



Instructions de service DEETAP[®] SPTM. Changeur de prises hors tension

10293389/00 FR



© Tous droits réservés à la société Maschinenfabrik Reinhausen

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

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

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

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

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

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

Sommaire

1 Introduction	4	6 Mise en service	39
1.1 Fabricant	4	6.1 Mise en service du changeur de prises hors tension chez le fabricant du transformateur	39
1.2 Intégralité	4	6.1.1 Mise à la terre du mécanisme d'entraînement ...	39
1.3 Lieu de stockage	4	6.1.2 Contrôles du fonctionnement	39
1.4 Conventions de représentation	4	6.1.3 Essais de haute tension sur le transformateur ...	39
1.4.1 Concept de mise en garde	4		
1.4.2 Concept d'information	6		
1.4.3 Concept de manipulation	6		
2 Sécurité	7	6.2 Transport du transformateur vers le lieu d'implantation	41
2.1 Utilisation conforme à l'emploi prévu	7	6.3 Mise en service du transformateur sur le lieu d'implantation	41
2.2 Consignes de sécurité fondamentales	7	6.3.1 Contrôles du fonctionnement	41
2.3 Qualification du personnel	9	6.3.2 Mise en service du transformateur	41
2.4 Équipement de protection individuelle	10		
3 Description du produit	11	7 Fonctionnement	43
3.1 Volume de livraison	11	8 Dépannage	44
3.2 Changeur de prises hors tension	11	9 Maintenance	46
3.2.1 Description fonctionnelle	11	9.1 Inspection	46
3.2.2 Structure/Exécutions	11	9.2 Intervalles de maintenance	47
3.3 Arbres d'entraînement et renvoi d'angle	14	10 Caractéristiques techniques	48
4 Emballage, transport et stockage	15	11 Dessins	49
4.1 Aptitude et structure	15	11.1 Arbres d'entraînement internes	49
4.2 Marquages	15	11.1.1 SPTM-025-001_07R0.pdf	50
4.3 Transport, réception et traitement des expéditions	16	11.1.2 SPTM-025-002_07R0.pdf	51
4.4 Stockage de la marchandise	17	11.1.3 SPTM-025-003_07R0.pdf	52
4.5 Déballer le produit et vérifier la présence de dommages subis pendant le transport	17	11.1.4 SPTM-025-004_07R0.pdf	53
		11.1.5 SPTM-025-005_07R0.pdf	54
		11.1.6 SPTM-025-006_07R0.pdf	55
		11.2 Écrans de protection	56
		11.2.1 SPTM-025-016_07R0.pdf	57
		11.3 Raccords à vis	58
		11.3.1 SPTM-025-007_07R0.pdf	59
		11.3.2 SPTM-025-008_07R0.pdf	60
		11.4 Renvoi d'angle et mécanisme d'entraînement	61
		11.4.1 SPTM-025-009_07R0.pdf	62
		11.4.2 SPTM-025-010_07R0.pdf	63
		11.4.3 SPTM-025-011_07R0.pdf	64
		11.5 Arbres d'entraînement externes	65
		11.5.1 SPTM-025-012_07R0.pdf	66
		11.5.2 SPTM-025-013_07R0.pdf	67
		11.6 Tube télescopique protecteur	68
		11.6.1 SPTM-025-014_07R0.pdf	69
		11.6.2 SPTM-025-015_07R0.pdf	70
5 Montage	18		
5.1 Montage du changeur de prises hors tension dans le transformateur	18		
5.2 Raccordement du changeur de prises hors tension à l'enroulement de réglage	24		
5.3 Alignement du système de contacts	30		
5.4 Montage des arbres d'entraînement internes	31		
5.5 Montage des écrans de protection	33		
5.6 Mesure du rapport de transformation	34		
5.7 Séchage du changeur de prises hors tension	34		
5.8 Réalisation de tests de commutation	35		
5.9 Remplissage d'huile du transformateur	35		
5.10 Montage du renvoi d'angle et du mécanisme d'entraînement	36		
5.11 Montage des arbres d'entraînement externes	36		
5.12 Raccordement électrique du mécanisme d'entraînement	38		

1 Introduction

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

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

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

1.1 Fabricant

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Allemagne

Tél.: +49 941 4090-0
E-mail: sales@reinhausen.com
Internet: www.reinhausen.com
Portail client de MR Reinhausen: <https://portal.reinhausen.com>

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

1.2 Intégralité

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

Les documents suivants sont considérés comme documents afférents :

- Déclaration de conformité
- Liste de colisage
- 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 et pictogrammes

Mots-signaux utilisés :

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

Les pictogrammes sont utilisés pour mettre en garde contre les dangers :

Pictogramme	Signification
	Avertissement signalant un endroit dangereux
	Avertissement signalant une tension électrique dangereuse
	Avertissement contre des substances inflammables

Pictogramme	Signification
	Avertissement contre le risque de basculement
	Avertissement contre le risque d'écrasement !

