescopique protecteur sans dépasser la largeur d'adaptateur dans le tube de protection supérieur et inférieur rotatif avant de serrer les colliers de serrage.

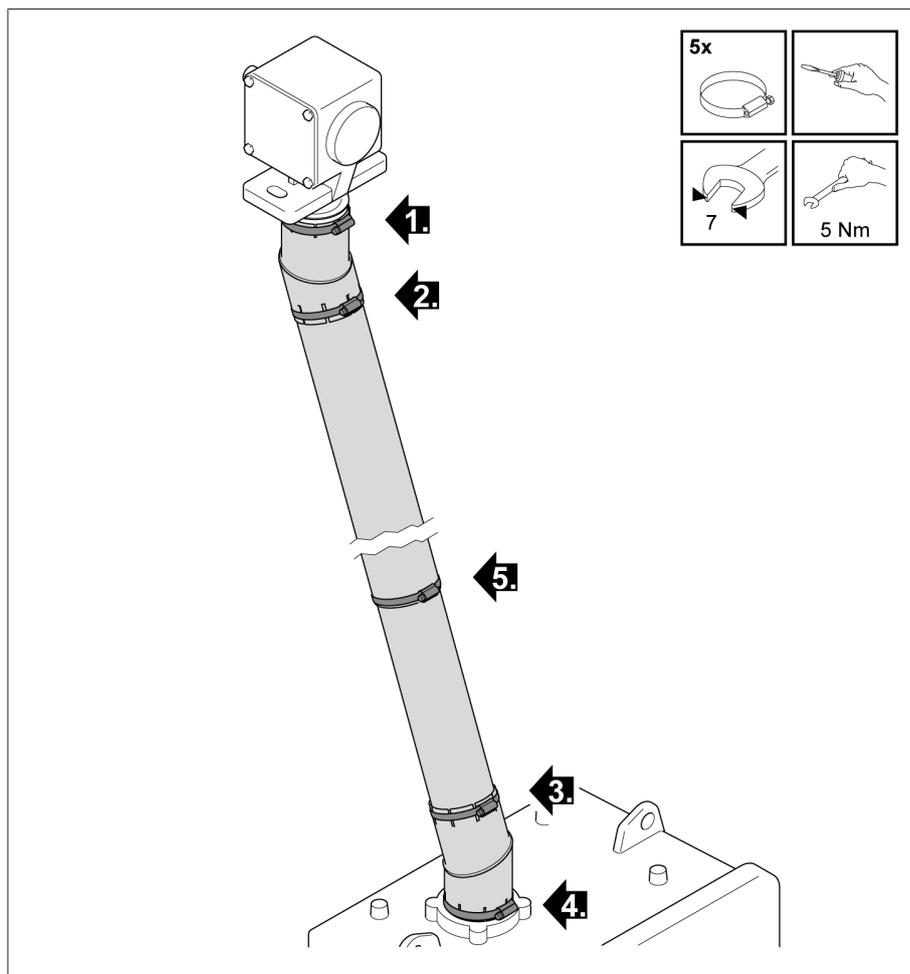


Figure 266: Fixer le tube télescopique protecteur et les tubes de protection rotatifs à l'aide des colliers de serrage

#### 5.4.6.4 Monter l'arbre d'entraînement avec isolateur

Pour réaliser le montage isolant de l'arbre d'entraînement, il existe un modèle avec isolateur dans l'arbre d'entraînement vertical.

### Déplacement axial admissible

Un faible déplacement axial de l'arbre d'entraînement vertical avec isolateur est admissible, à condition qu'il ne dépasse pas 35 mm pour un tube carré d'une longueur de 1000 mm (correspond à 2°).

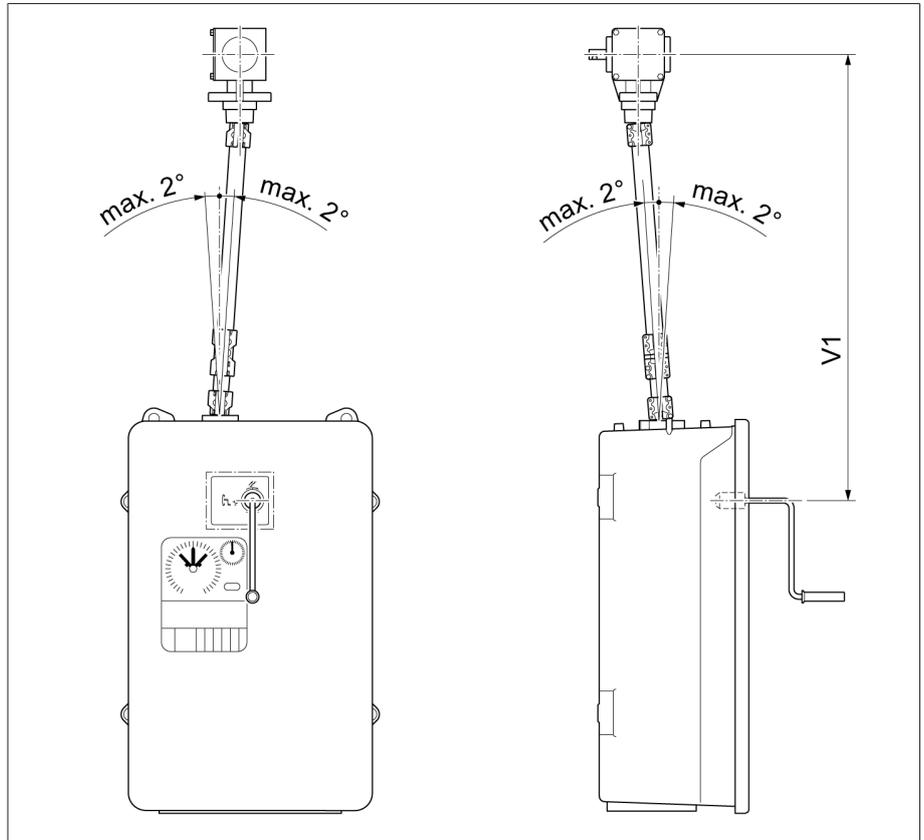


Figure 267: Déplacement axial maximal admissible de l'arbre d'entraînement vertical avec isolateur

#### 5.4.6.4.1 Montage de l'arbre d'entraînement vertical avec isolateur

Pour monter l'arbre d'entraînement vertical, procédez comme suit :

1. **⚠ ATTENTION !** Coupez le disjoncteur-protecteur du moteur Q1 dans le mécanisme d'entraînement (position O). Sinon, il y a risque de démarrage involontaire du mécanisme d'entraînement et, par conséquent, de blessures.
2. Vissez le renvoi d'angle sur le transformateur. Les vis ne font pas partie de la livraison.

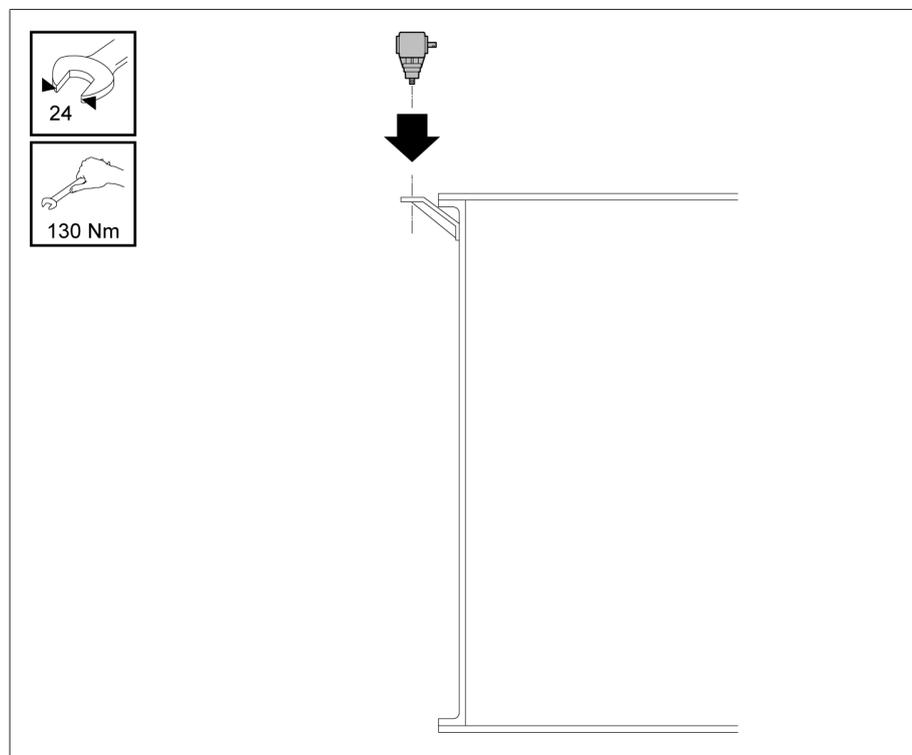


Figure 268: Renvoi d'angle

3. Déterminez la cote A comprise entre l'extrémité d'arbre du mécanisme d'entraînement et du renvoi d'angle. Raccourcissez le tube carré jusqu'à obtenir la longueur A-179 mm en tenant compte de l'isolateur.

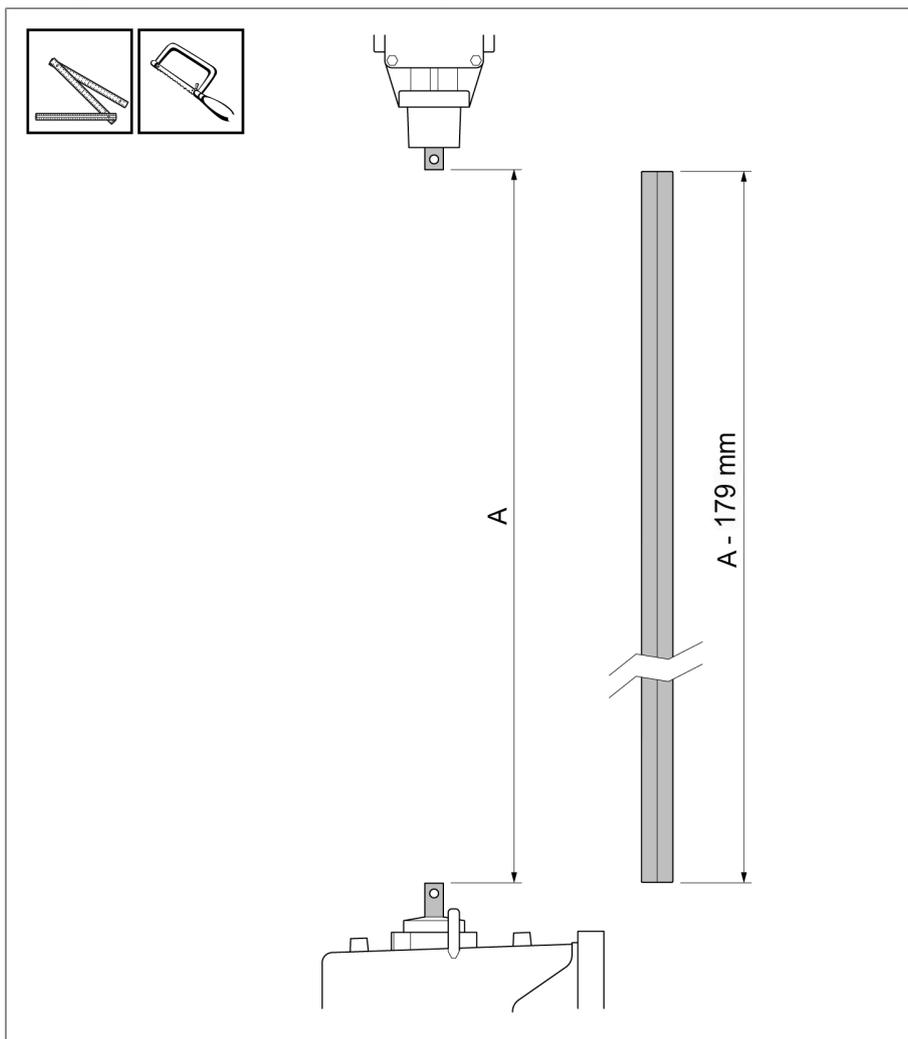


Figure 269: Raccourcissement du tube carré

4. Ébavurez les points de coupe du tube carré.

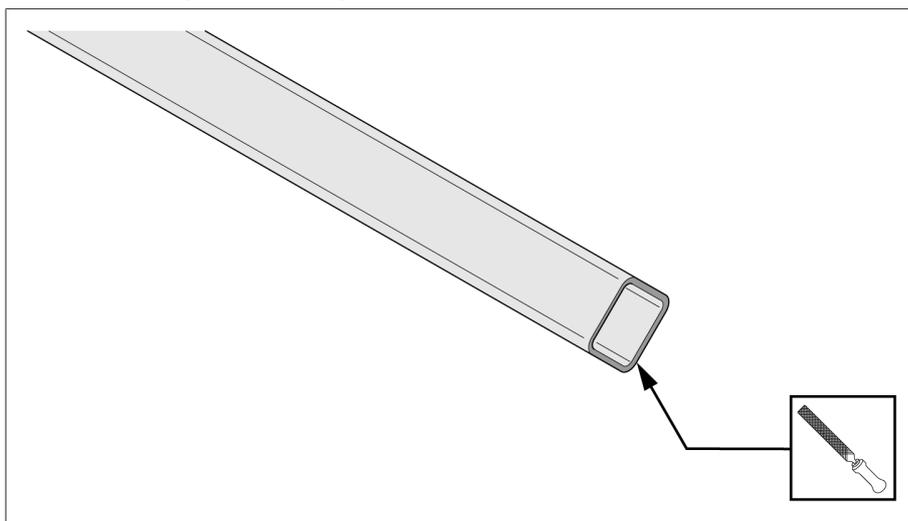


Figure 270: Ébavurer les points de coupe

5. Vissez la pièce d'accouplement double à l'isolateur fourni et au tube carré. Montez l'isolateur sur le côté tourné vers le mécanisme d'entraînement.

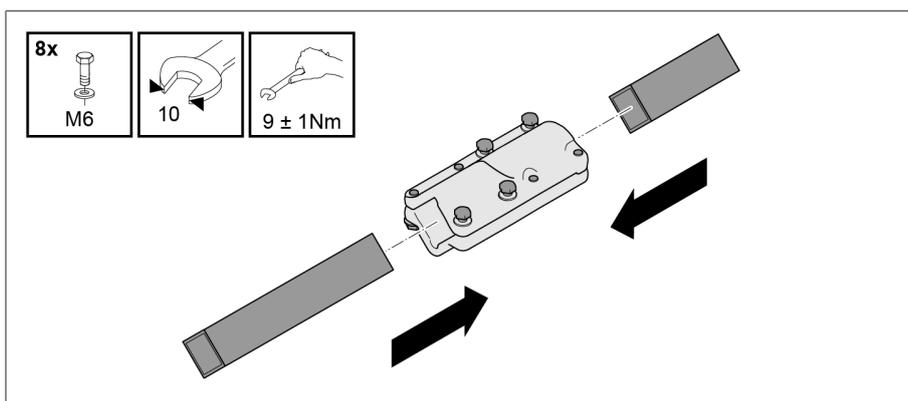


Figure 271: Visser le tube carré et l'isolateur à la pièce d'accouplement double

6. Glissez la pièce d'accouplement desserrée sur l'isolateur jusqu'à la butée.

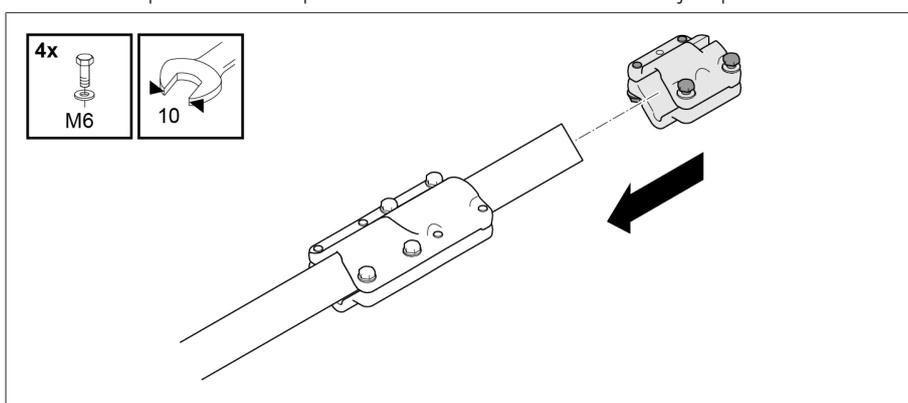


Figure 272: Glisser la pièce d'accouplement sur l'isolateur

7. Insérez la bague d'isolation fournie sur le collier du mécanisme d'entraînement.

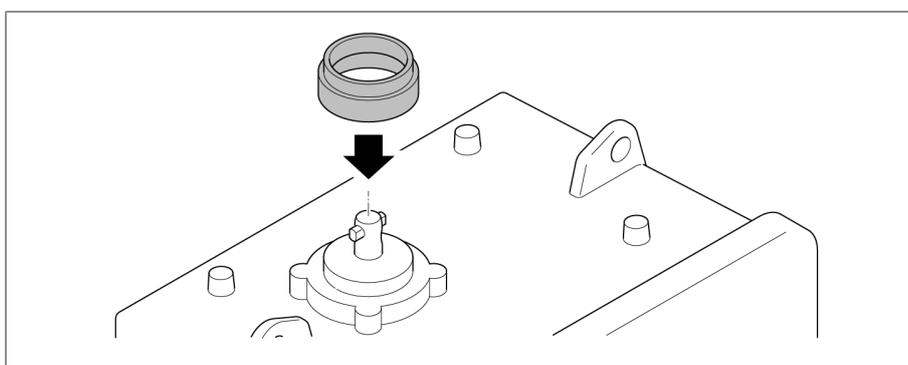


Figure 273: Bague d'isolation

8. Insérez le boulon d'accouplement dans l'extrémité d'arbre du mécanisme d'entraînement. Graissez la pièce d'accouplement, le boulon d'accouplement et l'extrémité d'arbre (par ex. avec ISOFLEX TOPAS L32). Glissez le tube carré avec la pièce d'accouplement sur l'extrémité d'arbre.

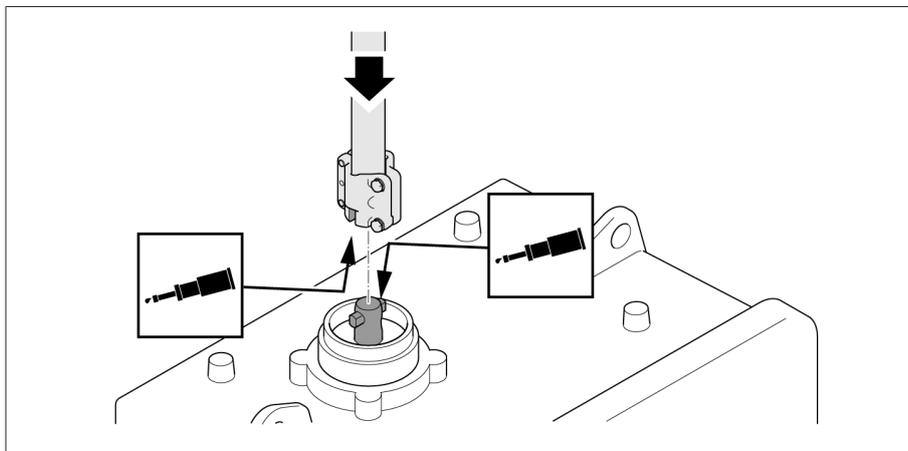


Figure 274: Glisser le tube carré avec la pièce d'accouplement sur l'extrémité d'arbre

9. Fixez le tube carré sur le mécanisme d'entraînement.

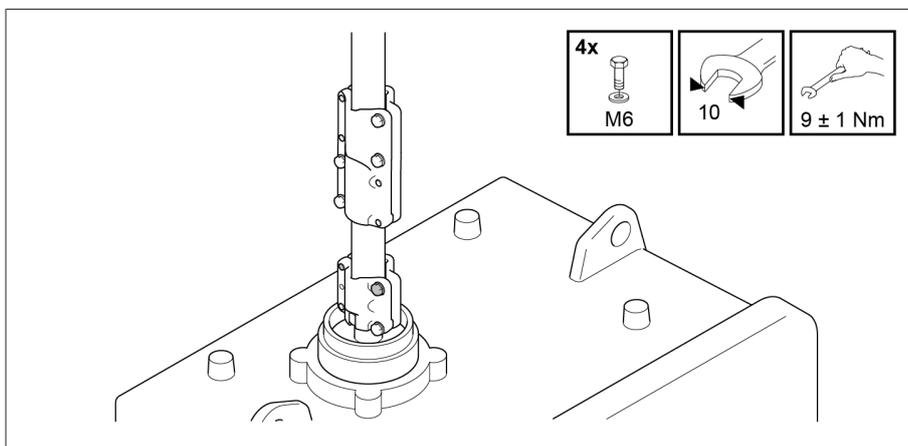


Figure 275: Fixer le tube carré sur le mécanisme d'entraînement

10. Sortez par pivotement le tube carré.

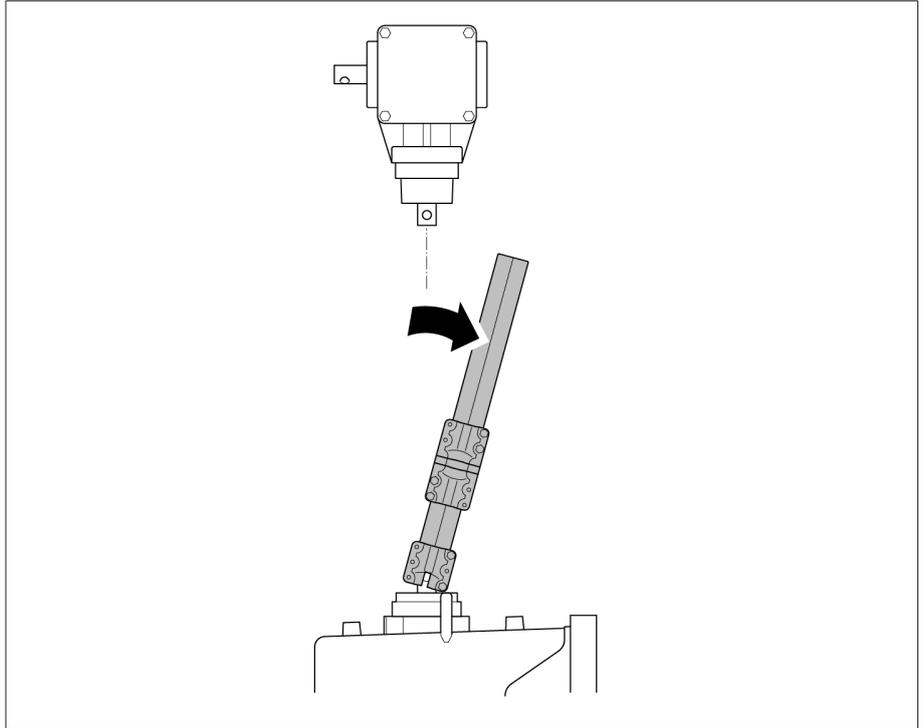


Figure 276: Sortir par pivotement le tube carré

11. Si nécessaire, raccourcissez le tube intérieur sur la face non fendue pour le montage du tube télescopique protecteur. La cote minimale pour le chevauchement des deux tubes de protection est de 100 mm.