Tableau 2: Pictogrammes dans les avertissements

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 est un changeur de prises hors tension utilisé pour le réglage de la tension des transformateurs à huile. Le produit est exclusivement réservé à une utilisation dans les installations et les équipements de génie électrique conformément à CEI 61936-1. S'il est utilisé conformément à l'emploi prévu et si les conditions contenues dans la présente documentation technique, ainsi que les avertissements contenus dans la présente documentation technique et inscrits sur le produit sont respectés, celui-ci ne présente aucun risque pour les personnes, les biens matériels et l'environnement. Cela est valable pour toute la durée de vie, depuis la livraison jusqu'au démontage et l'élimination, en passant par le montage et l'exploitation.

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

- Vous utilisez le produit exclusivement pour le transformateur faisant l'objet de la commande.
- Les numéros de série du changeur de prises hors tension et des accessoires du changeur de prises hors tension (mécanisme d'entraînement, arbre d'entraînement, renvoi d'angle, relais de protection etc.) doivent concorder lorsque le changeur de prises hors tension et les accessoires du changeur de prises hors tension sont livrés sous forme de kit pour une commande.
- Vous trouverez la norme en vigueur pour le produit, y compris l'année d'édition, sur la plaque signalétique.
- Vous utilisez le produit conformément à la présente documentation technique, aux conditions de livraison convenues et aux caractéristiques techniques.
- Vous vous assurez que tous les travaux nécessaires sont effectués exclusivement par un personnel qualifié.
- Vous utilisez les dispositifs et les outils spéciaux accompagnant le produit exclusivement aux fins prévues et conformément aux stipulations de la présente documentation technique.

2.2 Consignes de sécurité fondamentales

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

Équipement de protection individuelle

Des vêtements amples ou 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 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.

2.3 Qualification du personnel

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

Électricien

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

- L'électricien identifie par lui-même les risques potentiels et est en mesure de les éviter.
- L'électricien est en mesure d'exécuter des travaux sur les installations électriques.
- L'électricien est spécialement formé pour l'environnement de travail qui est le sien.
- L'électricien doit respecter les dispositions des prescriptions légales en vigueur en matière de prévention des accidents.

Personnes initiées à l'électrotechnique

Une personne initiée à l'électrotechnique a été informée par l'électricien et a appris de celui-ci les tâches qui lui sont confiées, et les risques potentiels 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.

2.4 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.

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

Tableau 3: Équipement de protection individuelle

3 Description du produit

3.1 Volume de livraison

Au besoin, le produit est placé dans un emballage protégé contre l'humidité et livré comme suit :

- Changeur de prises hors tension avec/sans écrans de protection (en fonction de la commande)
- Commande manuelle ou mécanisme d'entraînement (en fonction de la commande)
- Arbre d'entraînement avec pièce d'accouplement et renvoi d'angle (en fonction de la commande)
- Documentation technique
- Plaque signalétique

Observez les avis suivants :

- Vérifiez l'intégralité de la livraison à l'aide des documents d'expédition
- Entrez les pièces dans un endroit sec jusqu'au montage
- Laissez le produit dans son emballage hermétique (le cas échéant) et ne le déballez qu'immédiatement avant le montage

Vous trouverez de plus amples informations dans le chapitre « Emballage, transport et stockage » [► Section 4, Page 15].

3.2 Changeur de prises hors tension

3.2.1 Description fonctionnelle

Les changeurs de prises hors tension sont utilisés pour le réglage de la tension des transformateurs à huile. Contrairement aux changeurs de prises en charge, le réglage de la prise d'enroulement souhaitée doit être effectué sur le transformateur coupé côté haute tension ou basse tension.

Un arbre de commutation est tourné pour le passage d'une position de service à une autre dans le changeur de prises hors tension. Le changeur de prises hors tension est actionné par le biais d'un mécanisme d'entraînement ou d'une commande manuelle.

3.2.2 Structure/Exécutions

Le changeur de prises hors tension est disponible dans les exécutions suivantes :

- Changeur de prises hors tension linéaire
- Changeur de prises hors tension linéaire double
- Changeur de prises hors tension à pont simple
- Changeur de prises hors tension à pont double
- Changeur de prises hors tension parallèle-série
- Changeur de prises hors tension étoile-triangle
- Changeur de prises hors tension inverseur
- Changeur de prises hors tension pour applications spéciales

Des courants traversants assignés maximaux de 180 A, 200 A, 330 A, 400 A, 420 A et 600 A sont possibles selon l'exécution des contacts.

Les dessins fournis contiennent la structure et la désignation des principaux composants du changeur de prises hors tension.

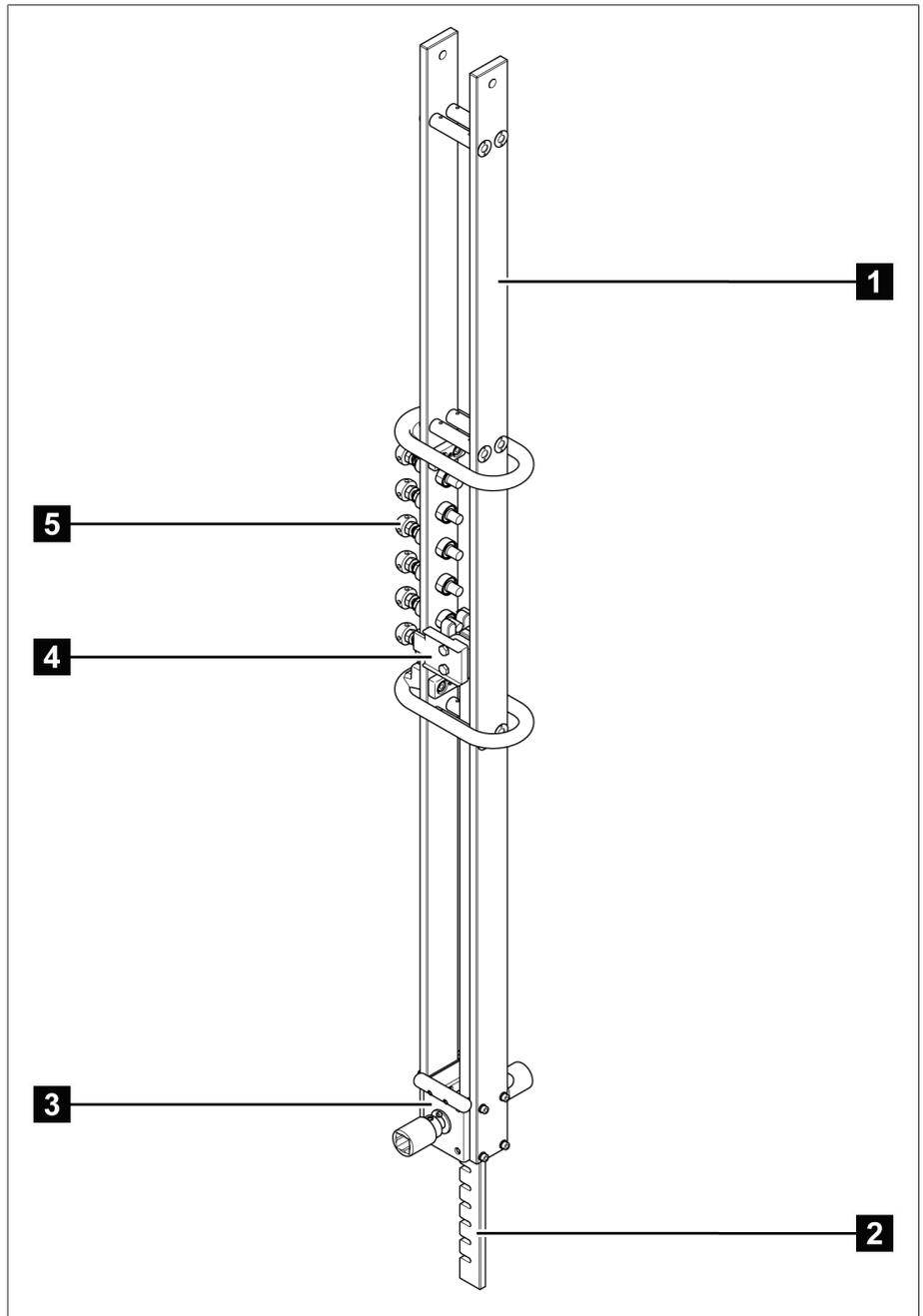


Figure 1: DEETAP® SPTM 025 avec contacts frontaux

1	Barreau-support	2	Barreau mobile
3	Réducteur	4	Contacts mobiles
5	Contacts fixes		

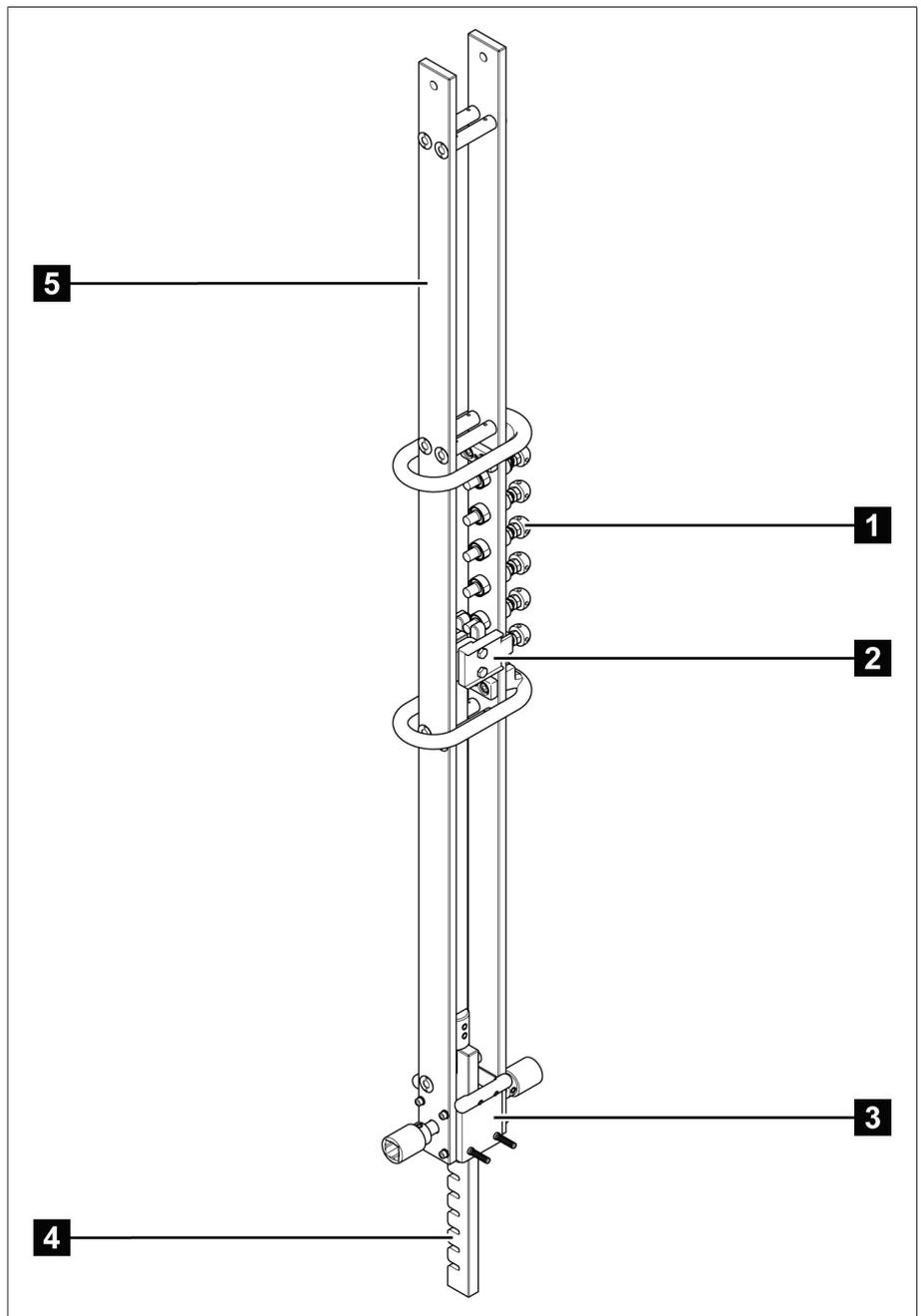


Figure 2: DEETAP[®] SPTM 025 avec contacts latéraux

1	Contacts fixes	2	Contacts mobiles
3	Réducteur	4	Barreau mobile
5	Barreau-support		

3.3 Arbres d'entraînement et renvoi d'angle

Arbres d'entraînement internes

Les arbres d'entraînement internes représentent la liaison mécanique entre les différentes colonnes du changeur de prises hors tension, ainsi qu'entre le renvoi d'angle/le mécanisme d'entraînement extérieur et la colonne du changeur de prises hors tension la plus proche.