Le tube intérieur ne doit en aucun cas être déformé et doit être ébavuré afin d'assurer un glissement facile dans le tube extérieur.

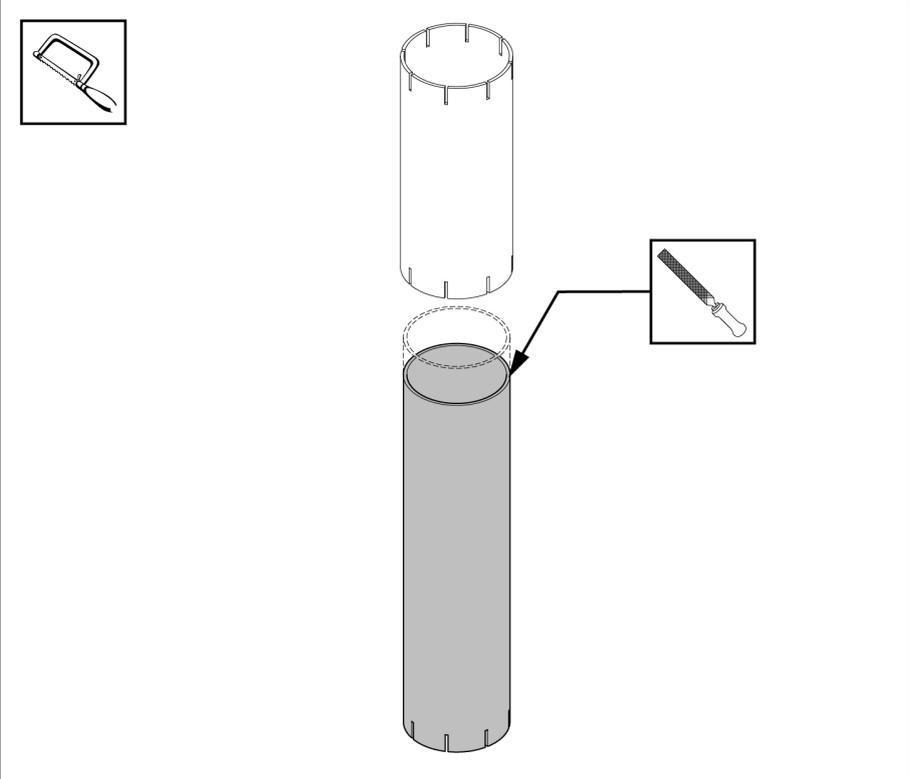


Figure 277: Ébavurer le tube intérieur

| Cote A (= distance entre l'extrémité d'arbre du mécanisme d'entraînement et du renvoi d'angle) | Tube intérieur      | Tube extérieur |
|--|---------------------|----------------|
| 170 mm...190 mm  | Raccourcir à 200 mm | = 200 mm       |
| 191 mm...1130 mm   | Cote A + 20 mm      | = 200 mm       |
| 1131 mm...1598 mm  | = 700 mm            | = 1150 mm      |
| 1599 mm...2009 mm  | = 1150 mm           | = 1150 mm      |

12. Glissez le tube extérieur par-dessus le tube intérieur. La face non fendue du tube intérieur doit pointer vers le haut. Glissez le tube télescopique protecteur sur le tube carré. Glissez ensuite les colliers de serrage par-dessus le tube télescopique protecteur.

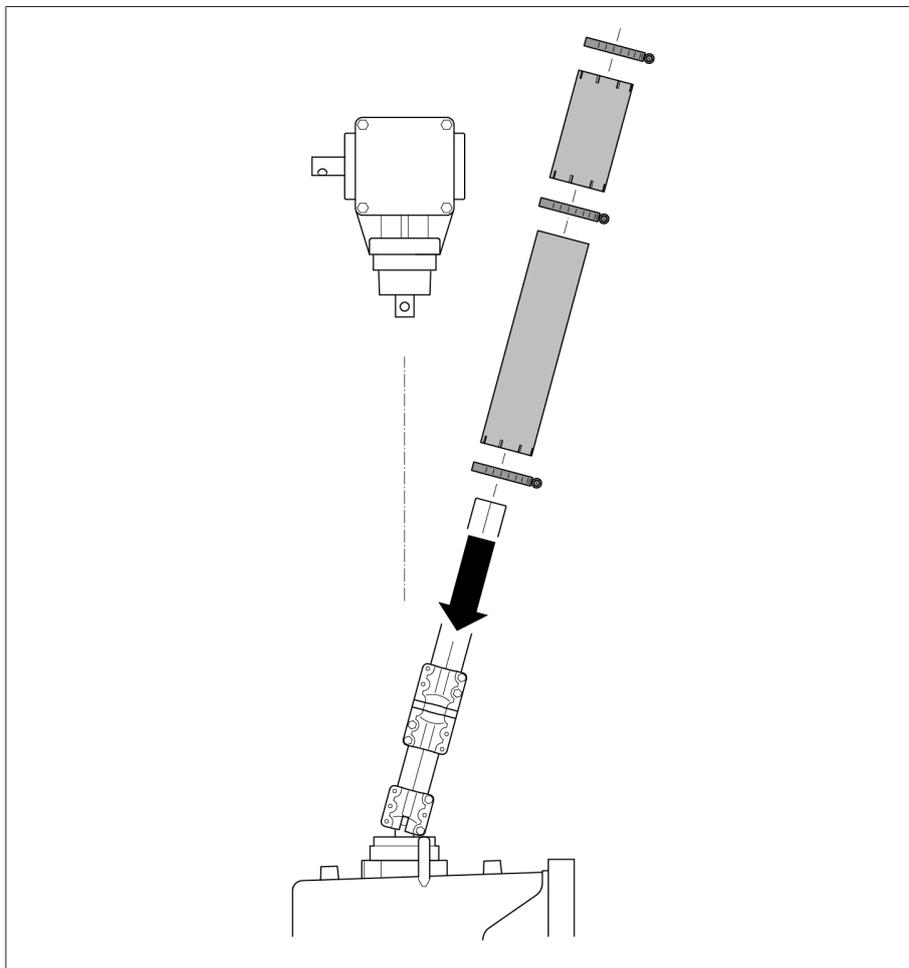


Figure 278: Positionner le tube télescopique protecteur

13. Insérez la bague d'adaptation par-dessus le collier du renvoi d'angle et glissez-la vers le haut. Insérez le boulon d'accouplement dans l'extrémité d'arbre du renvoi d'angle. Rentrez par pivotement le tube carré.

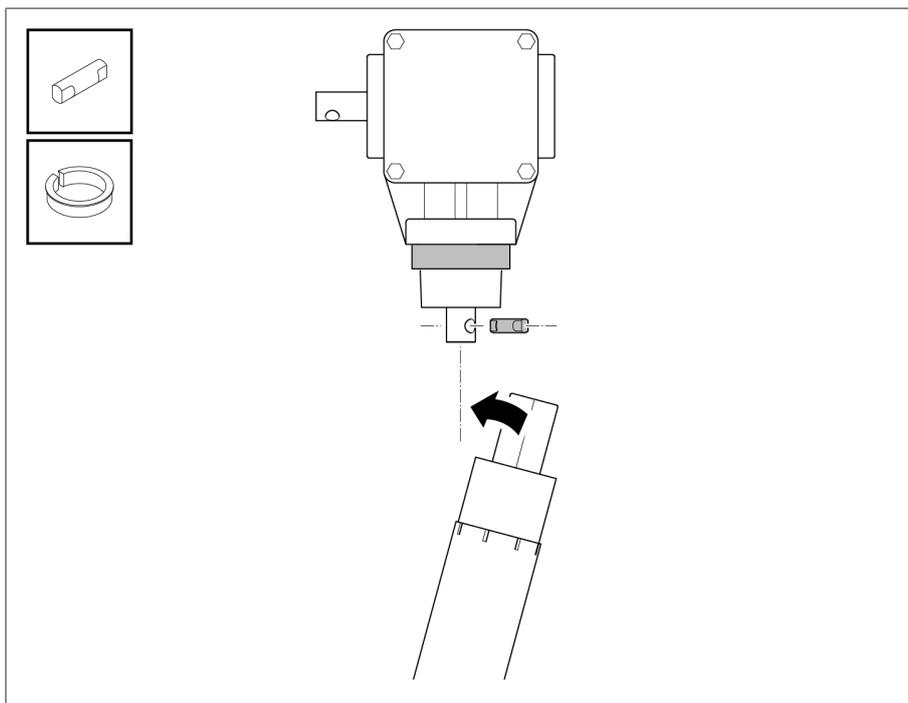


Figure 279: Fixer la bague d'adaptation et le boulon d'accouplement

14. Graissez les coquilles d'accouplement, les boulons d'accouplement et l'extrémité d'arbre (par ex. avec ISOFLEX TOPAS L32), puis fixez le tube carré et les coquilles d'accouplement sur le renvoi d'angle. Un jeu axial unilatéral de 3 mm doit être réalisé entre le boulon d'accouplement et la pièce d'accouplement supérieure.

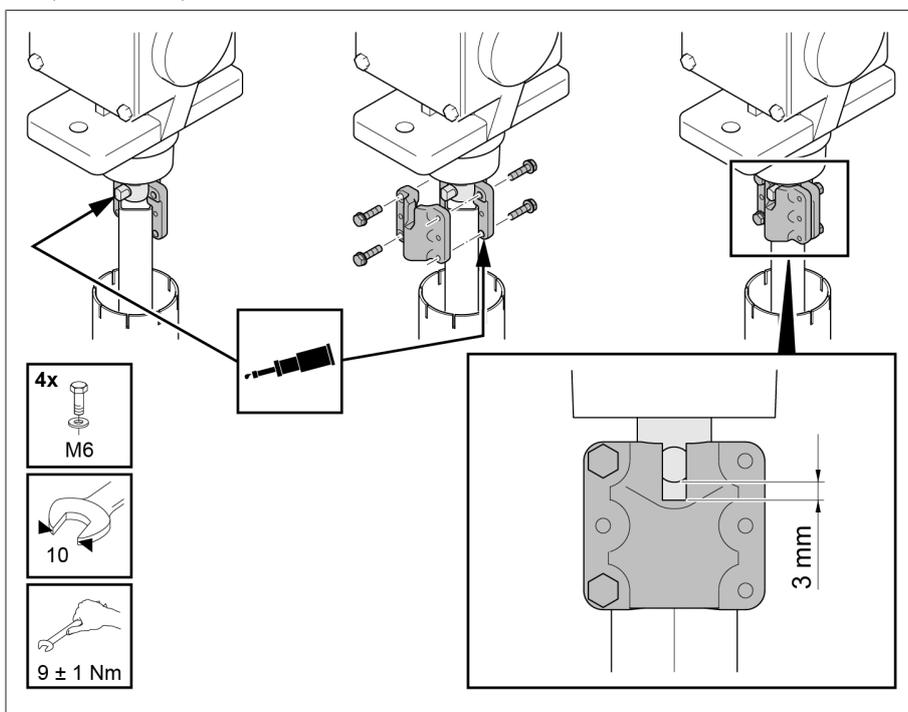


Figure 280: Monter les coquilles d'accouplement

- 15 Fixez le tube de protection inférieur (tube intérieur) sur le collier du mécanisme d'entraînement au moyen d'un collier de serrage **1**. Glissez ensuite le tube de protection supérieur (tube extérieur) par-dessus l'adaptateur sur le

renvoi d'angle **2**. À l'aide d'un collier de serrage, fixez le tube de protection supérieur sur l'extrémité supérieure et sur la jonction avec le tube de protection inférieur **3**.

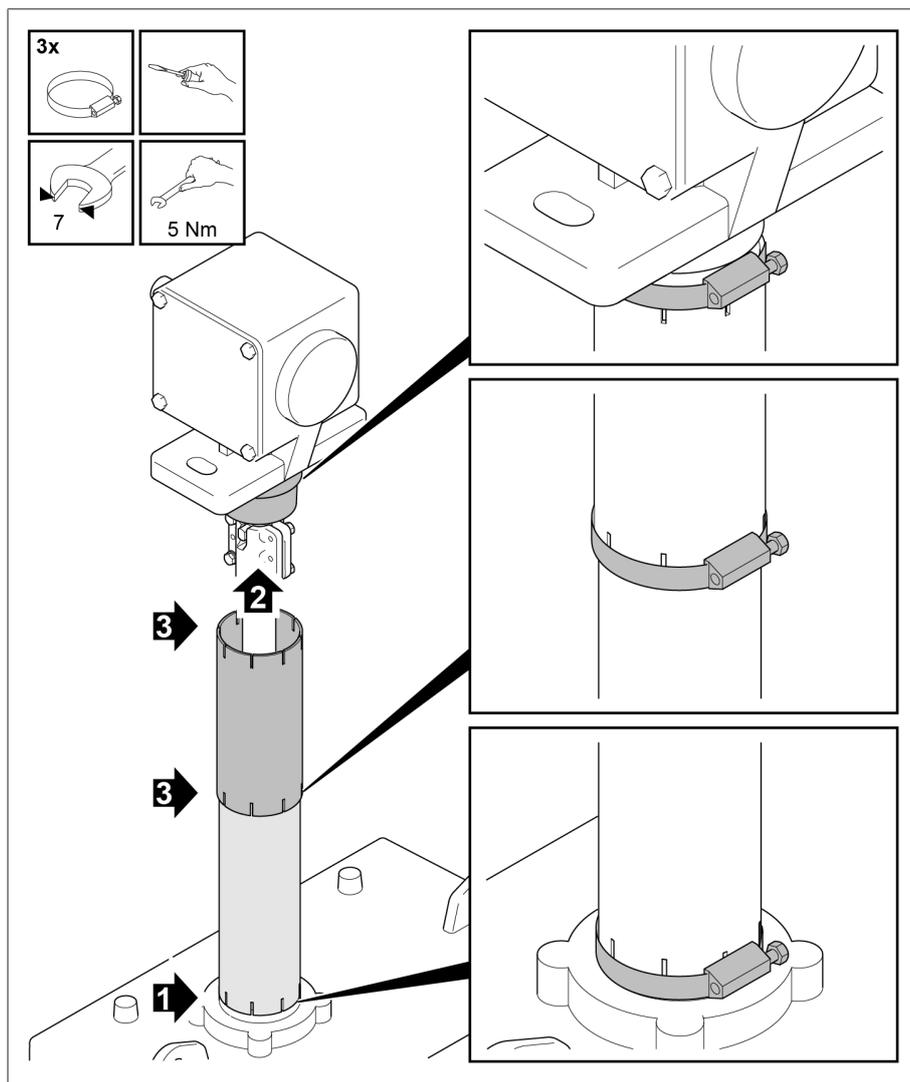


Figure 281: Monter le tube de protection

#### 5.4.6.5 Montage de l'arbre d'entraînement avec isolateur et cardans

Pour réaliser le montage isolant de l'arbre d'entraînement, un modèle avec isolateur et cardans dans l'arbre d'entraînement vertical est également possible.

### Déplacement axial admissible

Le déplacement axial admissible de l'arbre d'entraînement avec isolateur et cardans est de 20°.

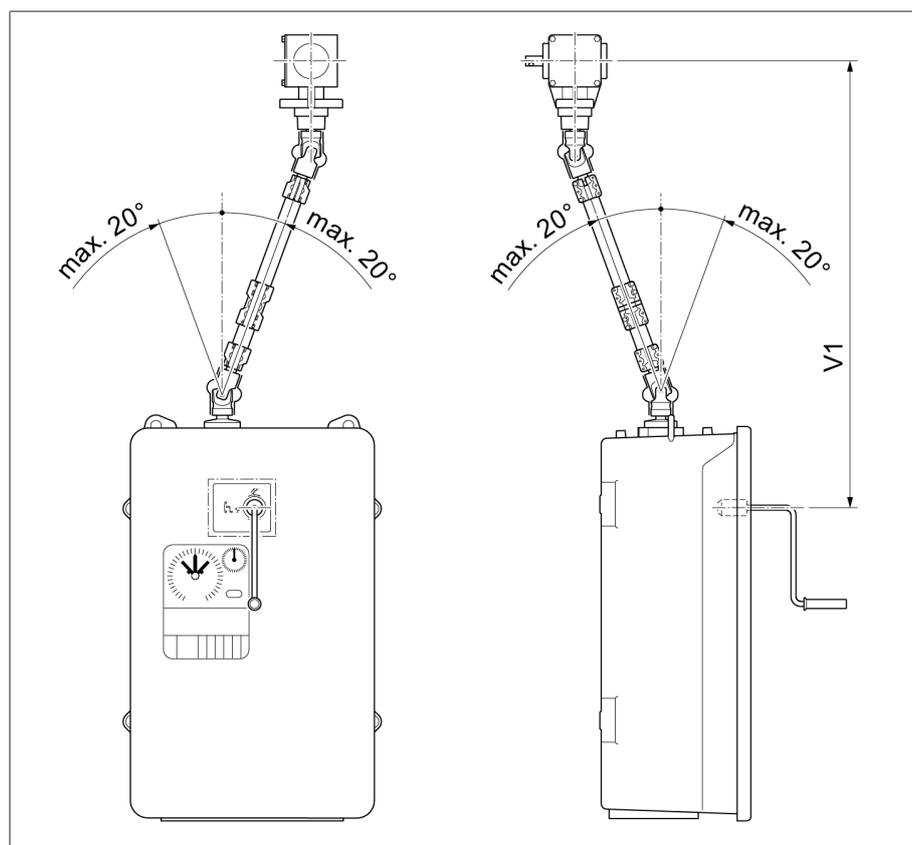


Figure 282: Déplacement axial maximal admissible de l'arbre d'entraînement vertical avec isolateur et cardans

#### 5.4.7 Caler le changeur de prises en charge et le mécanisme d'entraînement

- Centrez le changeur de prises en charge et le mécanisme d'entraînement conformément aux instructions de service MR du mécanisme d'entraînement.

#### 5.4.8 Raccordement électrique du mécanisme d'entraînement

- Effectuez le raccordement électrique du mécanisme d'entraînement conformément aux instructions de service MR du mécanisme d'entraînement.

# 6 Mise en service

## ▲ AVERTISSEMENT



### Risque d'explosion !

Les gaz explosifs formés dans le récipient d'huile du changeur de prises en charge, transformateur, système de conduite, conservateur d'huile et à l'ouverture de l'assécheur d'air peuvent provoquer une déflagration ou une explosion et entraîner la mort ou des blessures graves.

- > Assurez-vous de l'absence, pendant la mise en service, de sources d'inflammation comme p. ex. flammes nues, surfaces chaudes ou étincelles (p. ex. en raison d'une charge statique) dans l'environnement direct du transformateur.
- > Aucun appareil électrique (p. ex. formation d'étincelles par une visseuse à percussion) ne doit être en marche pendant les travaux.
- > Utilisez exclusivement des tuyaux, tubes et systèmes de pompage conducteurs autorisés pour les liquides inflammables.

## ▲ AVERTISSEMENT



### Risque d'explosion !

Une surcharge du changeur de prises en charge peut entraîner une explosion. Des projections de liquide isolant chaud et de pièces volantes peuvent entraîner des blessures graves, voire la mort. Les dommages matériels sont fortement probables.

- > Assurez-vous que le changeur de prises en charge ne subit pas de surcharge.
- > Assurez l'utilisation du changeur de prises en charge conformément à la section « Utilisation conforme ».
- > Empêchez toute manœuvre en dehors des conditions d'exploitation autorisées en prenant des mesures appropriées.