Le décalage axial maximal admissible de l'arbre d'entraînement interne est de 8° sans cardan et de 45° avec cardan.

Un raccord enfichable conique est disponible en option entre le renvoi d'angle/le mécanisme d'entraînement et la colonne du changeur de prises hors tension la plus proche. Il facilite la liaison entre l'arbre d'entraînement interne et le renvoi d'angle/mécanisme d'entraînement externe. Avec le raccord enfichable, un décalage axial de 8° est possible entre les arbres des deux côtés, ainsi que le démontage du renvoi d'angle/mécanisme d'entraînement sans avoir à supprimer la liaison avec l'arbre d'entraînement interne.

Arbres d'entraînement externes

Les arbres d'entraînement externes représentent la liaison mécanique entre les renvois d'angle, ainsi qu'entre le renvoi d'angle et le mécanisme d'entraînement.

Le décalage axial maximal admissible de l'arbre d'entraînement est de 45° avec cardan.

Exécution des arbres d'entraînement externes

Les arbres d'entraînement ont la forme de tube carré. Ils sont accouplés à chacune des deux extrémités par deux coquilles d'accouplement et un élément d'accouplement avec l'extrémité d'arbre d'entraînement ou de sortie du dispositif à raccorder.

Les tubes carrés sont livrés en surlongueur et doivent être découpés aux dimensions souhaitées pour le montage sur le transformateur.

Des tôles de protection sont disponibles en option pour une utilisation de la commande manuelle.

Renvoi d'angle

Le renvoi de la direction verticale à la direction horizontale est effectué par un renvoi d'angle positionné à l'extérieur du transformateur. Un ou plusieurs renvois d'angle peuvent être nécessaires, selon la disposition des colonnes du changeur de prises hors tension dans le transformateur et la position du mécanisme d'entraînement.

4 Emballage, transport et stockage

4.1 Aptitude et structure

AVIS

Dommages matériels dus à l'empilage incorrect des caisses !

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

- ▶ Empilez au maximum 2 caisses en bois de dimensions identiques.
- ▶ N'empilez pas les caisses en bois à partir d'une hauteur de 1,5 m.
- ▶ N'empilez pas les caisses en carton.

Le produit est emballé dans une caisse en carton solide ou dans une caisse en bois. Ces deux moyens font que le produit emballé est stabilisé dans la position de transport prévue et protégé contre les déplacements inadmissibles. De plus, aucune de ses pièces n'entre en contact avec la surface de chargement du moyen de transport, ni avec le sol après le déchargement.

Si nécessaire, l'emballage est entièrement recouvert d'un film plastique étanche. Le produit emballé est protégé de l'humidité par un dessiccateur. Le film plastique a été scellé après la mise en place du dessiccateur.

4.2 Marquages

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

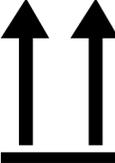
 Tenir à l'abri de l'humidité	 Haut	 Fragile
---	--	--

Tableau 4: Symboles graphiques utilisés pour l'expédition

4.3 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.

- ▶ Transportez la caisse/caisse carton uniquement lorsqu'elle est fermée.
- ▶ N'enlevez pas le matériel de fixation utilisé dans la caisse pendant le transport.
- ▶ 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.

- Dommages visibles** Si, lors de la réception, vous constatez des dégâts extérieurs visibles occasionnés pendant le transport, procédez comme suit :
- Mentionnez immédiatement le dommage de transport constaté sur les documents de transport et faites-les contresigner par la personne ayant assuré la livraison.
 - En cas de dommages graves, de perte totale et de coûts de dégâts élevés, informez immédiatement le 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.
 - 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.

4.4 Stockage de la marchandise

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

- Ne stockez jamais le produit en plein air.
- 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 un 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 stocké 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 %).

4.5 Déballer le produit et vérifier 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 (le cas échéant) seulement immédiatement 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 une chute.
- Déballer le produit emballé et contrôlez-en l'état.
- Contrôlez l'intégralité du supplément sur la base du bordereau de livraison.

5 Montage

⚠ AVERTISSEMENT



Risque d'écrasement !

Pendant une commutation, certains composants en partie librement accessibles bougent à l'intérieur du changeur de prises hors tension. Mettre la main dans le changeur de prises hors tension pendant une commutation peut entraîner des blessures graves.

- ▶ Observez une distance de sécurité minimale de 1 m pendant une commutation.
- ▶ Ne mettez pas la main dans le changeur de prises hors tension pendant une commutation.
- ▶ Ne pas commuter le changeur de prises hors tension pendant des travaux sur ce dernier.

5.1 Montage du changeur de prises hors tension dans le transformateur

Prévoir des dispositifs de maintien dans le transformateur

Avant le montage des colonnes du changeur de prises hors tension dans le transformateur, vous devez prévoir des dispositifs de maintien dans le transformateur sur lesquels vous allez fixer les colonnes. Chaque colonne est fixée aussi bien par le réducteur que par les barreaux-supports sur les dispositifs de maintien. Les dispositifs de maintien doivent être positionnés de sorte que les colonnes du changeur de prises hors tension puissent y être fixées très exactement à la verticale.

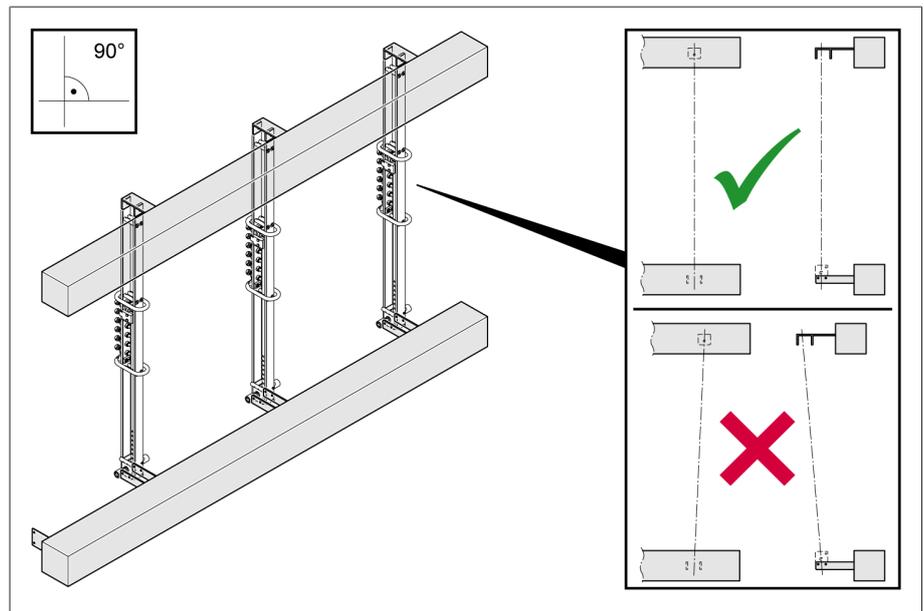


Figure 3: Dispositifs de maintien, changeur de prises hors tension avec contacts frontaux

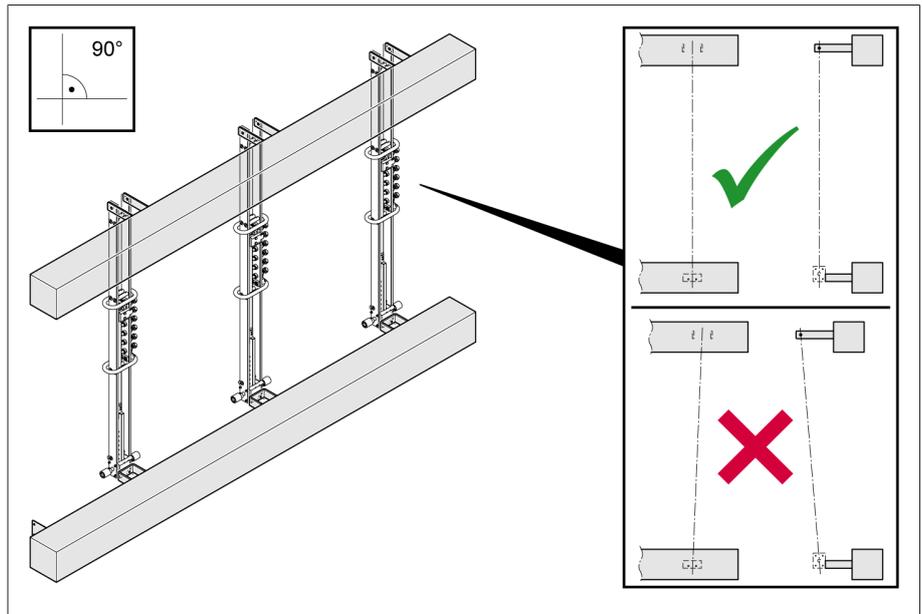


Figure 4: Dispositifs de maintien, changeur de prises hors tension avec contacts latéraux
 Les dispositifs de maintien pour le réducteur doivent être en métal et ne doivent en aucun cas dépasser au-delà du réducteur dans la direction des contacts de commutation afin de garantir une distance d'isolement suffisamment grande.