## 6.1 Mise en service du changeur de prises en charge dans les ateliers du constructeur de transformateur

Effectuez les travaux et contrôles suivants avant la mise en service du transformateur.

## 6.1.1 Aération de la tête du changeur de prises en charge et du tube d'aspiration

### 6.1.1.1 Aération de la tête du changeur de prises en charge

1. Ouvrez tous les robinets départ et retour du système de tuyauterie.
2. Ôtez le cache-vis de la soupape de purge E1 du couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

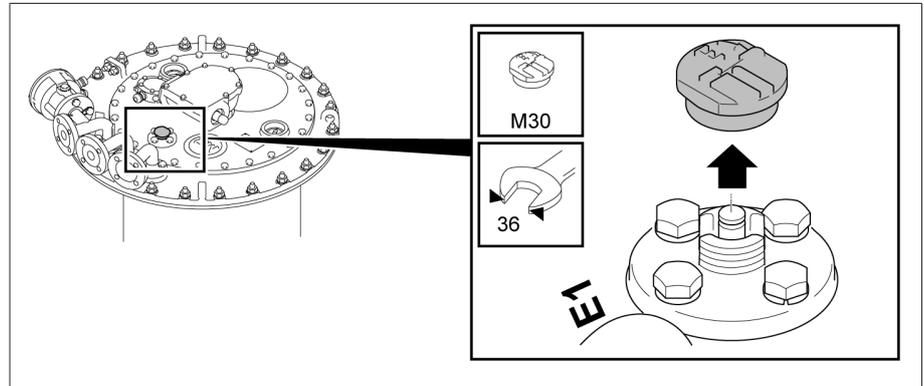


Figure 283: Cache-vis

3. Soulevez le poussoir de soupape de la soupape de purge E1 à l'aide d'un tournevis et purgez la tête du changeur de prises en charge.

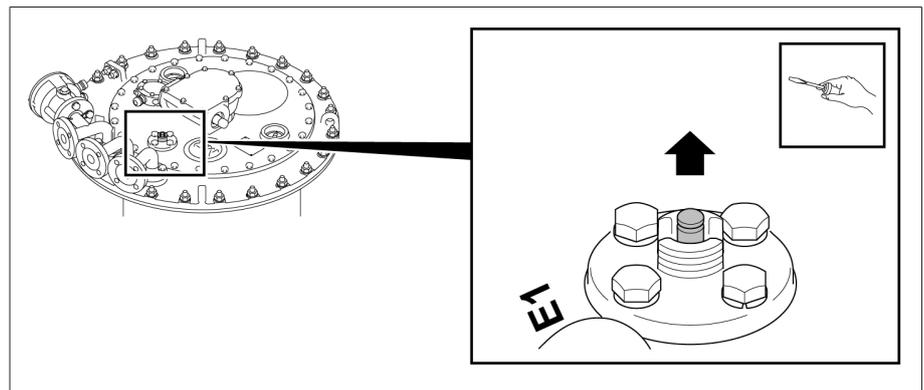


Figure 284: Poussoir de soupape

4. Fermez la soupape de purge E1 à l'aide du cache-vis (couple de serrage 10 Nm).

### 6.1.1.2 Aération du tube d'aspiration du raccord de tuyauterie S

1. Enlevez le cache-vis du raccord de tuyauterie S.

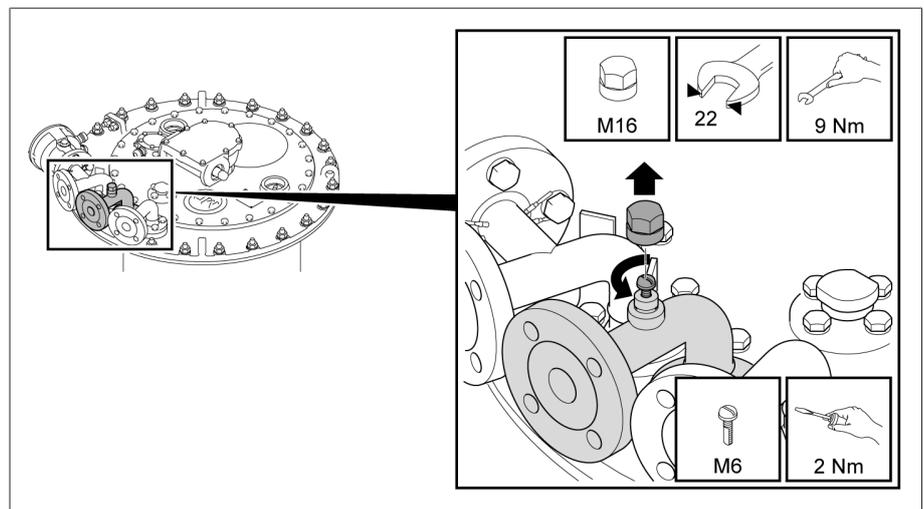


Figure 285: Cache-vis

2. **AVIS !** Si un tube d'aspiration n'est pas complètement purgé, cela peut considérablement entraver le pouvoir isolant du changeur de prises en charge par rapport à la terre. Desserrez la vis de purge et purgez complètement le tube d'aspiration.
3. Fermer la vis de purge.
4. Refermez la vis de purge à l'aide du cache-vis.

### 6.1.2 Mise à la terre du changeur de prises en charge

1. Fixez la vis de mise à la terre située sur la tête du changeur de prises en charge au couvercle du transformateur. Posez impérativement les rondelles en alliage de cuivre et d'aluminium sur les deux côtés, directement sur la languette de raccordement. Le côté aluminium des rondelles en alliage de cuivre et d'aluminium doit être orienté vers la languette de raccordement.

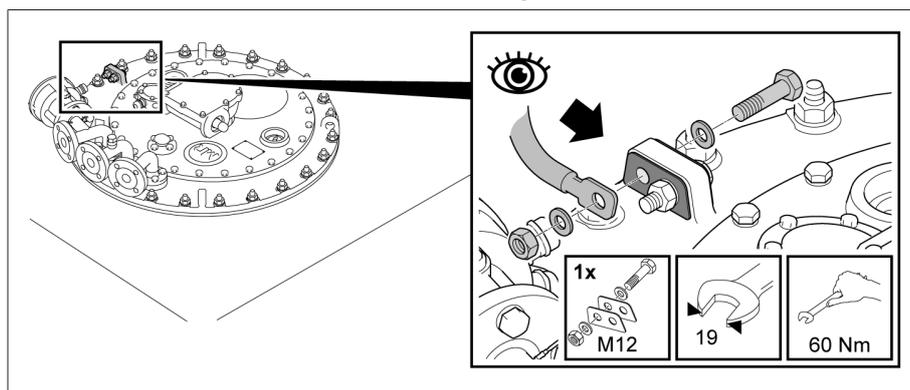


Figure 286: Vis de mise à la terre située sur la tête

2. Reliez la vis de mise à la terre du boîtier de protection du mécanisme d'entraînement à la cuve du transformateur. Posez impérativement la rondelle Cupal (alliage de cuivre et d'aluminium) entre la cosse de câble et la languette de raccordement. Le côté aluminium de la rondelle Cupal doit être orienté vers la languette de raccordement.

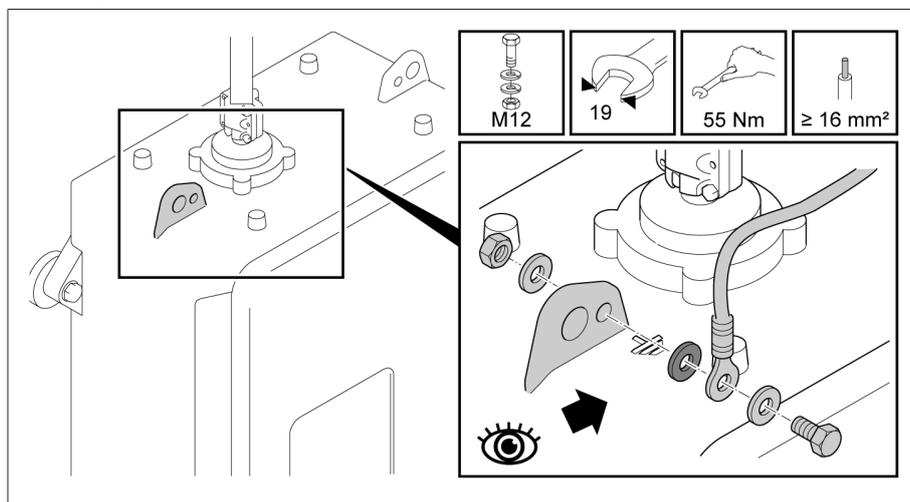


Figure 287: Vis de mise à la terre du mécanisme d'entraînement

3. En cas d'utilisation d'un capteur de température, raccordez le boîtier du capteur de température à la tête du changeur de prises en charge ou à un autre point de mise à la terre sur le transformateur à l'aide d'une vis de mise à la terre. Posez impérativement la rondelle en alliage de cuivre et d'aluminium

entre la cosse de câble et le boîtier du capteur de température. Le côté aluminium de la rondelle en alliage de cuivre et d'aluminium doit être orienté vers le boîtier du capteur de température.

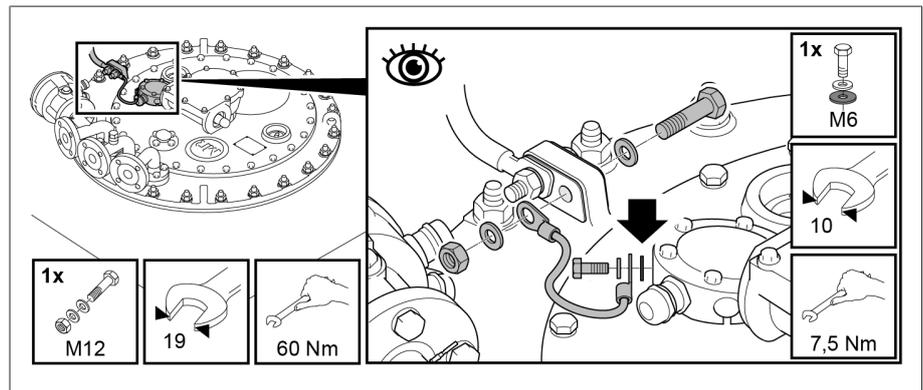


Figure 288: Mise à la terre du capteur de température

AVIS

### 6.1.3 Vérifier le mécanisme d'entraînement

#### Endommagement du changeur de prises en charge / du changeur de prises hors tension !

L'actionnement du changeur de prises en charge / changeur de prises hors tension sans liquide isolant provoque des dégâts sur le changeur de prises en charge / changeur de prises hors tension.

- > Assurez-vous que le sélecteur / changeur de prises hors tension est intégralement immergé dans le liquide isolant et que le récipient d'huile du changeur de prises en charge est complètement rempli de liquide isolant.

Avant la mise en service du transformateur, vérifiez l'accouplement correct du mécanisme d'entraînement et du changeur de prises en charge et le bon fonctionnement du mécanisme d'entraînement.

#### Contrôles sur le mécanisme d'entraînement

1. Effectuez des contrôles du fonctionnement conformément aux instructions de service MR du mécanisme d'entraînement.
2. **AVIS !** Un couplage incorrect du mécanisme d'entraînement endommage le changeur de prises en charge. Procédez aux commutations d'essai sur toute la plage de réglage. Veillez à une bonne concordance, et ce pour chaque position de service, des positions indiquées par le mécanisme d'entraînement et le changeur de prises en charge (voyant intégré dans la tête du changeur de prises en charge).

#### Essais diélectriques sur le câblage du transformateur

- > Observez les indications relatives aux essais diélectriques sur le câblage du transformateur conformément aux instructions de service MR du mécanisme d'entraînement.

AVIS

### 6.1.4 Essais de haute tension sur le transformateur

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Endommagement du changeur de prises en charge dû à un niveau inadmissible de tensions d'essai et de tensions de service.

- > Assurez-vous que les tensions d'essai et les tensions de service admissibles [► Section 8.6, Page 214] des changeurs de prises en charge prévus pour un couplage étoile avec point neutre ouvert sont respectées.

Observez les points suivants avant d'effectuer les essais de haute tension sur le transformateur :

- Assurez-vous que le récipient d'huile du changeur de prises en charge est entièrement rempli de liquide isolant.
- Assurez-vous que tous les dispositifs de protection du changeur de prises en charge fonctionnent correctement et sont opérationnels.
- Assurez-vous de l'absence de peinture sur les raccordements à la terre du boîtier de protection du mécanisme d'entraînement et de la fixation du boîtier de protection.
- Procédez à l'essai de haute tension uniquement lorsque la porte du mécanisme d'entraînement est fermée.
- Déconnectez les câbles externes vers les composants électroniques dans le mécanisme d'entraînement afin de prévenir des dommages dus à la surtension.
- Seuls les traversées de câbles dans le fond du boîtier de protection prévues pour l'entrée de câbles doivent être utilisés pour le raccordement de la tension d'alimentation du mécanisme d'entraînement.
- Toutes les conduites de mise à la terre doivent converger vers un point de raccordement central (mise en place d'une terre de référence adéquate).
- Déconnectez tous les composants électroniques avant l'essai de haute tension. Démontez tous les appareils à tension de tenue < 1000 V avant un essai diélectrique du câblage.
- Enlevez les câbles utilisés pour l'essai avant l'essai de haute tension parce qu'ils ont un effet d'antenne.
- Veillez, dans la mesure du possible, à poser séparément les câbles de mesure / de données et les câbles électriques.

Veillez contacter le fabricant si vous avez encore le moindre doute quant à d'éventuels risques.

## 6.2 Transport du transformateur vers le lieu d'implantation

AVIS

### Endommagement du mécanisme d'entraînement !

Endommagement du mécanisme d'entraînement dû à la présence d'eau de condensation dans le boîtier de protection du mécanisme d'entraînement.

- > Le boîtier de protection du mécanisme d'entraînement doit toujours être hermétiquement fermé.
- > Dans les cas de périodes d'immobilisation supérieures à huit semaines précédant la mise en service, raccordez et mettez en service le chauffage dans le mécanisme d'entraînement. Si cela n'est pas possible, placez une quantité suffisante de dessiccateur dans le boîtier de protection.

### 6.2.1 Transport avec mécanisme d'entraînement démonté

1. Assurez-vous que le mécanisme d'entraînement et le changeur de prises en charge se trouvent en position d'ajustage.
2. Démontez le mécanisme d'entraînement.
3. N'actionnez pas le mécanisme d'entraînement lorsque le changeur de prises en charge est découplé et ne tournez pas l'arbre de sortie.
4. N'actionnez pas le changeur de prises en charge découplé et ne tournez pas son arbre d'entraînement.
5. Transportez le mécanisme d'entraînement dans l'emballage de livraison MR vers le lieu d'implantation.
6. Montez le mécanisme d'entraînement [► Section 5.4.5, Page 136] et l'arbre d'entraînement [► Section 5.4.6, Page 136] sur le transformateur sur le lieu d'implantation.

### 6.2.2 Transport avec réservoir du transformateur rempli et sans conservateur d'huile

Afin de compenser la pression, établissez une connexion entre le récipient d'huile du changeur de prises en charge et la cuve du transformateur si le transformateur est transporté avec la cuve pleine et sans conservateur d'huile.

- > Établissez une connexion sur la tête du changeur de prises en charge entre les raccords E2 et Q ou E2 et R.

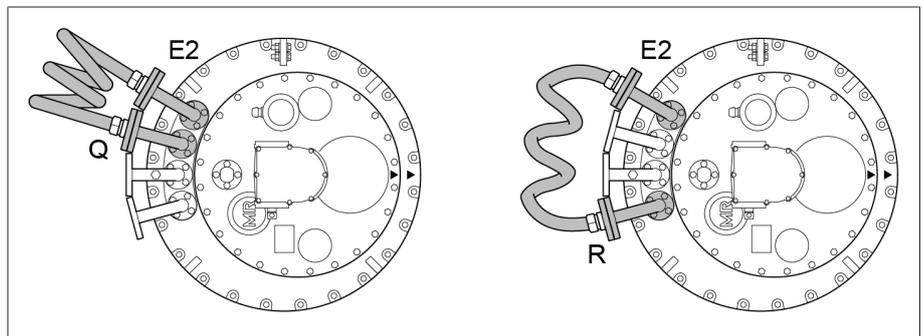


Figure 289: Connexion



En cas de brève immobilisation ne dépassant pas 4 semaines sans conservateur d'huile, il suffit également de baisser le niveau du liquide isolant d'env. 5 litres dans le récipient d'huile du changeur de prises en charge.

### 6.2.3 Transport avec réservoir du transformateur vide Endommagement du changeur de prises en charge !

Pendant le transport du transformateur, des mouvements pendulaires du changeur de prises en charge sont possibles si le transformateur est transporté sans liquide isolant et si le récipient d'huile du changeur de prises en charge est transporté avec du liquide isolant. Ces mouvements pendulaires peuvent endommager le changeur de prises en charge.

- > Si le transformateur est transporté sans liquide isolant, videz complètement le récipient d'huile.
- > Conservez le récipient d'huile comme le transformateur (p. ex. remplissage de N<sub>2</sub>).

#### 6.2.3.1 Vidange du récipient d'huile par le raccord de tuyauterie S

1. Mettez hors tension tous les circuits auxiliaires (p. ex. surveillance de commutation, soupape de surpression, manostat).
2. Ouvrez la soupape de purge E1 située sur la tête du changeur de prises en charge lorsque la vanne d'arrêt (robinet-vanne) entre le conservateur d'huile et le récipient d'huile est ouverte.
3. Laissez s'échapper le gaz qui se trouve sous le couvercle du changeur de prises en charge. Pensez à une aération suffisante (p. ex. dans les cellules de transformateur et les tentes de travail).
4. Une fois le gaz échappé et lorsque du liquide isolant sort de la soupape de purge, fermez celle-ci ainsi que la vanne d'arrêt entre le conservateur d'huile et le récipient d'huile.
5. Ouvrez à nouveau la soupape de purge et laissez s'écouler environ 5... 10 litres de liquide isolant à travers le raccord de tuyauterie S jusqu'à ce que la surface sous le couvercle de la tête du changeur de prises en charge soit exempte de liquide isolant.
6. Desserrez 24 vis M10/ouverture 17 avec éléments de blocage sur le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.
7. Ôtez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.
8. Aspirez le liquide isolant par le raccord de tuyauterie S.
9. Ouvrez la vanne d'arrêt entre le conservateur d'huile et le récipient d'huile.
  - » Le liquide isolant s'écoule du conservateur d'huile vers le récipient d'huile.
10. Aspirez le liquide isolant par le raccord de tuyauterie S.
11. Couvrez la tête du changeur de prises en charge avec son couvercle.
12. Vissez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge au moyen de 24 vis M10/ouverture 17 et d'éléments de blocage (couple de serrage 34 Nm).

## 6.3 Mise en service du transformateur sur le lieu d'implantation

### 6.3.1 Remplissage de liquide isolant du récipient d'huile du changeur de prises en charge

**AVIS**

#### Endommagement du changeur de prises en charge !

Des liquides isolants inappropriés entraînent un endommagement du changeur de prises en charge !

> Utilisez uniquement les liquides isolants [► Section 8.1.2, Page 206] autorisés par le fabricant.

1. **AVIS !** Vérifiez si le couvercle de la tête du changeur de prises en charge est équipé d'une bride pour le montage d'une soupape de surpression. Dans ce cas, une utilisation sans limiteur de pression est interdite et peut provoquer des dégâts sur le changeur de prises en charge.
  - » Montez le limiteur de pression autorisé pour ce changeur de prises en charge sur la tête du changeur de prises en charge.
2. Établissez une connexion entre le raccord de tuyauterie E2 et l'un des raccords de tuyauterie R, S ou Q afin de garantir des conditions de pression identiques dans le récipient d'huile et le transformateur durant l'évacuation.

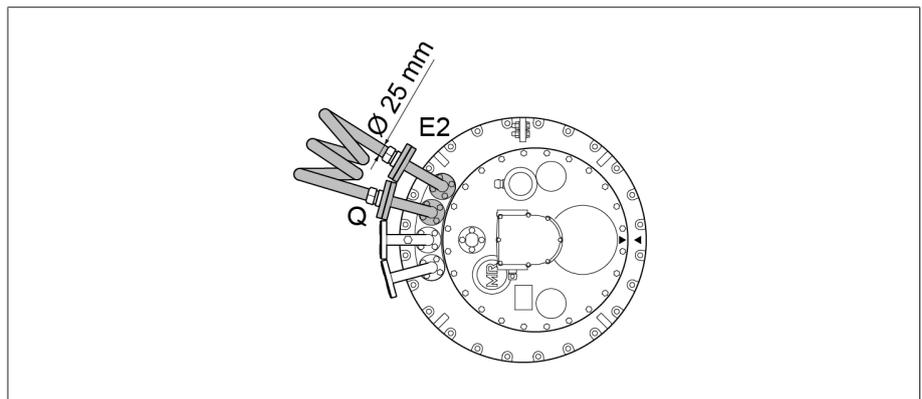


Figure 290: Connexion entre E2 et Q

- Remplissez de liquide isolant neuf le changeur de prises en charge via un des deux raccords de tuyauterie libres de la tête du changeur de prises en charge.

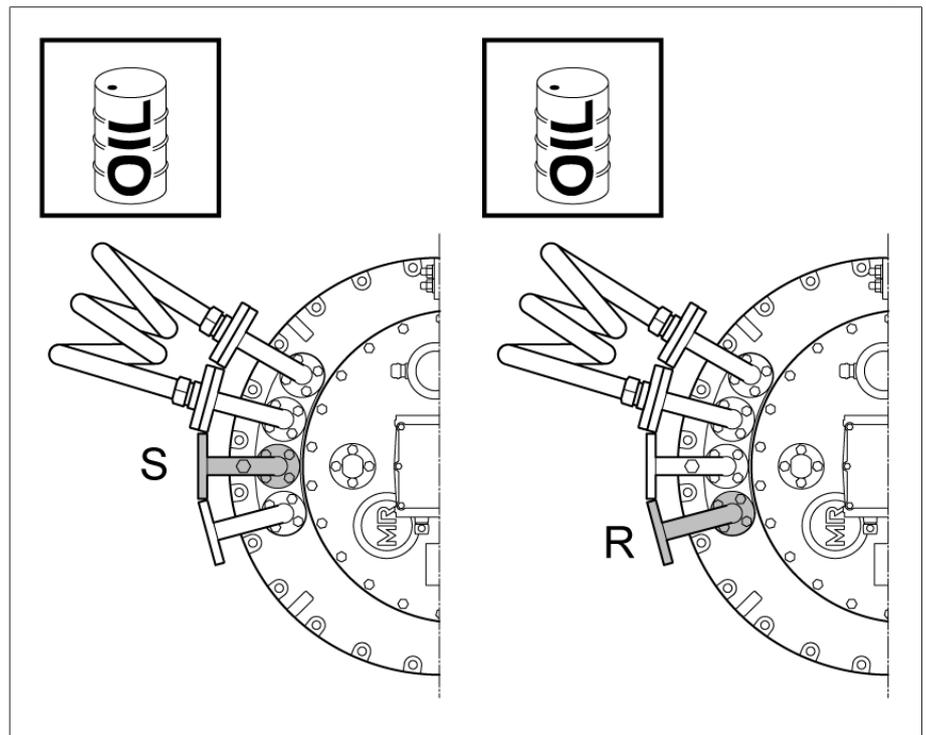


Figure 291: Raccord de tuyauterie S et R

- Prélevez un échantillon de liquide isolant du récipient d'huile.
- Relevez la température de l'échantillon immédiatement après le prélèvement.
- Déterminez la rigidité diélectrique et la teneur en eau à une température de l'échantillon de  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . La rigidité diélectrique et la teneur en eau doivent respecter les valeurs limites indiquées dans la partie Caractéristiques techniques.

### 6.3.2 Aération de la tête du changeur de prises en charge et du tube d'aspiration

#### 6.3.2.1 Aération de la tête du changeur de prises en charge

- Ouvrez tous les robinets départ et retour du système de tuyauterie.
- Ôtez le cache-vis de la soupape de purge E1 du couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

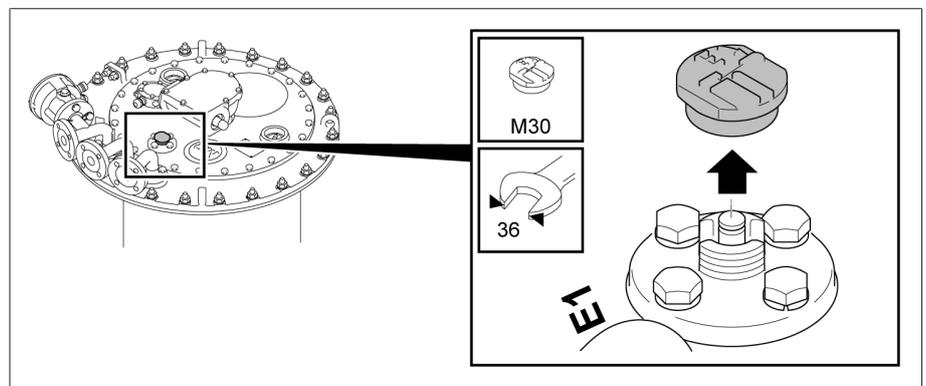


Figure 292: Cache-vis

3. Soulevez le poussoir de soupape de la soupape de purge E1 à l'aide d'un tournevis et purgez la tête du changeur de prises en charge.

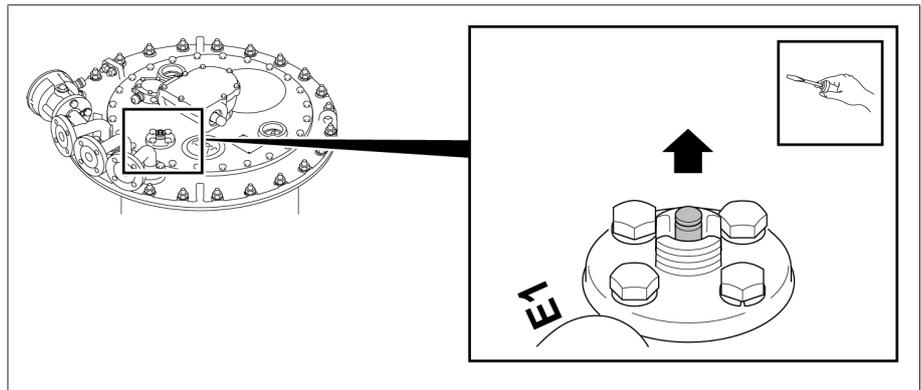


Figure 293: Poussoir de soupape

4. Fermez la soupape de purge E1 à l'aide du cache-vis (couple de serrage 10 Nm).

### 6.3.2.2 Aération du tube d'aspiration du raccord de tuyauterie S

1. Enlevez le cache-vis du raccord de tuyauterie S.

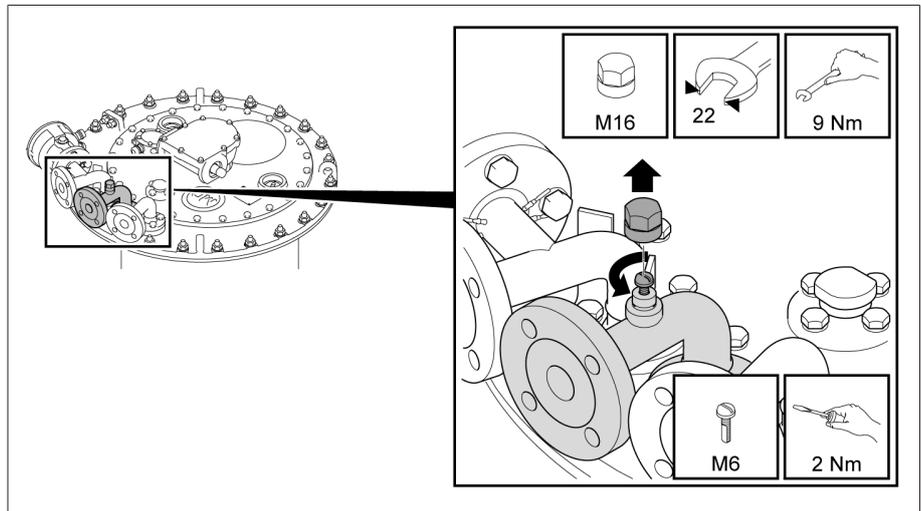


Figure 294: Cache-vis

2. **AVIS !** Si un tube d'aspiration n'est pas complètement purgé, cela peut considérablement entraver le pouvoir isolant du changeur de prises en charge par rapport à la terre. Desserrez la vis de purge et purgez complètement le tube d'aspiration.
3. Fermer la vis de purge.
4. Refermez la vis de purge à l'aide du cache-vis.

### 6.3.3 Vérifier le mécanisme d'entraînement

AVIS

#### Endommagement du changeur de prises en charge / du changeur de prises hors tension !

L'actionnement du changeur de prises en charge / changeur de prises hors tension sans liquide isolant provoque des dégâts sur le changeur de prises en charge / changeur de prises hors tension.

- > Assurez-vous que le sélecteur / changeur de prises hors tension est intégralement immergé dans le liquide isolant et que le récipient d'huile du changeur de prises en charge est complètement rempli de liquide isolant.

## Endommagement du changeur de prises en charge et du mécanisme d'entraînement !

Endommagement du changeur de prises en charge et du mécanisme d'entraînement dû à une utilisation non conforme à l'emploi prévu du dispositif de signalisation de positions.

- > Seuls les circuits électriques indiqués au chapitre Caractéristiques techniques du dispositif de signalisation de positions peuvent être branchés aux raccordements du module de signalisation de positions.
- > L'instant de commutation du dispositif de signalisation de positions dans le mécanisme d'entraînement ne correspond pas à celui de la commutation en charge. Il dépend du type de commutateur. Ce fait doit être pris en considération lors de la projection des circuits de verrouillage entre le mécanisme d'entraînement et le dispositif externe (p. ex. le disjoncteur de puissance du transformateur).
- > C'est pourquoi le contact de marche « Changeur de prises en service » indiqué dans le schéma de connexion doit être utilisé à la place du dispositif de signalisation de positions aux fins de surveillance externe, de verrouillage et de commande.

Avant la mise en service du transformateur, vérifiez l'accouplement correct du mécanisme d'entraînement et du changeur de prises en charge et le bon fonctionnement du mécanisme d'entraînement.

### Contrôles sur le mécanisme d'entraînement

1. Effectuez des contrôles du fonctionnement conformément aux instructions de service MR du mécanisme d'entraînement.
2. **AVIS !** Un couplage incorrect du mécanisme d'entraînement endommage le changeur de prises en charge. Procédez aux commutations d'essai sur toute la plage de réglage. Veillez à une bonne concordance, et ce pour chaque position de service, des positions indiquées par le mécanisme d'entraînement et le changeur de prises en charge (voyant intégré dans la tête du changeur de prises en charge).

### Essais diélectriques sur le câblage du transformateur

- > Observez les indications relatives aux essais diélectriques sur le câblage du transformateur conformément aux instructions de service MR du mécanisme d'entraînement.

## 6.3.4 Vérifier le relais de protection

### 6.3.4.1 Vérification du relais de protection (RS 2001, 2001/V, 2001/H, 2001/E, 2001/5, 2001/R, 2001/T, 2003)

- ✓ Contrôlez le bon fonctionnement du relais de protection avant de mettre le transformateur en service :
  1. Mettez le transformateur à la terre côté haute tension et basse tension. Assurez-vous que le transformateur reste mis à la terre durant le contrôle.
  2. Assurez-vous que le transformateur reste hors tension durant le contrôle.
  3. Désactivez l'installation anti-feu automatique.
  4. Desserrez les vis sur le couvercle du boîtier des bornes et soulevez le couvercle du boîtier des bornes.
  5. Desserrez la vis fendue pour l'articulation du potentiel et démontez le couvercle du boîtier des bornes avec les fils.
  6. Actionnez le bouton test ARRÊT.
  7. Quittez la zone à risque du transformateur.
  8. Assurez-vous que le disjoncteur du transformateur ne puisse pas être fermé.
    - » Test de protection passif

9. Actionnez le bouton test MARCHE.
- 10 Quittez la zone à risque du transformateur.
- .
11. Enclenchez le disjoncteur du transformateur en ayant les sectionneurs ouverts et le transformateur mis à la terre aux deux côtés.
- 12 Actionnez le bouton test ARRÊT.
- .
- 13 Assurez-vous que le disjoncteur du transformateur est ouvert.
- .
- ⇒ Test de protection actif.
14. Appuyez sur le bouton test MARCHE pour réinitialiser le relais de protection.
15. Insérez les fils pour le couvercle du boîtier des bornes et fixez-les avec une vis fendue.
- 16 Mettez en place le couvercle du boîtier des bornes et fermez-le avec les vis.
- .

#### 6.3.4.2 Vérifier le relais de protection (RS 2004)

- ✓ Contrôlez le bon fonctionnement du relais de protection avant de mettre le transformateur en service :
  1. assurez-vous que le clapet du relais est en position MARCHE ;
  2. Quittez la zone à risque du transformateur.
  3. Enclenchez le disjoncteur du transformateur en ayant les sectionneurs ouverts et le transformateur mis à la terre aux deux côtés.
  4. Actionnez le bouton test ARRÊT.
  5. Assurez-vous que le disjoncteur du transformateur est ouvert.
    - » Test de protection actif

#### 6.3.5 Vérifier le manostat

1. Mettez le transformateur à la terre côté haute tension et basse tension. Assurez-vous que le transformateur reste mis à la terre durant le contrôle.
2. Assurez-vous que le transformateur reste hors tension durant le contrôle.
3. Sécurisez le dispositif extincteur d'incendie automatique.
4. Enlevez le capot.
5. Actionnez le bouton-poussoir de l'interrupteur sensible.
  - » Bouton-poussoir en position DÉSACTIVÉ.
6. Quittez la zone à risque du transformateur.
7. Assurez-vous que le disjoncteur du transformateur ne puisse pas être fermé.
  - » Test de protection passif
8. Actionnez le bouton-poussoir de l'interrupteur sensible.
  - » Bouton-poussoir en position SERVICE.
9. Quittez la zone à risque du transformateur.
- 10 Enclenchez le disjoncteur du transformateur en ayant les sectionneurs ouverts et le transformateur mis à la terre aux deux côtés.
11. Actionnez le bouton-poussoir de l'interrupteur sensible.
  - ⇒ Bouton-poussoir en position DÉSACTIVÉ.
- 12 Assurez-vous que le disjoncteur du transformateur est ouvert.
- .
- ⇒ Test de protection actif.
- 13 Actionnez le bouton-poussoir de l'interrupteur sensible pour réinitialiser le manostat.
  - ⇒ Bouton-poussoir en position SERVICE.
- 14 Fixez le capot.
- .

### 6.3.6 Mise en service du transformateur

- ✓ Le contact de signalisation indiquant le dépassement de la limite inférieure du niveau de liquide isolant dans le conservateur d'huile du changeur de prises en charge est bouclé dans le circuit de déclenchement du disjoncteur.
  - ✓ Le relais de protection et les dispositifs de protection additionnels sont bouclés dans le circuit de déclenchement du disjoncteur.
  - ✓ Le mécanisme d'entraînement et les dispositifs de protection fonctionnent correctement et sont opérationnels.
  - ✓ Le récipient d'huile du changeur de prises en charge est entièrement rempli de liquide isolant.
  - ✓ Toutes les vannes d'arrêt entre le changeur de prises en charge et le conservateur d'huile du changeur de prises en charge sont ouvertes.
1. Démarrez le transformateur.
  2. **AVIS !** Les courants d'enclenchement peuvent être largement supérieurs au courant nominal du transformateur et peuvent entraîner des évolutions de courant avec forme d'onde non-symétrique ou non-sinusoidale et, de ce fait, une surcharge du changeur de prises en charge lors de la commutation en charge. Attendez l'extinction complète du courant d'enclenchement pour effectuer des changements de prises aussi bien à vide que sous charge.

# 7 Dépannage

## ▲ AVERTISSEMENT



### Risque d'explosion !

Les gaz explosifs formés sous le couvercle de la tête du changeur de prises en charge peuvent provoquer une déflagration ou une explosion et entraîner la mort ou des blessures graves.

- > Assurez-vous de l'absence de sources d'inflammation comme flammes nues, surfaces chaudes ou étincelles (p. ex. en raison d'une charge statique) dans l'environnement direct.
- > Mettez hors tension tous les circuits auxiliaires (p. ex. la surveillance de commutation, le limiteur de pression, le manostat) avant d'enlever le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.
- > Aucun appareil électrique (p. ex. formation d'étincelles par une visseuse à percussion) ne doit être en marche pendant les travaux.

## AVIS

### Endommagement du changeur de prises en charge et du transformateur !

Un déclenchement du relais de protection ou d'autres dispositifs de protection peut être une indication de l'endommagement du changeur de prises en charge et du transformateur. Une mise en circuit du transformateur sans vérification préalable est interdite.

- > Contrôlez le changeur de prises en charge et le transformateur en cas de déclenchement du relais de protection ou d'autres dispositifs de protection.
- > Ne remettez le transformateur sous tension qu'après vous être assuré que le changeur de prises en charge et le transformateur ne sont pas endommagés.

## AVIS

### Endommagement du mécanisme d'entraînement !

Endommagement du mécanisme d'entraînement dû à la présence d'eau de condensation dans le boîtier de protection du mécanisme d'entraînement.

- > Le boîtier de protection du mécanisme d'entraînement doit toujours être hermétiquement fermé.
- > Dans les cas d'interruptions du fonctionnement supérieures à deux semaines, raccordez et mettez en service le chauffage dans le mécanisme d'entraînement. Si cela n'est pas possible, p. ex. pendant le transport, placez une quantité suffisante de dessiccateur dans le boîtier de protection.

Le tableau ci-dessous explique comment identifier vous-même les dérangements et les éliminer le cas échéant.

Vous trouverez de plus amples informations dans les instructions de service du relais de protection ou du dispositif de protection correspondant.

Si le changeur de prises en charge et le mécanisme d'entraînement présentent des dérangements ne pouvant pas être facilement éliminés sur place et si le relais de protection ou d'autres dispositifs de protection se déclenchent, veuillez en informer le représentant MR compétent, le fabricant du transformateur ou alors directement

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH  
Technischer Service  
Postfach 12 03 60  
93025 Regensburg  
Allemagne  
Téléphone : +49 94140 90-0

| Défaut  | Action   |
|---|--|
| Déclenchement du relais de protection   | Voir « Déclenchement du relais de protection et remise en service du transformateur »<br>Contactez également MR.   |
| Déclenchement de la soupape de surpression (par exemple MPreC®)   | Le changeur de prises en charge et le transformateur doivent être contrôlés. Procédez à des mesures/contrôles sur le transformateur en fonction de la cause du déclenchement.<br>Veuillez contacter MR pour le contrôle du changeur de prises en charge.   |
| Déclenchement du manostat (p. ex. DW 2000)  | Voir « Déclenchement du manostat et remise en service du transformateur »<br>Contactez également MR.   |
| Déclenchement de la surveillance de commutation   | Après le déclenchement de la surveillance de commutation, une commande électrique du mécanisme d'entraînement n'est plus possible. Un actionnement manuel du mécanisme d'entraînement à l'aide de la manivelle pendant que le transformateur est en marche est interdit.<br>Le changeur de prises en charge et le transformateur doivent être contrôlés. Procédez à des mesures/contrôles sur le transformateur en fonction de la cause du déclenchement.<br>Veuillez contacter MR pour le contrôle du changeur de prises en charge. |
| Déclenchement du disque de rupture dans le couvercle de la tête du changeur de prises en charge   | Le changeur de prises en charge et le transformateur doivent être contrôlés. Procédez à des mesures/contrôles sur le transformateur en fonction de la cause du déclenchement.<br>Veuillez contacter MR pour le contrôle du changeur de prises en charge.   |
| Déclenchement du disjoncteur-protecteur du moteur dans le mécanisme d'entraînement  | voir chapitre « Dépannage » dans les instructions de service du mécanisme d'entraînement   |
| Déclenchement du contact de signalisation en cas de dépassement de la limite inférieure du niveau de liquide isolant dans le conservateur d'huile du changeur de prises en charge | Vérifiez la présence de fuites dans le système de conduites (tuyauteries etc.) et sur la tête du changeur de prises en charge. Vérifiez le niveau et la qualité du liquide isolant dans le récipient d'huile conformément aux instructions de service du changeur de prises en charge. Veuillez contacter MR si les valeurs sont inférieures aux valeurs limites.  |
| Le changeur de prises en charge ne change pas de position de prise (point dur, les touches Augmenter/Diminuer ne fonctionnent pas, pas de commutation audible)                    | Contactez MR.  |
| Pas de changement de la tension du transformateur malgré le changement de position du mécanisme d'entraînement  | Contactez MR.  |
| Indicateurs de position du mécanisme d'entraînement et du changeur de prises en charge non identiques   | Contactez MR.  |
| L'arbre d'entraînement ou le mécanisme d'entraînement fait du bruit pendant le changement de la position de prise   | Vérifiez le montage correct de l'arbre d'entraînement conformément aux instructions de service de l'arbre d'entraînement. Vérifiez la bonne tenue des colliers de serrage et des tôles de protection. Si les bruits proviennent du mécanisme d'entraînement, contactez MR.   |

| Défaut   | Action   |
|--|--|
| Voyant rouge dans le système de monitorisation   | Si possible, extrayez la base de données et envoyez-la, ainsi que le code d'erreur, à MR.                        |
| Avertissement ou déclenchement du relais Buchholz sur le transformateur  | Informez-en le fabricant du transformateur.  |
| Écart par rapport à la valeur de consigne lors de la mesure de la résistance de l'enroulement du transformateur      | Contactez le fabricant du transformateur et éventuellement MR à qui vous communiquerez les valeurs mesurées.     |
| Écart par rapport à la valeur de consigne lors de l'analyse des gaz dissous dans l'huile (huile pour transformateur) | Contactez le fabricant du transformateur et éventuellement MR à qui vous communiquerez les valeurs mesurées.     |
| Écart par rapport à la valeur de consigne lors de la mesure du rapport de transformation                             | Contactez le fabricant du transformateur et éventuellement MR à qui vous communiquerez les valeurs mesurées.     |
| Écart par rapport à la valeur limite des liquides isolants   | Remplacez le liquide isolant, contrôlez le dessiccateur du conservateur d'huile du changeur de prises en charge. |

Tableau 7: Dépannage

## 7.1 Déclenchement du relais de protection et remise en service du transformateur

### ⚠ AVERTISSEMENT



#### Risque d'explosion !

Les gaz explosifs formés dans le relais de protection peuvent provoquer une déflagration ou une explosion et entraîner la mort ou des blessures graves.