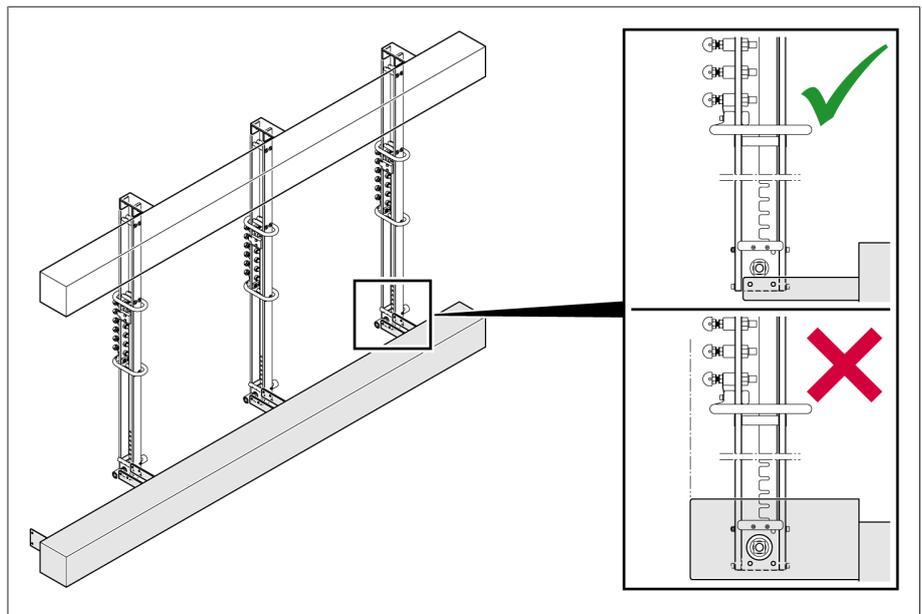


Figure 5: Dispositif de maintien sur le réducteur, changeur de prises hors tension avec contacts frontaux

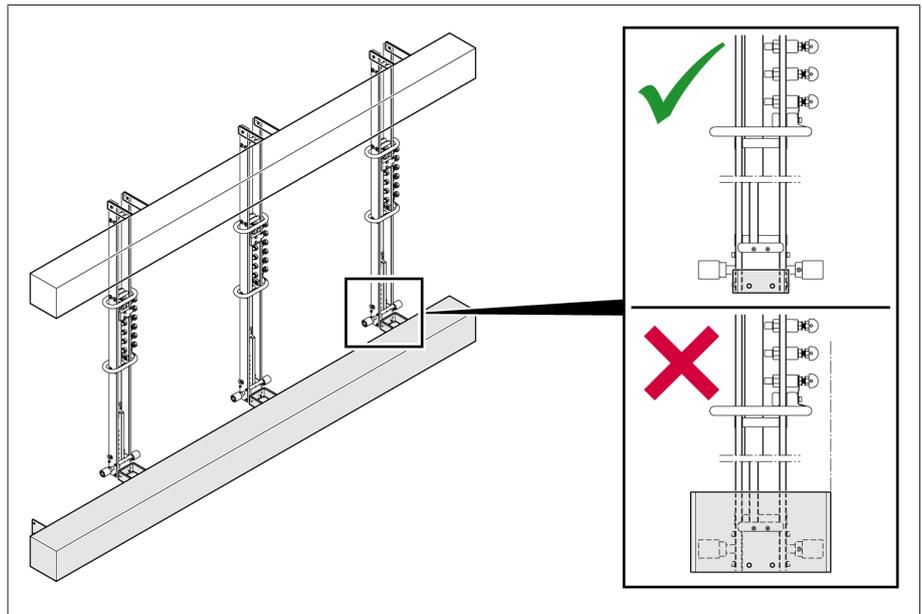


Figure 6: Dispositif de maintien sur le réducteur, changeur de prises hors tension avec contacts latéraux

Les dispositifs de maintien pour les barreaux-supports peuvent être en métal ou dans un matériau isolant. Les dispositifs de maintien métalliques ne doivent en aucun cas avoir des arêtes vives et doivent avoir des coins arrondis afin d'éviter des champs électriques dangereux. Par ailleurs, respectez la longueur maximale admissible des dispositifs de maintien métalliques dans la direction des contacts de commutation afin de garantir une distance d'isolement suffisamment grande.