- > Après la coupure du transformateur, attendez 15 minutes avant de commencer des travaux supplémentaires sur le relais de protection afin de permettre aux gaz de se volatiliser.
- > Assurez-vous de l'absence de sources d'inflammation comme les flammes nues, de surfaces chaudes ou d'étincelles (p. ex. en raison d'une charge statique) dans l'environnement direct.
- > Mettez tous les circuits auxiliaires hors tension avant de commencer les travaux.
- > Aucun appareil électrique (p. ex. formation d'étincelles par une visseuse à percussion) ne doit être en marche pendant les travaux.

### ⚠ AVERTISSEMENT



#### Danger de mort et risque de blessures graves !

Danger de mort et risque de blessures graves dus à une vérification insuffisante du changeur de prises en charge et du transformateur.

- > Si le relais de protection se déclenche, contactez impérativement la société Maschinenfabrik Reinhausen pour faire contrôler le changeur de prises en charge et le transformateur.
- > Ne remettez en service qu'après vous être assuré que le changeur de prises en charge et le transformateur ne sont pas endommagés.

Si le relais de protection a provoqué le déclenchement des disjoncteurs, procédez comme suit :

1. Notez l'heure du déclenchement.
2. Notez la position de service du changeur de prises en charge.
3. Bloquez avec précaution le mécanisme d'entraînement en déclenchant le disjoncteur-protecteur du moteur afin d'empêcher toute modification du réglage du changeur de prises en charge engendrée par une commande à distance.

4. Contrôlez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge. En cas de fuite de liquide isolant, fermez immédiatement la soupape d'arrêt du conservateur d'huile.
5. Vérifiez si le clapet du relais de protection se trouve en position ARRÊT ou en position MARCHÉ.

### 7.1.1 Clapet du relais en position MARCHÉ

Si le clapet du relais se trouve en position MARCHÉ, il peut s'agir d'une erreur dans le circuit de déclenchement. Dans ce cas, contrôlez le circuit de déclenchement. Si, malgré tout, il est impossible d'élucider la cause du déclenchement du relais de protection, contactez impérativement la société Maschinenfabrik Reinhausen pour faire contrôler le changeur de prises en charge.

### 7.1.2 Clapet du relais en position ARRÊT



Notez que dans le cas du relais de protection RS 2004, le clapet du relais ne reste pas en position ARRÊT après le déclenchement en raison du mécanisme de rappel. Si le déclenchement du relais de protection RS 2004 n'est pas dû à une erreur dans le circuit de déclenchement, procédez comme décrit ci-avec le RS 2004.

Si le clapet du relais est en position ARRÊT, procédez comme suit :

1. Veillez à ce que le transformateur ne soit en aucun cas mis en marche.
2. Contactez la société Maschinenfabrik Reinhausen et indiquez les points suivants :
  - » Numéro de série du relais de protection et du changeur de prises en charge
  - » Quelle était la charge du transformateur au moment du déclenchement ?
  - » le réglage du changeur de prises en charge a-t-il été changé peu avant ou pendant le déclenchement ?
  - » D'autres dispositifs de protection du transformateur se sont-ils déclenchés au moment du déclenchement du relais de protection ?
  - » Des manœuvres ont-elles été effectuées dans le réseau au moment du déclenchement ?
  - » Des surtensions ont-elles été enregistrées au moment du déclenchement ?
3. Prenez des mesures supplémentaires en concertation avec la société Maschinenfabrik Reinhausen.

### 7.1.3 Remise en service du transformateur

Une fois les causes du déclenchement du relais de protection déterminées et éliminées, vous pouvez remettre le transformateur en service :

1. Vérification du relais de protection [► Section 6.3.4.1, Page 196].
2. Mettez le transformateur en service.

## 7.2 Déclenchement du manostat et remise en service du transformateur

### ▲ AVERTISSEMENT



#### **Danger de mort et risque de blessures graves !**

Danger de mort et risque de blessures graves dus à une vérification insuffisante du changeur de prises en charge et du transformateur.

- > Si le manostat se déclenche, contactez impérativement la société Maschinenfabrik Reinhausen pour faire contrôler le changeur de prises en charge et le transformateur.
- > Ne remettez en service qu'après vous être assuré que le changeur de prises en charge et le transformateur ne sont pas endommagés.

Si un déclenchement des disjoncteurs a été provoqué par le manostat, procédez comme suit :

1. Notez l'heure du déclenchement.
2. Notez la position de service du changeur de prises en charge.
3. Bloquez avec précaution le mécanisme d'entraînement en déclenchant le disjoncteur-protecteur du moteur afin d'empêcher toute modification du réglage du changeur de prises en charge engendrée par une commande à distance.
4. Contrôlez le couvercle de la tête du changeur de prises en charge. En cas de fuite de liquide isolant, fermez immédiatement la soupape d'arrêt du conservateur d'huile.
5. Vérifiez si le bouton-poussoir du manostat est en position DÉSACTIVÉ ou en position SERVICE.

### 7.2.1 Bouton-poussoir en position SERVICE

Si le bouton-poussoir est en position SERVICE, cela peut indiquer une erreur dans le circuit de déclenchement. Dans ce cas, contrôlez le circuit de déclenchement. Si, malgré tout, il est impossible d'élucider la cause du déclenchement du manostat, contactez impérativement la société Maschinenfabrik Reinhausen pour faire contrôler le changeur de prises en charge.

### 7.2.2 Bouton-poussoir en position DÉSACTIVÉ

Si le bouton-poussoir est en position DÉSACTIVÉ, procédez comme suit :

1. Veillez à ce que le transformateur ne soit en aucun cas mis en marche.
2. Contactez la société Maschinenfabrik Reinhausen et indiquez les points suivants :
  - » Quelle était la charge du transformateur au moment du déclenchement ?
  - » Une commutation du changeur de prises en charge a-t-elle eu lieu directement avant le déclenchement ou au moment de celui-ci ?
  - » D'autres dispositifs de protection du transformateur se sont-ils déclenchés au moment du déclenchement du relais de protection ?
  - » Des manœuvres ont-elles été effectuées dans le réseau au moment du déclenchement ?
  - » Des surtensions ont-elles été enregistrées au moment du déclenchement ?
  - » Quel est le niveau de pression statique sur le limiteur de pression (différence de hauteur entre le niveau d'huile dans le conservateur d'huile du changeur de prises en charge et le limiteur de pression) ?
3. Prenez des mesures supplémentaires en concertation avec la société Maschinenfabrik Reinhausen.

### 7.2.3 Remise en service du transformateur

Après avoir trouvé et éliminé la cause du déclenchement du manostat, vous pouvez remettre le transformateur en service :

1. Assurez-vous que le bouton-poussoir de l'interrupteur sensible est en position SERVICE.
2. Mettez le transformateur en service.

# 8 Caractéristiques techniques

Les principales caractéristiques techniques du changeur de prises en charge sont résumées dans ce chapitre.

Des informations complémentaires relatives à la sélection des changeurs de prises en charge de manière générale peuvent être consultées aux chapitres « Désignation des changeurs de prises en charge », « Propriétés électriques » et « Sélection du changeur de prises en charge » dans la partie Caractéristiques techniques CT 61.

## 8.1 Caractéristiques techniques du changeur de prises en charge

### 8.1.1 Propriétés du changeur de prises en charge

#### Caractéristiques électriques VACUTAP® VM

| Changeur de prises en charge                                | VM I 351 | VM I 501 | VM I 651 | VM I 802 | VM I 1002 | VM I 1203 | VM I 1503 |
|---|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Courant traversant assigné max. $I_{rm}$ [A]                | 350      | 500      | 650      | 800      | 1 000     | 1 200     | 1 500     |
| Courant de courte durée assigné [kA]                        | 4,2      | 5        | 6,5      | 8        | 10        | 12        | 15        |
| Durée de court-circuit assignée [s]                         | 3        |          |          |          |           |           |           |
| Courant de choc assigné [kA]                                | 10,5     | 12,5     | 16,25    | 20       | 25        | 30        | 37,5      |
| Tension d'échelon assignée max. $U_{irm}$ [V] <sup>1)</sup> | 3 300    |          |          |          |           |           |           |
| Puissance de commutation $P_{StN}$ [kVA]                    | 1 155    | 1 625    | 1 625    | 2 600    | 2 600     | 3 500     | 3 500     |
| Fréquence assignée [Hz]                                     | 50...60  |          |          |          |           |           |           |

Tableau 8: Caractéristiques électriques VACUTAP® VM I

| Changeur de prises en charge                                | VM II 352 | VM II 502 | VM II 652 |
|---|-----------|-----------|-----------|
| Courant traversant assigné max. $I_{rm}$ [A]                | 350       | 500       | 650       |
| Courant de courte durée assigné [kA]                        | 4,2       | 5         | 6,5       |
| Durée de court-circuit assignée [s]                         | 3         |           |           |
| Courant de choc assigné [kA]                                | 10,5      | 12,5      | 16,25     |
| Tension d'échelon assignée max. $U_{irm}$ [V] <sup>1)</sup> | 3 300     |           |           |
| Puissance de commutation $P_{StN}$ [kVA]                    | 1 155     | 1 625     | 1 625     |
| Fréquence assignée [Hz]                                     | 50...60   |           |           |

Tableau 9: Caractéristiques électriques VACUTAP® VM II

| Changeur de prises en charge                 | VM III 350 Y | VM III 500 Y | VM III 650 Y |
|--|--------------|--------------|--------------|
| Courant traversant assigné max. $I_{rm}$ [A] | 350          | 500          | 650          |
| Courant de courte durée assigné [kA]         | 4,2          | 5            | 6,5          |
| Durée de court-circuit assignée [s]          | 3            |              |              |
| Courant de choc assigné [kA]                 | 10,5         | 12,5         | 16,25        |

| Changeur de prises en charge                                | VM III 350 Y | VM III 500 Y | VM III 650 Y |
|---|--------------|--------------|--------------|
| Tension d'échelon assignée max. $U_{irm}$ [V] <sup>1)</sup> | 3 300        |              |              |
| Puissance de commutation ( $P_{StN}$ ) [kVA]                | 1 155        | 1 625        | 1 625        |
| Fréquence assignée [Hz]                                     | 50...60      |              |              |

Tableau 10: Caractéristiques électriques VACUTAP® VM III

<sup>1)</sup> Un dépassement à hauteur de 10 % de la tension d'échelon assignée maximale due à une surexcitation du transformateur est admissible si la puissance de commutation n'est pas dépassée.

### Caractéristiques mécaniques VACUTAP® VM

|  |   |
|--|---|
| Nombre de positions de service           | sans présélecteur : 18 maximum<br>avec présélecteur : 35 maximum<br>avec présélecteur grossier multiple : 107 maximum |
| Nombre de secteurs équipés               | 1...3   |
| Modèles de sélecteur                     | B, C, D, DE (pas dans le cas de présélecteurs grossiers multiples)  |
| Dimensions                               | Voir Plans d'encombrement   |
| Poids                                    |   |
| Volume de refoulement et teneur en huile |   |

Tableau 11: Caractéristiques mécaniques VACUTAP® VM III III

## 8.1.2 Conditions ambiantes admissibles

|  |   |
|--|---|
| Température de l'air pendant le fonctionnement           | - 25 °C à + 50 °C   |
| Température du liquide isolant pendant le fonctionnement | - 25 °C...+ 105 °C (jusqu'à + 115 °C en mode secours du transformateur)   |
| Température de transport, température de stockage        | - 40 °C à + 50 °C   |
| Températures de séchage                                  | Voir les instructions de montage et de mise en service, chapitre « Montage »  |
| Résistance à la pression                                 | Le récipient d'huile du changeur de prises en charge est étanche jusqu'à une pression différentielle permanente de 0,3 bars (pression d'essai 0,6 bars). La tête et le couvercle du changeur de prises en charge et du changeur de prises hors tension sont résistants au vide.   |
| Liquide isolant  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Huiles isolantes inutilisées à base de produits pétroliers<sup>1)</sup> selon CEI 60296 et ASTM D3487 (normes équivalentes sur demande)</li> <li>- Huiles isolantes inutilisées à base d'autres hydrocarbures intacts selon CEI 60296 ou mélanges de ces huiles avec des produits pétroliers<sup>1)</sup> selon CEI 60296, ASTM D3487 ou normes équivalentes sur demande</li> <li>- Liquides isolants alternatifs, par ex. esters naturels et synthétiques ou huiles de silicone sur demande</li> </ul> <p><sup>1)</sup> Les huiles Gas-to-liquid (huiles GTL) s'entendent ici comme produits pétroliers</p> |

Tableau 12: Conditions ambiantes admissibles

### 8.1.3 Hauteur du conservateur d'huile

Les hauteurs admissibles des conservateurs d'huile des changeurs de prises en charge et du transformateur doivent être respectées. Cela permet de garantir :

- l'étanchéité du réservoir d'huile du changeur de prises en charge par rapport au milieu ambiant et au transformateur
- le fonctionnement correct (p. ex. déroulement de la commutation) du changeur de prises en charge et des autres dispositifs asservis à la pression

La version standard des changeurs de prises en charge est conçue pour une hauteur  $H_{\max}$  du conservateur d'huile **de 5 m** maximum. Pour calculer cette hauteur, il faut déterminer la distance du niveau d'huile maximal dans le conservateur d'huile du bord supérieur du couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

Il faut préciser, dans la commande, les hauteurs  $H_{\max}$  du niveau d'huile dans le conservateur d'huile du changeur de prises en charge situées à plus de 5 m au-dessus du couvercle de la tête du changeur de prises en charge, afin de sélectionner la variante de produit appropriée.

Pour les changeurs de prises en charge VACUTAP® et des hauteurs d'implantation  $H_{\text{NHN}}$  supérieures à 2000 m au-dessus du niveau de la mer, la hauteur maximale admissible  $H_{\max}$  du conservateur d'huile augmente de la distance minimale  $H_{\min}$  entre le niveau d'huile et le couvercle de la tête du changeur de prises en charge comme décrit dans Hauteur d'implantation au-dessus du niveau de la mer.

#### Différence de hauteur $\Delta h$ des niveaux d'huile du changeur de prises en charge et du transformateur

La différence de hauteur  $\Delta h$  entre les niveaux d'huile de conservateurs d'huile d'un changeur de prises en charge et d'un transformateur séparés physiquement ne doit pas dépasser **3 m maximum**.

Si le changeur de prises en charge et le transformateur utilisent un conservateur d'huile en commun (avec ou sans cloison), cette distance n'est en général pas atteinte. Si tel est le cas, la différence de hauteur dans un conservateur d'huile commun est négligeable. Si tel est le cas, la différence de hauteur dans un conservateur d'huile commun est négligeable.

### 8.1.4 Hauteur d'implantation au-dessus du niveau de la mer

Les changeurs de prises en charge VACUTAP® isolés à l'huile avec conservateur d'huile ouvert sont autorisés sans restrictions jusqu'à une hauteur d'implantation  $H_{\text{NHN}}$  de 2 000 m au-dessus du niveau de la mer. À partir de 2 000 m, une hauteur minimale doit être respectée pour le conservateur d'huile.

La hauteur de montage (H) du conservateur d'huile est calculée à partir de la distance  $H_{\min}$  entre le bord supérieur du couvercle de la tête du changeur de prises en charge et le niveau d'huile dans le conservateur d'huile.

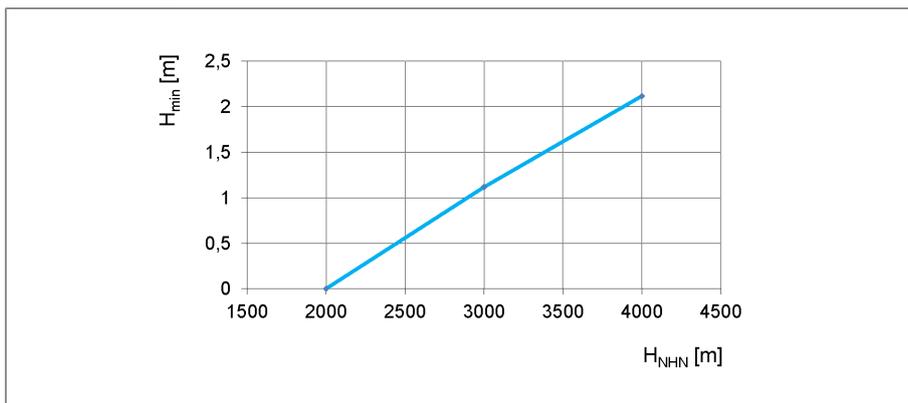


Figure 295: Hauteur minimale  $H_{\min}$  du niveau d'huile au couvercle de la tête du changeur de prises en charge

|            |   |
|------------|---|
| $H_{\min}$ | Distance entre le niveau d'huile dans le conservateur d'huile et le bord supérieur du couvercle de la tête du changeur de prises en charge. |
| $H_{NHN}$  | Hauteur d'implantation au-dessus du niveau de la mer  |

Pour les changeurs de prises en charge VACUTAP® à des hauteurs d'implantation  $H_{NHN}$  supérieures à 2 000 m au-dessus du niveau de la mer, la hauteur maximale admissible du conservateur d'huile (conformément à la section Hauteur du conservateur d'huile) augmente de cette distance minimale  $H_{\min}$  entre le niveau d'huile et le couvercle de la tête du changeur de prises en charge.

## 8.2 Caractéristiques techniques du relais de protection

Les caractéristiques techniques relatives au relais de protection RS 2001 sont mentionnées ci-après. Selon la norme DIN EN 60255-1 : précision de fonctionnement = précision de base

|   |  |
|---|--|
| Boîtier   | Version extérieure   |
| Degré de protection   | IP 66  |
| Entraînement du relais  | Clapet du relais avec ouverture  |
| Poids   | 3,5 kg env.  |
| Vitesse du flux d'huile des variantes disponibles en cas de déclenchement (température d'huile 20 °C) | 0,65 ± 0,15 m/s<br>1,20 ± 0,20 m/s<br>3,00 ± 0,40 m/s<br>4,80 ± 0,60 m/s |

Tableau 13: Caractéristiques techniques générales

### Commutateur de déverrouillage

Le relais de protection peut être livré soit avec un interrupteur à lames souples avec contact à fermeture NO ou contact à ouverture NF (voir le plan d'encombrement fourni). Autres variantes de contacts disponibles en exécution spéciale.

### Données électriques de l'interrupteur à lames souples avec contact à ouverture NF

| Valeurs caractéristiques électriques |                 |
|--------------------------------------|-----------------|
| Puissance commutée CC                | 1,2 W...200 W   |
| Puissance commutée CA (50 Hz)        | 1,2 VA...400 VA |
| Tension de commutation CA/CC         | 24 V...250 V    |
| Courant de commutation CA/CC         | 4,8 mA...2 A    |

Tableau 14: Valeurs caractéristiques électriques

| Comportement de commutation (activer et désactiver la charge) |  |
|---|--|
| Courant commuté minimal CA/CC (tension minimale)              | 50 mA (à 24 V)                             |
| Courant commuté minimal CA/CC (tension maximale)              | 4,8 mA (à 250 V)                           |
| Courant commuté maximal CC (courant maximal)                  | 1,6 A (à 125 V avec L/R = 40 ms)           |
| Courant commuté maximal CC (tension maximale)                 | 0,9 A (à 250 V avec L/R = 40 ms)           |
| Courant commuté maximal CA (courant maximal)                  | 2 A (à 125 V avec $\cos \varphi = 0,6$ )   |
| Courant commuté maximal CA (tension maximale)                 | 1,6 A (à 250 V avec $\cos \varphi = 0,6$ ) |
| Manceuvres  | 1 000 cycles                               |

Tableau 15: Comportement de commutation (activer et désactiver la charge)

| Tenue en tension   |  |
|--|--|
| Tenue en tension alternative entre toutes les connexions sous tension et les éléments mis à la terre : | 2 500 V, 50 Hz, durée d'essai 1 minute |
| Tenue en tension alternative entre les contacts ouverts  | 2 000 V, 50 Hz, durée d'essai 1 minute |

Tableau 16: Tenue en tension

## Données électriques de l'interrupteur à lames souples avec contact à fermeture NO

| Valeurs caractéristiques électriques |                 |
|--------------------------------------|-----------------|
| Puissance commutée CC                | 1,2 W...250 W   |
| Puissance commutée CA (50 Hz)        | 1,2 VA...400 VA |
| Tension de commutation CA/CC         | 24 V...250 V    |
| Courant de commutation CA/CC         | 4,8 mA...2 A    |

Tableau 17: Valeurs caractéristiques électriques

| Comportement de commutation (activer et désactiver la charge) |  |
|---|--|
| Courant commuté minimal CA/CC (tension minimale)              | 50 mA (à 24 V)                             |
| Courant commuté minimal CA/CC (tension maximale)              | 4,8 mA (à 250 V)                           |
| Courant commuté maximal CC (courant maximal)                  | 2 A (à 125 V avec L/R = 40 ms)             |
| Courant commuté maximal CC (tension maximale)                 | 1 A (à 250 V avec L/R = 40 ms)             |
| Courant commuté maximal CA (courant maximal)                  | 2 A (à 125 V avec $\cos \varphi = 0,6$ )   |
| Courant commuté maximal CA (tension maximale)                 | 1,6 A (à 250 V avec $\cos \varphi = 0,6$ ) |
| Manœuvres   | 1 000 cycles                               |

Tableau 18: Comportement de commutation (activer et désactiver la charge)

| Tenue en tension   |  |
|--|--|
| Tenue en tension alternative entre toutes les connexions sous tension et les éléments mis à la terre : | 2 500 V, 50 Hz, durée d'essai 1 minute |
| Tenue en tension alternative entre les contacts ouverts  | 2 000 V, 50 Hz, durée d'essai 1 minute |

Tableau 19: Tenue en tension

## Conditions ambiantes

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Température ambiante Ta | -40 °C...+50 °C  |
| Température de l'huile  | <130 °C  |
| Pression d'air          | Correspond à 0 m...4 000 m au-dessus du niveau de la mer |

Tableau 20: Conditions ambiantes

## 8.3 Exécutions spéciales du relais de protection

### 8.3.1 Relais de protection avec contact inverseur CO

Le relais de protection peut être livré avec un interrupteur à lames souples avec inverseur CO (variante 3) (voir le plan d'encombrement fourni).

#### Données électriques de l'interrupteur à lames souples avec contact inverseur CO

| Valeurs caractéristiques électriques |                 |
|--------------------------------------|-----------------|
| Puissance commutée CC                | 1,2 W...150 W   |
| Puissance commutée CA (50 Hz)        | 1,2 VA...200 VA |
| Tension de commutation CA/CC         | 24 V...250 V    |
| Courant de commutation CA/CC         | 4,8 mA...1 A    |

Tableau 21: Valeurs caractéristiques électriques

| Comportement de commutation (activer et désactiver la charge) |  |
|---|--|
| Courant commuté minimal CA/CC (tension minimale)              | 50 mA (à 24 V)                             |
| Courant commuté minimal CA/CC (tension maximale)              | 4,8 mA (à 250 V)                           |
| Courant commuté maximal CC (courant maximal)                  | 1,0 A (à 150 V avec L/R = 40 ms)           |
| Courant commuté maximal CC (tension maximale)                 | 0,6 A (à 250 V avec L/R = 40 ms)           |
| Courant commuté maximal CA (courant maximal)                  | 1 A (à 200 V avec $\cos \varphi = 0,6$ )   |
| Courant commuté maximal CA (tension maximale)                 | 0,8 A (à 250 V avec $\cos \varphi = 0,6$ ) |
| Manœuvres   | 1 000 cycles                               |

Tableau 22: Comportement de commutation (activer et désactiver la charge)

| Tenue en tension   |  |
|--|--|
| Tenue en tension alternative entre toutes les connexions sous tension et les éléments mis à la terre : | 2 500 V, 50 Hz, durée d'essai 1 minute |
| Tenue en tension alternative entre les contacts ouverts  | 1 150 V, 50 Hz, durée d'essai 1 minute |

Tableau 23: Tenue en tension

### 8.3.2 Relais de protection avec plusieurs interrupteurs à lames souples

Le relais de protection peut être livré avec plusieurs interrupteurs à lames souples indépendants les uns des autres. Ceux-ci peuvent se présenter sous forme de contact à fermeture NO ou sous forme de contact à ouverture NF et sont séparés galvaniquement (voir le plan d'encombrement fourni).

Données électriques identiques à Interrupteur à lames souples avec contact à fermeture NO et contact à ouverture NF.

## 8.4 Caractéristiques techniques du manostat

### Caractéristiques techniques générales

|   |  |
|---|--|
| Implantation                                    | Version extérieure   |
| Température ambiante                            | -40 °C...+80 °C (mécanique)  |
| Presse-étoupe                                   | M25x1,5  |
| Degré de protection                             | IP 55 conformément à CEI 60529 (appareil hermétiquement fermé)                   |
| Entraînement du relais                          | Tube ondulé avec ressort de contre-pression                                      |
| Température de l'huile                          | -40 °C...+100 °C   |
| Poids   | 1,2 kg environ   |
| Matériel  | Pour liquides isolants standard (CEI 60296 et CEI 60422)                         |
| Matériau d'étanchéité (huile – air)             | VITON  |
| Plage de pression admissible (pression absolue) | 1 bar...6 bars, vide inadmissible  |
| Pression de commutation supérieure              | 3,8 ± 0,2 bar (pression de déclenchement)  |
| Pression de commutation inférieure              | 2,8 ± 0,2 bar  |
| <b>Interrupteur sensible</b>                    |  |
| Bornes de raccordement                          | Raccordement de câble : 1 à 2 câble(s) par borne (Ø 0,75...2,5 mm <sup>2</sup> ) |
| Contacts  | 1xNO (contact à fermeture), 1xNF (contact à ouverture)                           |
| Catégorie d'utilisation                         | CEI 60947-5-1:<br>CA 15 : 230 V/1 A<br>CC 13 : 60 V/0,5 A                        |
| Courant permanent maximal                       | 10 A   |
| Tension nominale d'isolement                    | CA : 2,5 kV/min  |

Tableau 24: Caractéristiques techniques générales

## 8.5 Valeurs limites de la rigidité diélectrique et de la teneur en eau des liquides isolants

| Valeurs limites pour liquides isolants conformément à CEI 60296 | $U_d$          | H <sub>2</sub> O |
|---|----------------|------------------|
| Lors de la première mise en service du transformateur           | > 60 kV/2,5 mm | < 12 ppm         |
| En service  | > 30 kV/2,5 mm | < 30 ppm         |
| Après la maintenance  | > 50 kV/2,5 mm | < 15 ppm         |

Tableau 25: Valeurs limites pour les liquides isolants conformément à CEI 60296, rigidité diélectrique mesurée conformément à CEI 60156, teneur en eau mesurée conformément à CEI 60814

| Valeurs limites pour les esters naturels conformément à CEI 62770 | $U_d$          | H <sub>2</sub> O |
|---|----------------|------------------|
| Lors de la première mise en service du transformateur             | > 60 kV/2,5 mm | ≤ 100 ppm        |
| En service  | > 30 kV/2,5 mm | ≤ 200 ppm        |
| Après la maintenance  | > 50 kV/2,5 mm | ≤ 100 ppm        |

Tableau 26: Valeurs limites pour les esters naturels conformément à CEI 62770, rigidité diélectrique mesurée conformément à CEI 60156, teneur en eau mesurée conformément à CEI 60814

| Valeurs limites pour les esters synthétiques conformément à CEI 61099 | $U_d$          | H <sub>2</sub> O |
|---|----------------|------------------|
| Lors de la première mise en service du transformateur                 | > 60 kV/2,5 mm | ≤ 100 ppm        |
| En service  | > 30 kV/2,5 mm | ≤ 400 ppm        |
| Après la maintenance  | > 50 kV/2,5 mm | ≤ 150 ppm        |

Tableau 27: Valeurs limites pour les esters synthétiques conformément à CEI 61099, rigidité diélectrique mesurée conformément à CEI 60156, teneur en eau mesurée conformément à CEI 60814

## 8.6 Changeur de prises en charge pour couplage étoile avec point neutre ouvert

Les changeurs de prises en charge avec point neutre ouvert tolèrent le raccordement de **transformateurs d'intensité uniquement** au point neutre ouvert, en raison du risque de formation de surtensions inadmissibles.



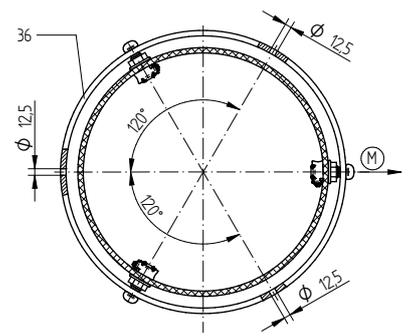
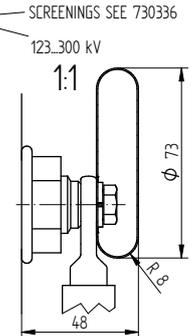
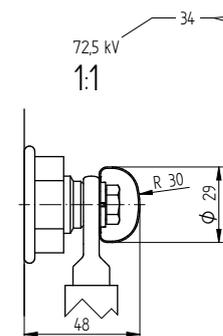
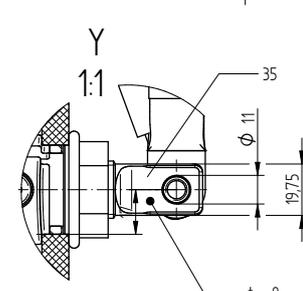
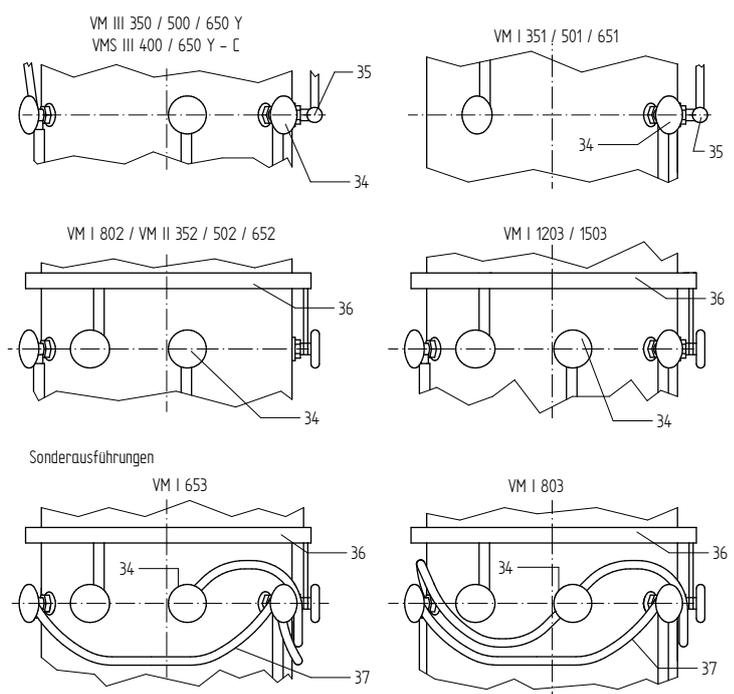
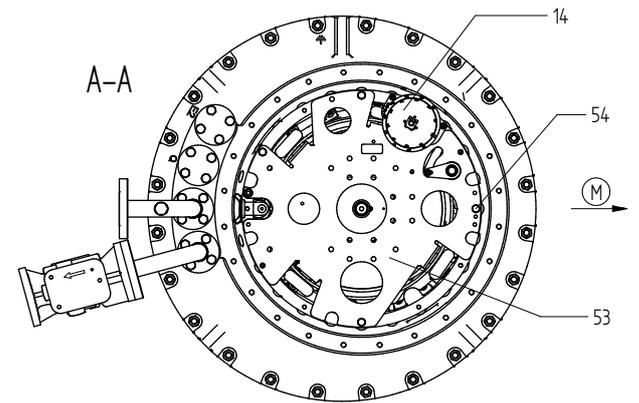
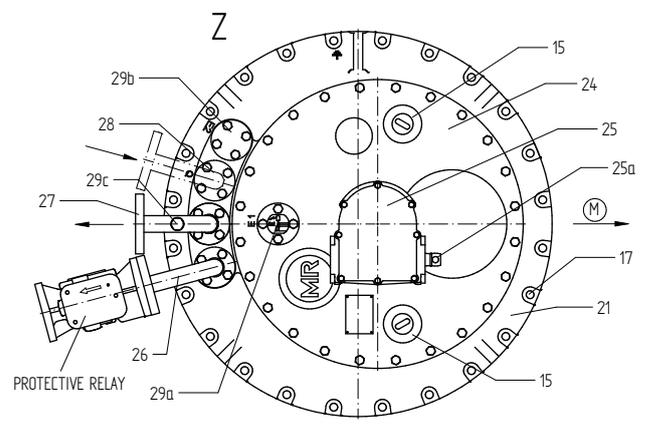
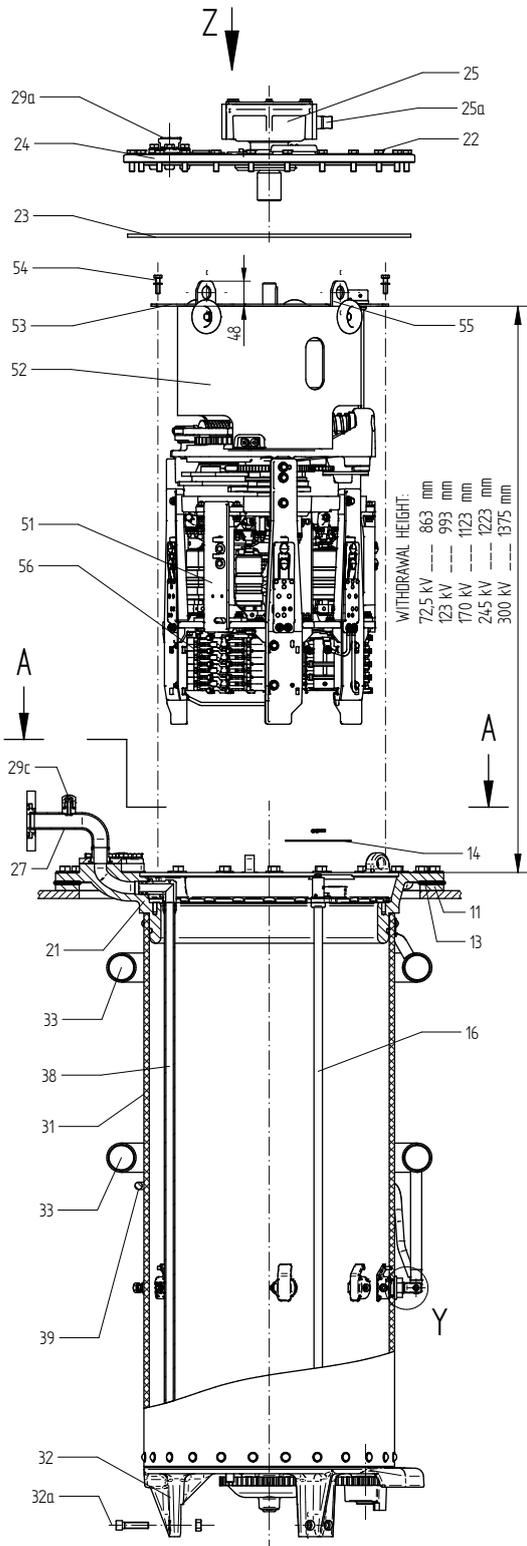
Le raccordement de bobines de réactance n'est pas autorisé.

| Raccordement des trois bornes de sortie du récipient d'huile (= point neutre ouvert)   | VACUTAP VM III 300/350/500/650 Y  |                                    |
|--|---|------------------------------------|
| Raccordement du transformateur d'intensité et formation de point neutre en dehors du changeur de prises en charge  | A) Tensions d'essai admissibles entre les contacts de bornes de sortie du récipient d'huile           |                                    |
|  | - Tension de tenue aux chocs de foudre assignée   | < 140 kV (1,2/50 µS) <sup>1)</sup> |
|  | - Tension de tenue alternative assignée   | 1 kV (50 Hz, 1 min.)               |
|  | B) Tension de service maximale admissible entre les contacts de bornes de sortie du récipient d'huile | 1 kV (50...60 Hz)                  |
| <sup>1)</sup> Tension d'amorçage de varistance à 1,2/50 µs de choc de foudre : > 1,4 kV, tension résiduelle à 1 000 A (8/20 µs) de courant de choc : < 3 kV, capacité de charge maximale admissible de la varistance < 100 J |   |                                    |

Tableau 28: Tensions d'essai et tensions de service admissibles pour VACUTAP® VM III 300/350/500/650 Y

# 9 Schémas

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018  
 Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.  
 Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten.



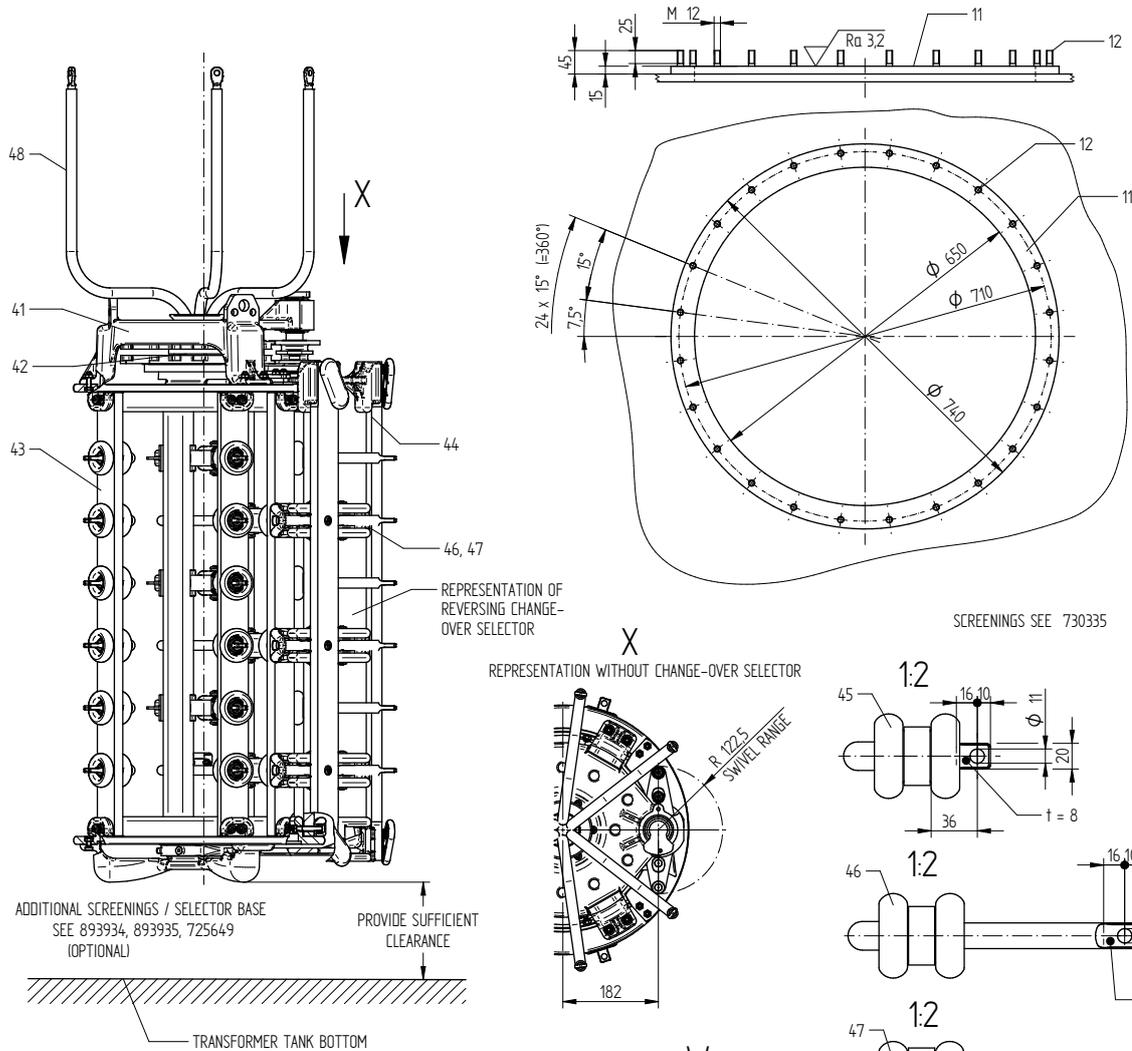
|            |              |                   |
|------------|--------------|-------------------|
| Datum      | Name         | Dokumentnummer    |
| 13.07.2018 | BUTERUS      | SED 231710 001 03 |
| Gez. bepr. | WILHELM      | Änderungsnummer   |
| 16.07.2018 | PRODASTSCHUK | 1086956           |
| Norm.      |              | 15                |

Maßangaben  
 in mm, soweit  
 nicht anders  
 angegeben



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VM®, VMS®-C  
 M-SELECTOR SIZE B/C/D/DE (CENTRIC DRIVE)  
 INSTALLATION DRAWING

|                |       |
|----------------|-------|
| Serialnummer   |       |
| Materialnummer | Blatt |
| 7462303E       | 1/2   |



- 11 MOUNTING FLANGE ON TRANSFORMER COVER
- 12 FIXING BOLT M12
- 13 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD GASKET
- 14 TAP POSITION INDICATOR
- 15 INSPECTION WINDOW
- 16 DRIVE SHAFT FOR TAP POSITION INDICATOR
- 17 THROUGH-HOLES 15mm IN DIAMETER

- 21 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD
- 22 COVER BOLT
- 23 COVER GASKET
- 24 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
- 25 CENTRIC GEAR UNIT WITH DRIVE SHAFT 25a
- 26 PIPE CONNECTING R FOR PROTECTIVE RELAY
- 27 PIPE CONNECTING S FOR SUCTION PIPE
- 28 PIPE CONNECTING Q FOR OIL RETURN PIPE (WITH OIL FILTER ONLY)
- 29a AIR-VENT VALVE OF ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
- 29b BLEEDING FACILITY FOR TRANSFORMER OIL COMPARTMENT
- 29c VENT SCREW FOR SUCTION PIPE

(M) → DRIVE SIDE OF SELECTOR

\*\* NOT WITH MULTIPLE COARSE CHANGE-OVER SELECTOR

- 31 DIVERTER SWITCH OIL COMPARTMENT
- 32 OIL COMPARTMENT BASE WITH SUPPORTING BOLT 32a
- 33 SCREENING RINGS (WITH Um = 170 kV; 245 kV; 300 kV ONLY)
- 34 OIL COMPARTMENT CONNECTION TERMINAL
- 35 TERMINAL:  
VM III 350/500/650, VMS III 400/650: NEUTRAL CONNECTION  
VM I 351/501/651: TAKE-OFF TERMINAL
- 36 ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF RING (ONLY VM I 802/803/1203/1503)
- 37 CONNECTING LEAD (ONLY VM I 653/803)
- 38 SUCTION PIPE
- 39 SCREENING RING (WITH Um = 123 kV ONLY)
- 41 SELECTOR SUSPENSION
- 42 SELECTOR GEAR
- 43 TAP SELECTOR
- 44 CHANGE-OVER SELECTOR
- 45 SELECTOR CONNECTION CONTACT (SEE CORRESPONDING DIMENSION DRAWING)
- 46 CHANGE-OVER SELECTOR CONNECTION CONTACT "K" OR "O" \*\*
- 47 CHANGE-OVER SELECTOR CONNECTION CONTACT "+" OR "-" \*\*
- 48 SELECTOR CONNECTING LEAD

- 51 DIVERTER SWITCH INSERT
- 52 SUPPORTING CYLINDER
- 53 BASE PLATE
- 54 FIXING BOLT
- 55 EYEBOLT WITH THROUGH-HOLE 25 mm IN DIAMETER
- 56 TRANSITION RESISTORS

|            |              |                    |
|------------|--------------|--------------------|
| Datum      | Name         | Dokumentnummer     |
| 13.07.2018 | BUTERUS      | SED 2317110 001 03 |
| Gez. bepr. | WILHELM      | Änderungsnummer    |
| 16.07.2018 | PRODASTSCHUK | 1086956            |
| Norm.      |              | 15                 |

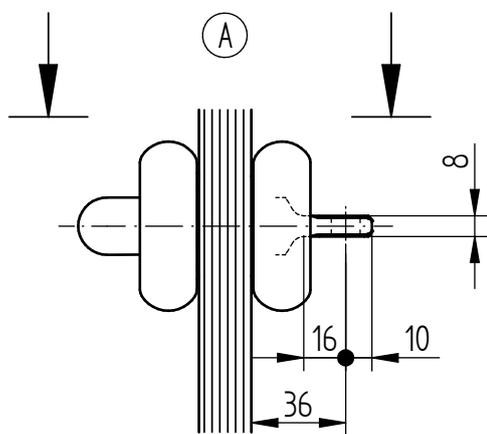
Maßangaben in mm, soweit nicht anders angegeben



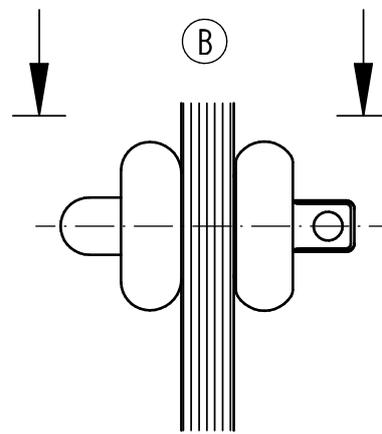
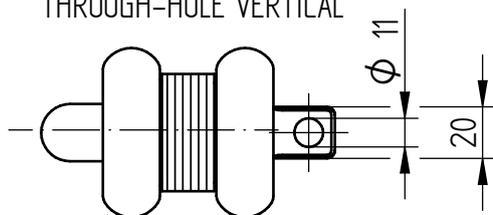
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VM®, VMS®-C  
M-SELECTOR SIZE B/C/D/DE (CENTRIC DRIVE)  
INSTALLATION DRAWING

|                |       |
|----------------|-------|
| Serialnummer   |       |
| Materialnummer | Blatt |
| 7462303E       | 2/2   |

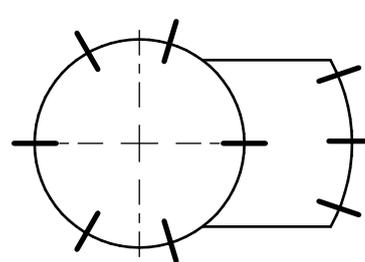
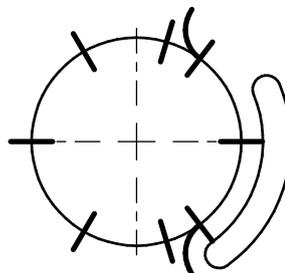
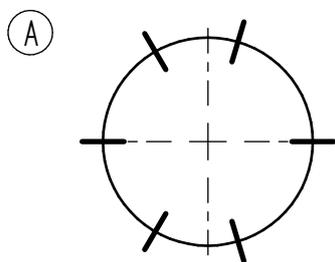
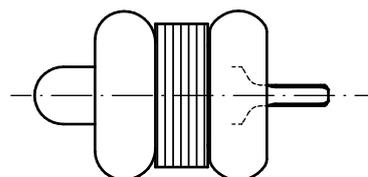
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018  
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.



THROUGH-HOLE VERTICAL



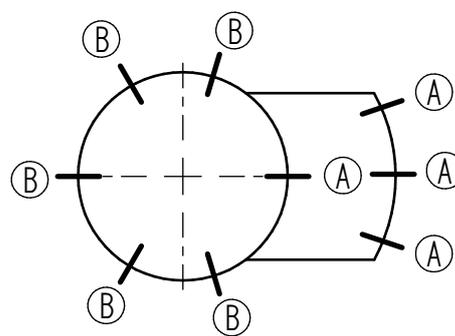
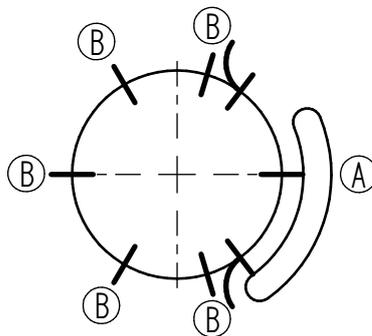
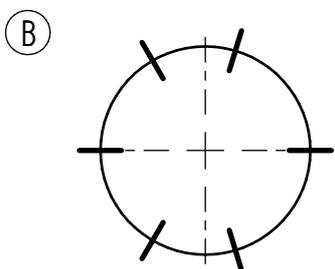
THROUGH-HOLE HORIZONTAL



- M III 350 / 500 / 600Y - 0
- VM III 350 / 500 / 650Y - 0
- VMS III 400 / 650Y - C - 0
- M II 352 / 502 / 602 - 0
- VM II 352 / 502 / 652 - 0
- M I 351 / 501 / 601 - 0
- VM I 351 / 501 / 651 - 0

- M III 350 / 500 / 600Y - W
- VM III 350 / 500 / 650Y - W
- VMS III 400 / 650Y - C - W
- M II 352 / 502 / 602 - W
- VM II 352 / 502 / 652 - W
- M I 351 / 501 / 601 - W
- VM I 351 / 501 / 651 - W

- M III 350 / 500 / 600Y - G
- VM III 350 / 500 / 650Y - G
- VMS III 400 / 650Y - C - G
- M II 352 / 502 / 602 - G
- VM II 352 / 502 / 652 - G
- M I 351 / 501 / 601 - G
- VM I 351 / 501 / 651 - G



- M I 802 - 0
- VM I 802 - 0
- VM I 1002 - 0
- M I 1203 / 1503 - 0
- VM I 1203 / 1503 - 0

- M I 802 - W
- VM I 802 - W
- VM I 1002 - W
- M I 1203 / 1503 - W
- VM I 1203 / 1503 - W

- M I 802 - G
- VM I 802 - G
- VM I 1002 - G
- M I 1203 / 1503 - G
- VM I 1203 / 1503 - G

(A) + (B)

|            |              |                    |
|------------|--------------|--------------------|
| DATE       | NAME         | DOCUMENT NO.       |
| 13.07.2018 | BUJERUS      | SED 1706800 000 03 |
| 16.07.2018 | WILHELM      | CHANGE NO.         |
| 16.07.2018 | PRODASTSCHUK | 1086956            |
| SCALE      |              | 1:2                |

DIMENSION  
IN mm  
EXCEPT AS  
NOTED



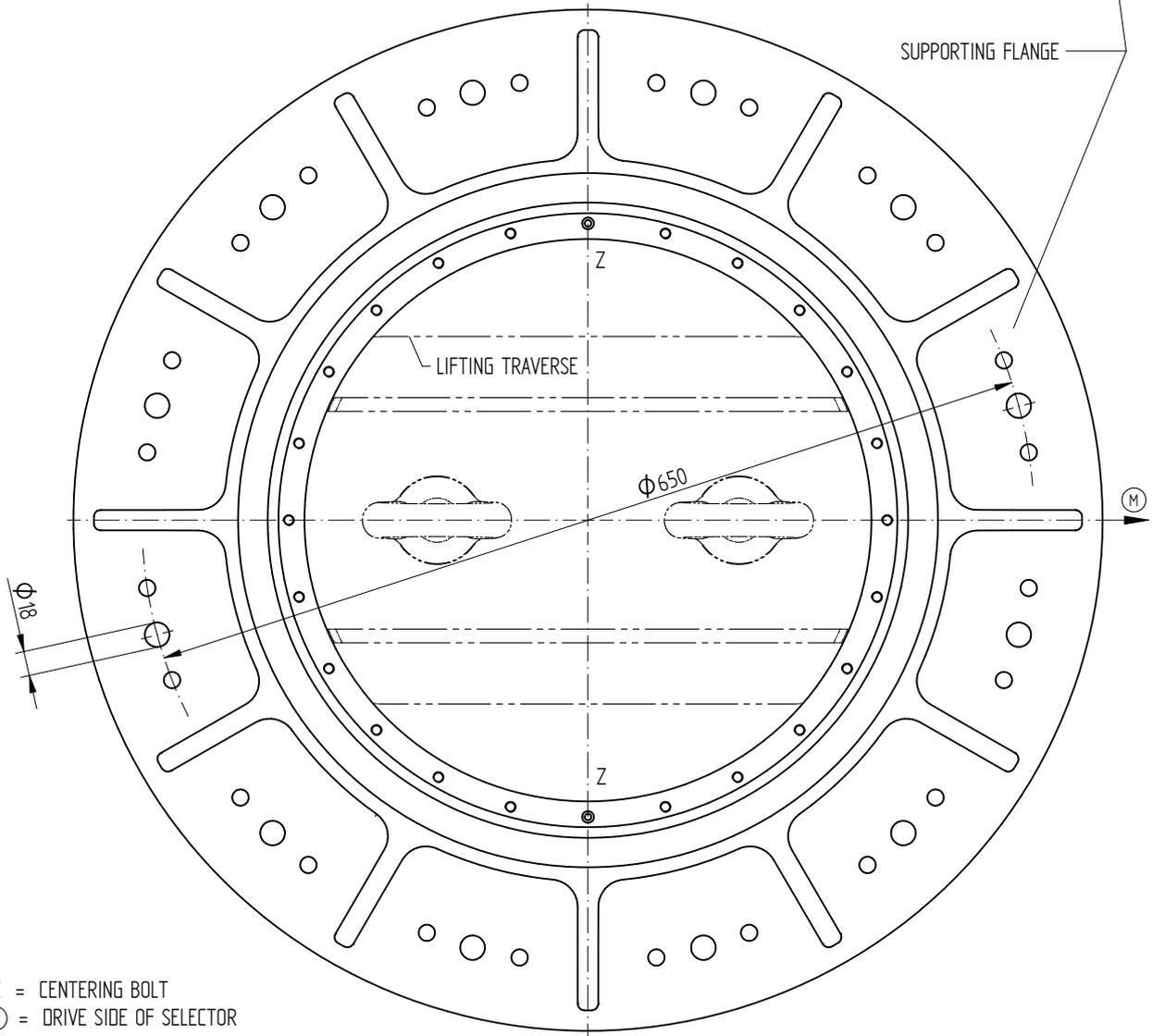
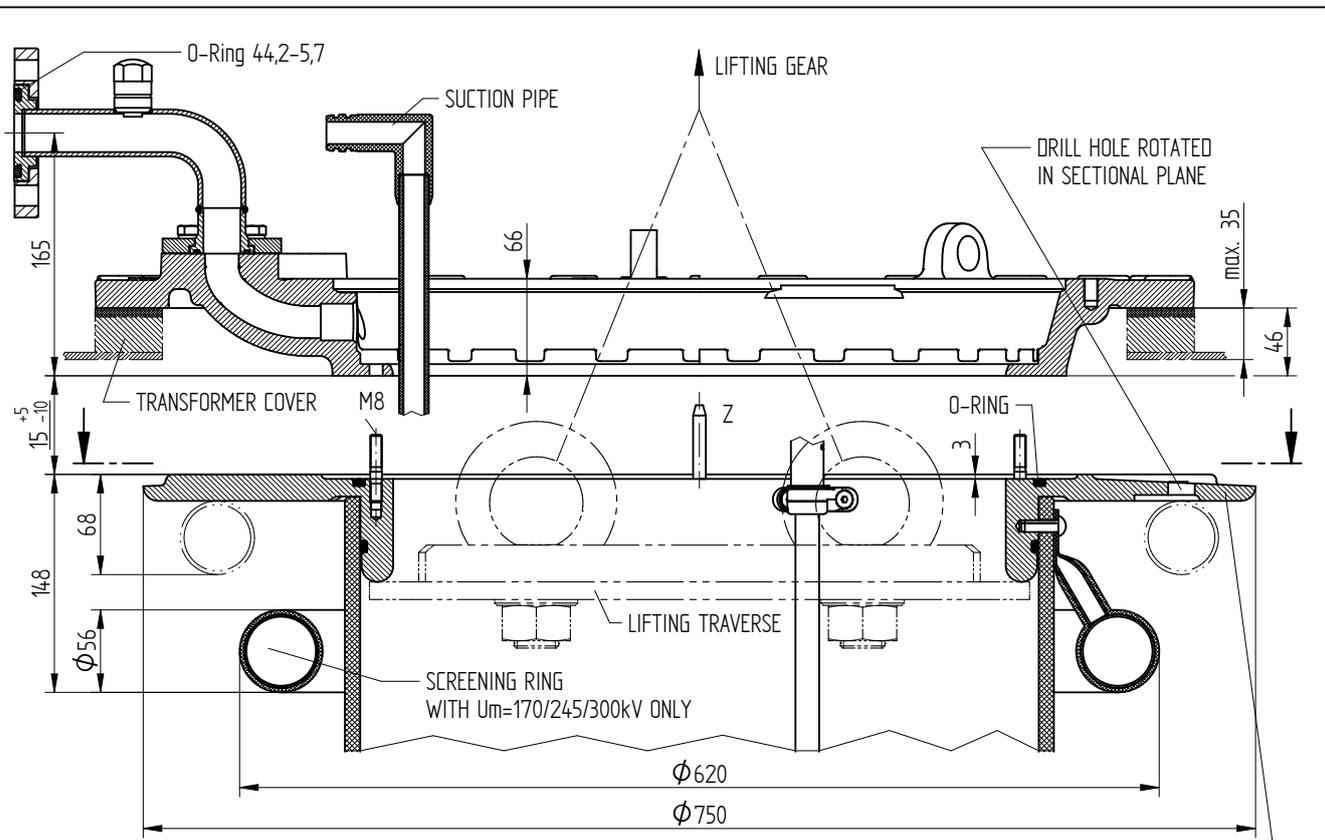
OLTC OILTAP® M / VACUTAP® VM®, VMS®-C  
 INSTALLATION POSITION OF SELECTOR CONNECTION CONTACTS  
 M-SELECTOR SIZE B/C/D/E

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER  
890477BE

SHEET  
1 / 1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018  
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS  
 PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.



Z = CENTERING BOLT  
 M = DRIVE SIDE OF SELECTOR

|            |              |                    |
|------------|--------------|--------------------|
| DATE       | NAME         | DOCUMENT NO.       |
| 13.07.2018 | BUTERUS      | SED 1507378 000 04 |
| 16.07.2018 | WILHELM      | CHANGE NO. SCALE   |
| 16.07.2018 | PRODASTSCHUK | 1086956 1:2,5      |

DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED

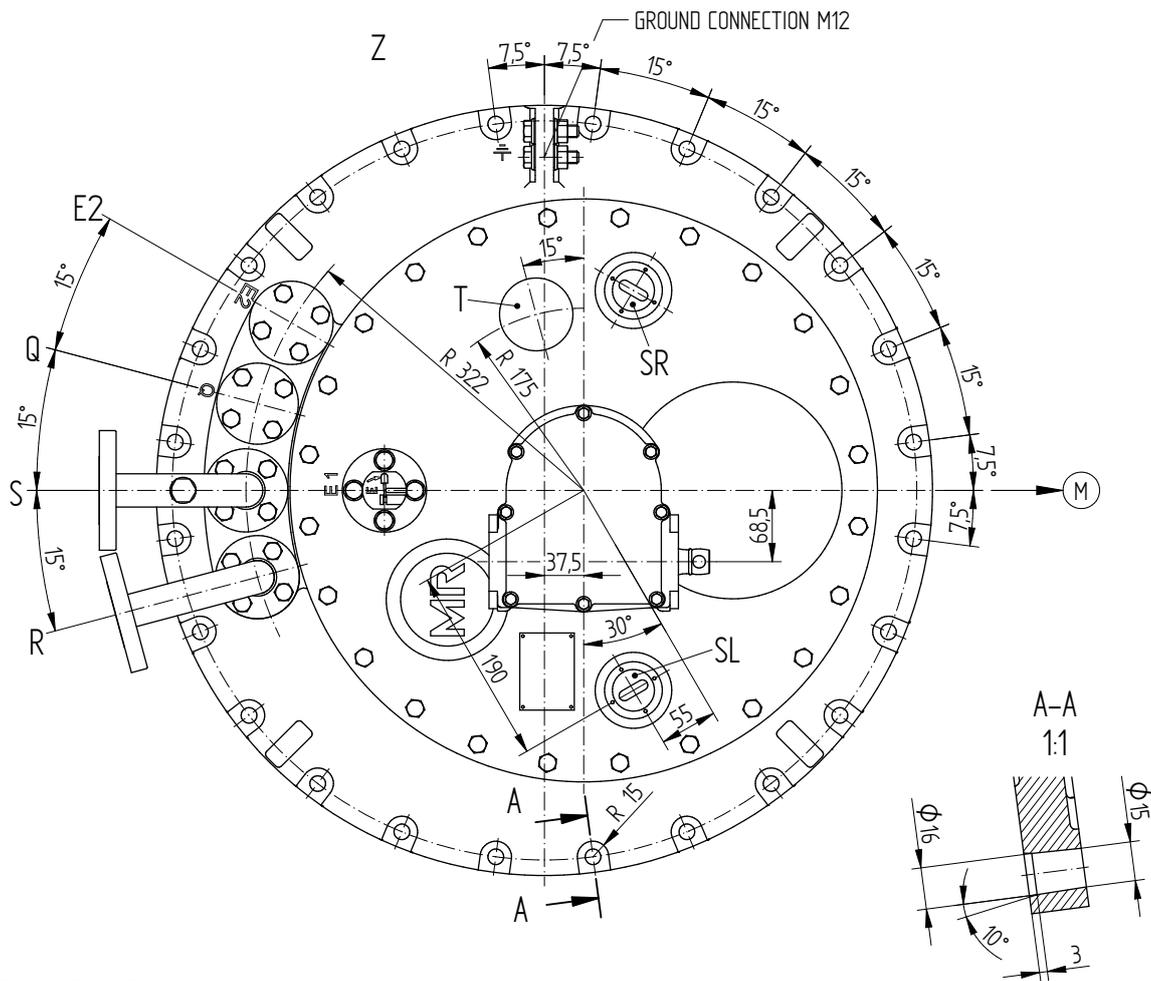
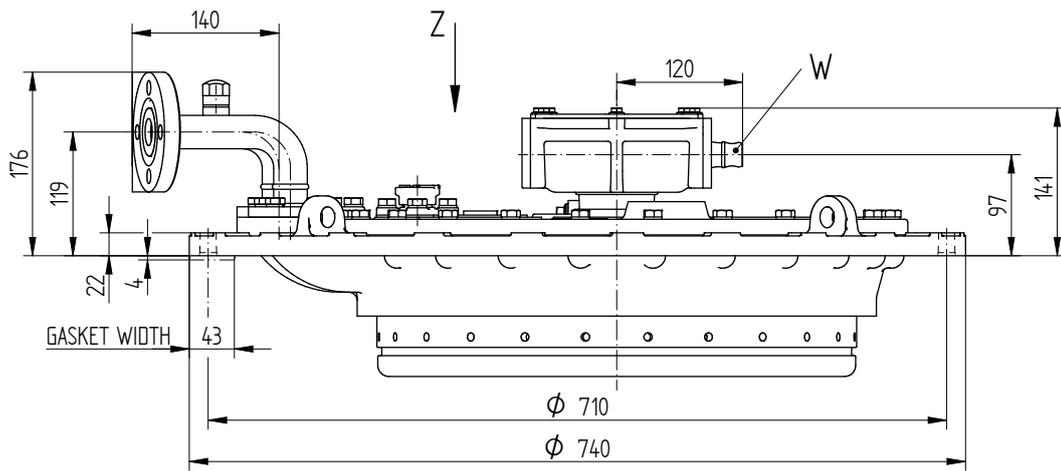


ON-LOAD TAP-CHANGER  
 OILTAP® M, R, RM, MS AND VACUTAP® VM®, VMS®  
 SPECIAL DESIGN BELL-TYPE TANK INSTALLATION FOR Um UP TO 300 kV

|                 |       |
|-----------------|-------|
| SERIAL NUMBER   |       |
| MATERIAL NUMBER | SHEET |
| 896762CE        | 1/1   |



© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018  
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.



- E1 = BLEEDING FACILITY FOR ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD
  - E2 = BLEEDING FACILITY FOR SPACE UNDER THE HEAD OUTSIDE
  - THE TAP-CHANGER OIL COMPARTMENT (SAME PIPE CONNECTION AS R, S, Q OR BLEEDER SCREW CAN BE USED)
  - Q = CONNECTION FOR OIL RETURN PIPE OR TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL
  - S = CONNECTION FOR SUCTION PIPE
  - R = CONNECTION FOR PROTECTIVE RELAY (EXCHANGEABLE WITH CONNECTION Q)
  - T = THERMOMETER BAG / TEMPERATURE SENSOR (OPTIONALLY)
  - SR = INSPECTION WINDOW, RIGHT
  - SL = INSPECTION WINDOW, LEFT
  - W = DRIVE SHAFT
  - (M) DRIVE SIDE OF SELECTOR
- CONNECTIONS SWIVELING  
 DIMENSIONS AND SELECTION 899496: / 899497.

|        |            |              |                    |
|--------|------------|--------------|--------------------|
| DFTR.  | DATE       | NAME         | DOCUMENT NO.       |
| CHKD.  | 11.07.2018 | BUTERUS      | SED 1661272 001 04 |
| STAND. | 16.07.2018 | WILHELM      | SCALE 1:2,5        |
|        | 16.07.2018 | PRODASTSCHUK | CHANGE NO. 1086956 |

DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER  
 OILTAP® M, MS, R, RM AND VACUTAP® VR®, VM®, VMS®  
 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD, CENTRIC DRIVE

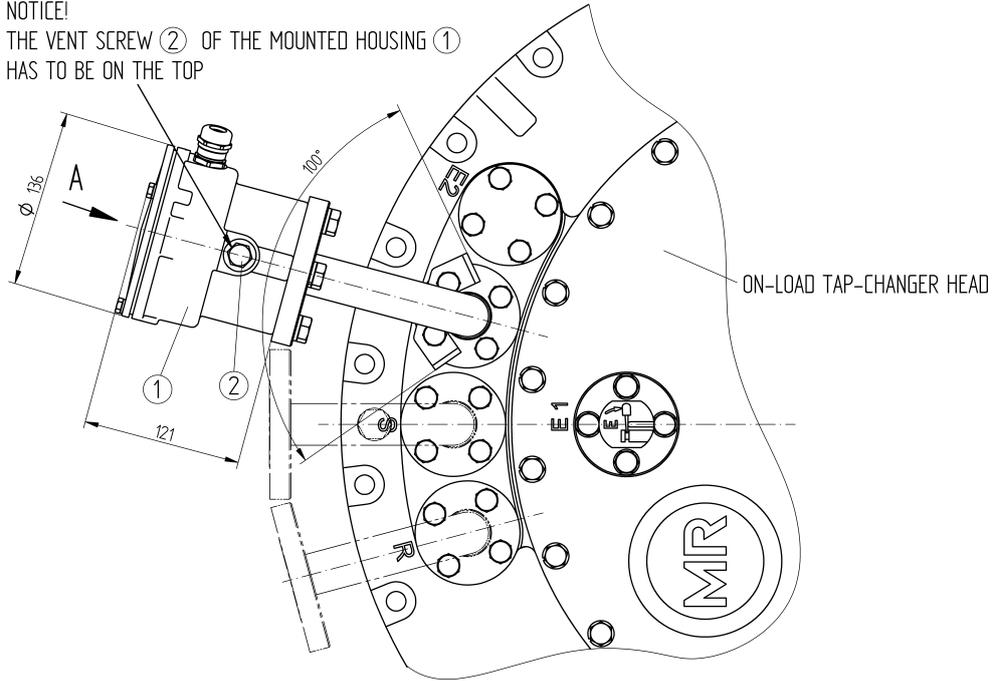
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 893899FE  
 SHEET 1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016  
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

## PIPE CONNECTION WITH TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL BUSHING WITHOUT OIL FILTER UNIT

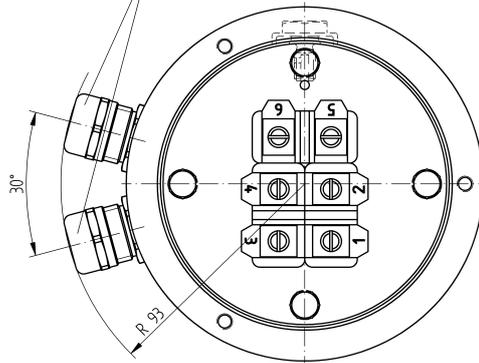
NOTICE!  
 THE VENT SCREW ② OF THE MOUNTED HOUSING ① HAS TO BE ON THE TOP



A ↷ 1:1

REPRESENTED WITHOUT COVER

M20x1.5  
 CLAMPING RANGE FOR CONNECTION CABLE:  
 EXTERNAL DIAMETER: 7 - 13 mm



CONNECTION TERMINALS FOR TAP-CHANGE  
 SUPERVISORY CONTROL

WIRING SEE CONNECTION DIAGRAM OF THE  
 MOTOR-DRIVE UNIT

FUNCTION DIAGRAM FOR TAP-CHANGE SUPERVISORY  
 CONTROL SEE MOTOR-DRIVE CONNECTION DIAGRAM

RATED CONTINUOUS CURRENT: 2A  
 RATED VOLTAGE DC/AC (50HZ): 24V ... 250V  
 DIELECTRIC STRENGTH: 1150V / 50HZ / 1 MIN.

DIELECTRIC TEST OF ALL VOLTAGE CARRYING  
 TERMINALS TO GROUND:  
 2000V AC , 50HZ , TEST-DURATION 1 MIN.

|            |              |                    |
|------------|--------------|--------------------|
| DATE       | NAME         | DOCUMENT NO.       |
| 03.11.2016 | RAEDLINGER   | SED 2425358 001 02 |
| 04.11.2016 | NERRETER     | CHANGE NO.         |
| 04.11.2016 | PRODASTSCHUK | 1078202            |
| DFTR.      | SCALE        | 1:2                |
| CHKD.      |              |                    |
| STAND.     |              |                    |

DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



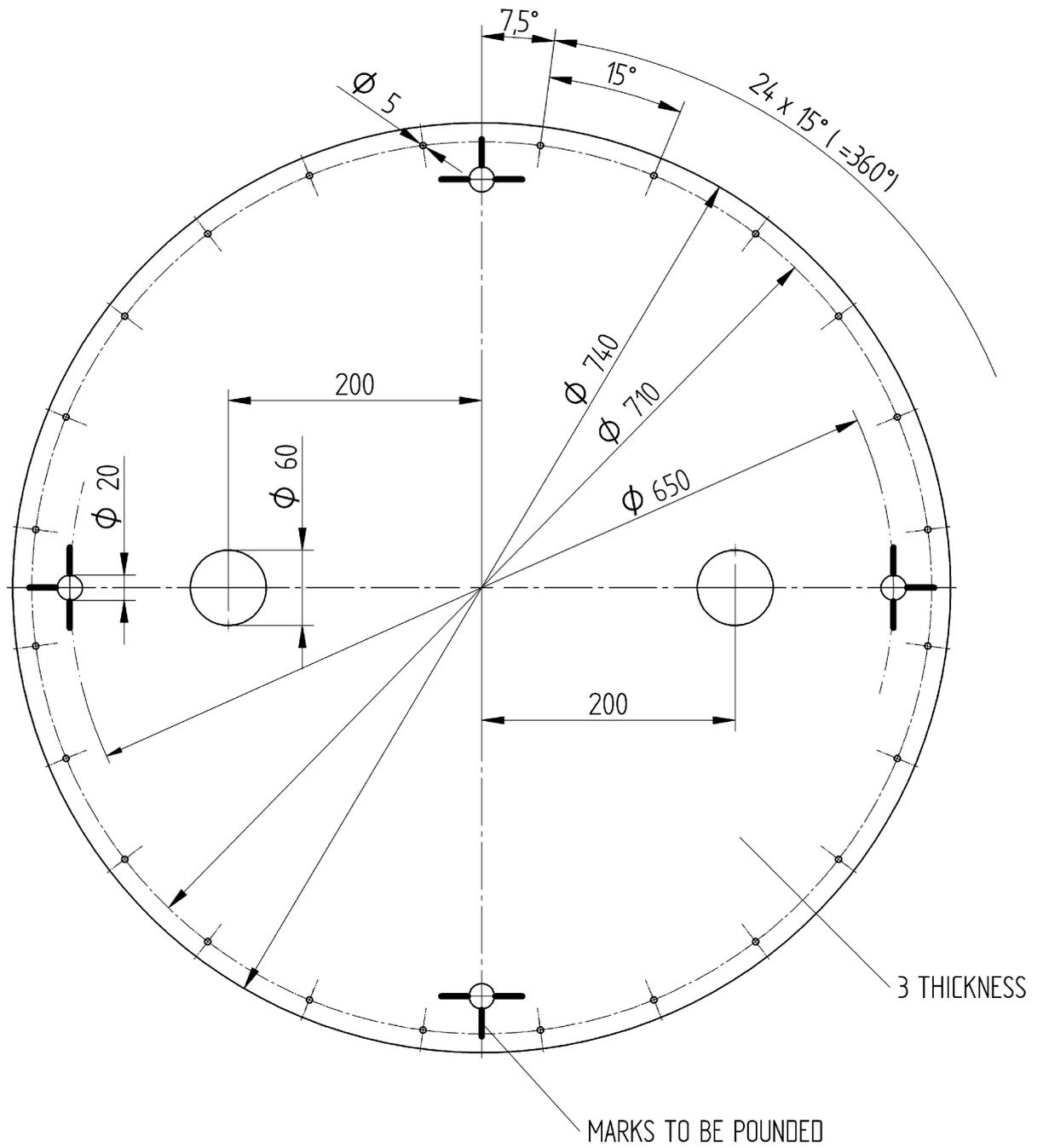
**ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VM, VR**  
**PIPE CONNECTION WITH TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL**

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER  
**7661612E**

SHEET  
**1/1**

The copying, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without expressed authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or ornamental design registration.



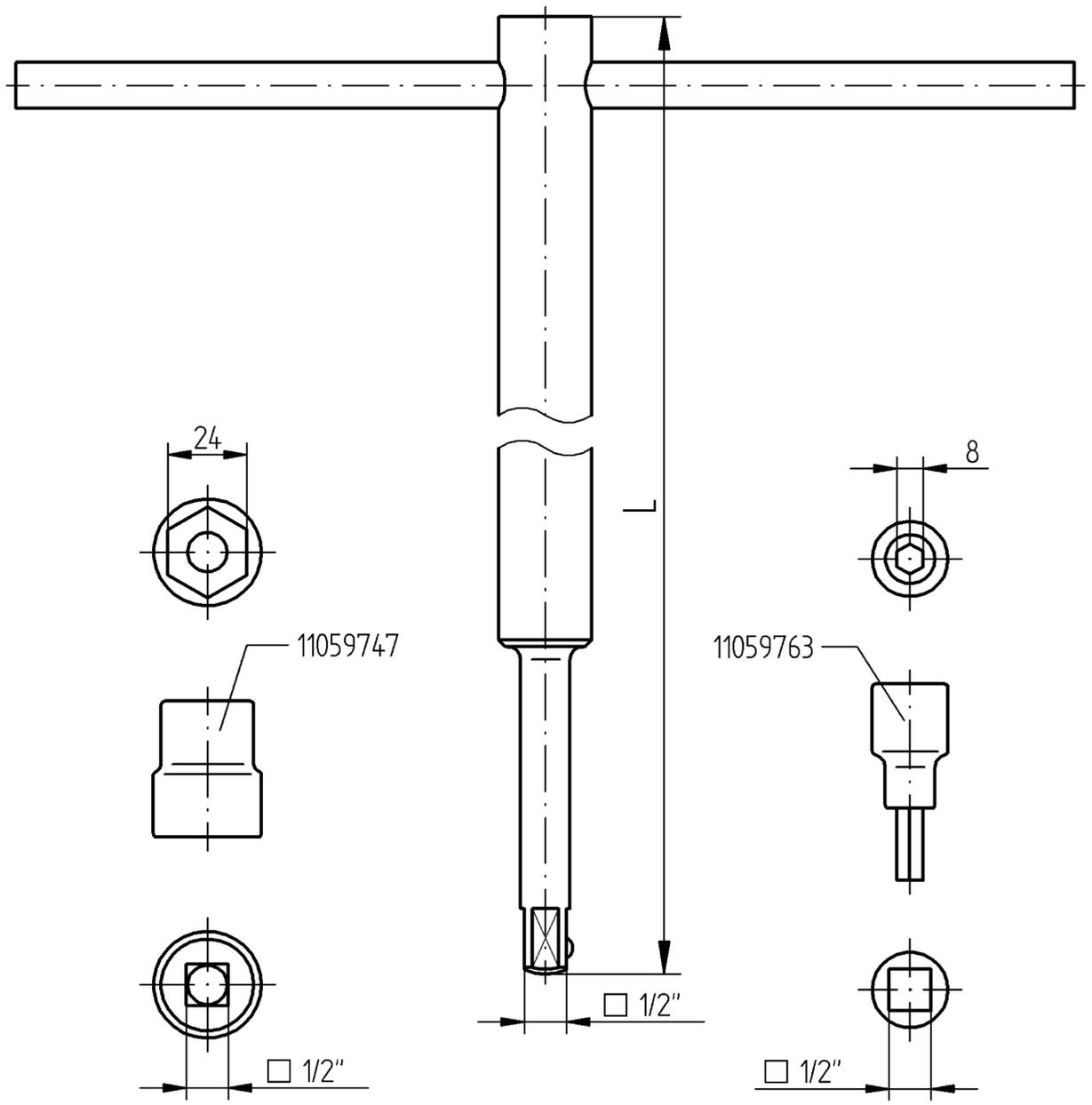
|      |        |          |          |
|------|--------|----------|----------|
| gep. | BHA    | 08.09.04 | Meier    |
| 01   | 016623 | 1107108  | BM       |
| 00   | 052749 | 08/05/04 | BAK      |
|      |        |          | Fig.     |
|      |        |          | Name     |
|      |        |          | Part No. |



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP<sup>®</sup>, OILTAP<sup>®</sup>  
 DRILLING TEMPLATE FOR  
 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD

8901838E

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2014  
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.



|            |              |                    |
|------------|--------------|--------------------|
| DATE       | NAME         | DOCUMENT NO.       |
| 28.04.2014 | RAEDLINGER   | SED 1964530 000 01 |
| 17.06.2014 | HÄUER        | CHANGE NO.         |
| 17.06.2014 | PRODASTSCHUK | 1057233            |
|            |              | SCALE              |
|            |              | 1:2                |

|                                     |   |   |
|-------------------------------------|---|---|
| SOCKET WRENCH                       | ITEM NO. 014820:<br>L = 1350 mm           | ITEM NO. 017660:<br>L = 1860 mm   |
| TO BE USED FOR ON-LOAD TAP-CHANGERS | TYPE M (EXEPT M Δ)<br>TYPE MS<br>TYPE VM® | TYPE M III 350 Δ / 600 Δ<br>TYPE T<br>TYPE R<br>TYPE RM<br>TYPE G<br>TYPE VR® |

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

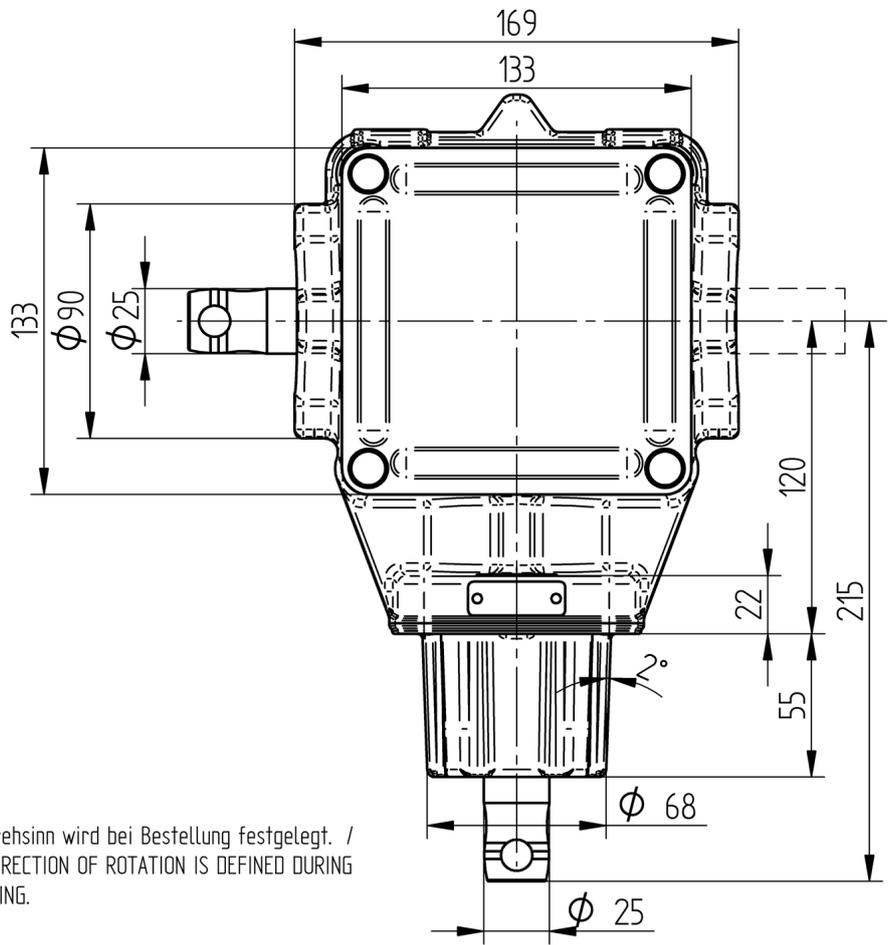


ON-LOAD TAP-CHANGER  
 OILTAP® MS, M, T, RM, R, G AND VACUTAP® VR®, VM®  
 SOCKET WRENCH FOR KEROSENE DRAIN PLUG

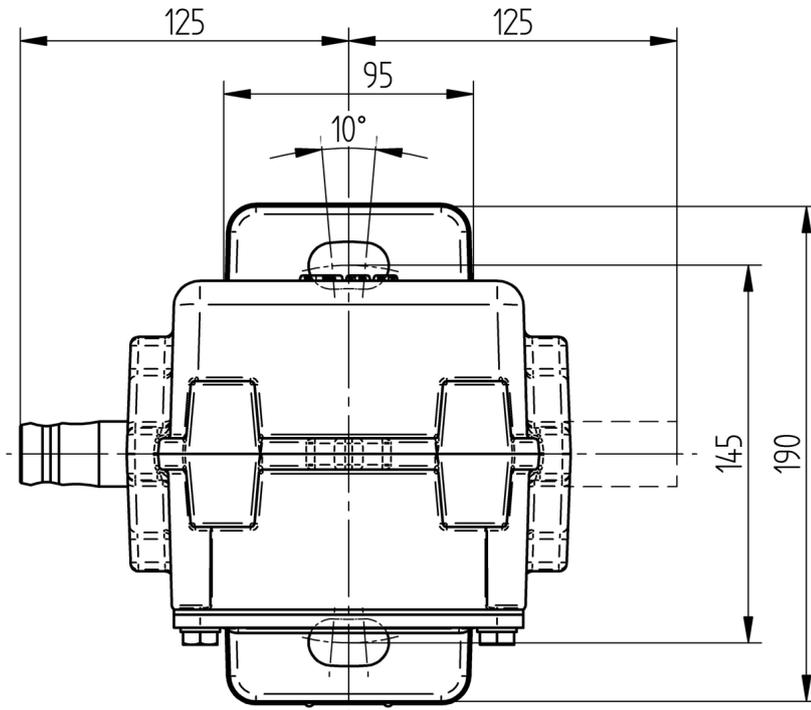
|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| SERIAL NUMBER               |              |
| MATERIAL NUMBER<br>890182BE | SHEET<br>1/1 |

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksustereintragung vorbehalten.



Der Drehsinn wird bei Bestellung festgelegt. /  
THE DIRECTION OF ROTATION IS DEFINED DURING  
ORDERING.



|       |            |               |               |                 |                    |
|-------|------------|---------------|---------------|-----------------|--------------------|
| Datum | 01.06.2016 | Name          | BRANDL        | Dokumentnummer  | SED 2127250 000 02 |
| Gez.  | 01.06.2016 | Huberth       | HUBERTH       | Änderungsnummer | Maßstab            |
| Norm. | 01.06.2016 | Prodastrichuk | PRODASTRICHUK | 1074942         | 1:2                |

Maßangaben  
in mm, soweit  
nicht anders  
angegeben



Zubehör Stufenschalter  
Winkeltrieb CD6400BEVEL GEAR CD6400  
Maßzeichnung

Serialnummer

Materialnummer  
8929167M

Blatt  
1 / 1





**Maschinenfabrik Reinhausen GmbH**

Falkensteinstrasse 8  
93059 Regensburg  
Germany  
+49 941 4090-0  
info@reinhausen.com  
[reinhausen.com](https://www.reinhausen.com)

Please note:  
The data in our publications may differ from the data of the devices delivered.  
We reserve the right to make changes without notice.  
4338382/03 FR - VACUTAP<sup>®</sup> VM<sup>1</sup> Instructions de montage et de mise en service -  
06/23  
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.