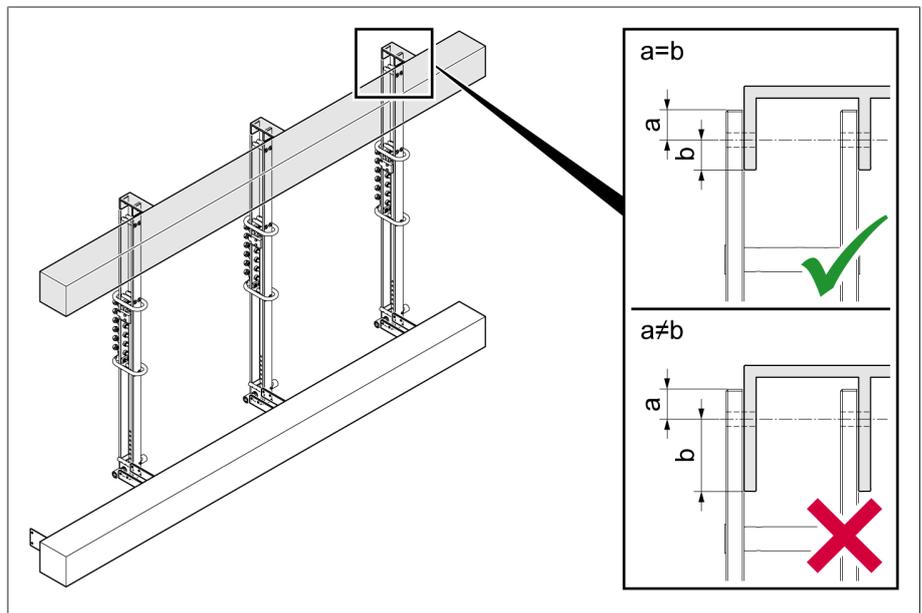


Figure 7: Dispositif de maintien sur le barreau-support, changeur de prises hors tension avec contacts frontaux

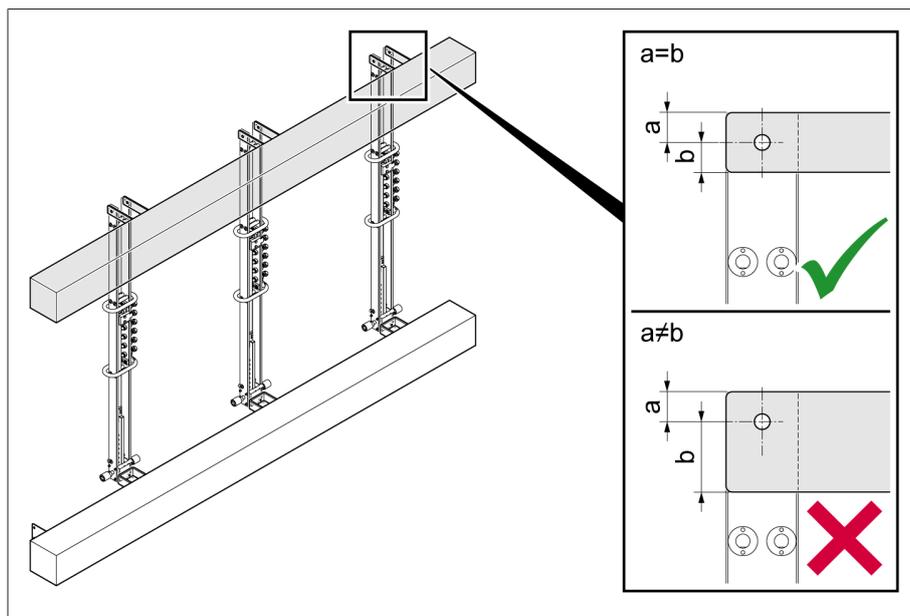


Figure 8: Dispositif de maintien sur le barreau-support, changeur de prises hors tension avec contacts latéraux

Fixation des colonnes du changeur de prises hors tension sur les dispositifs de maintien

Les colonnes du changeur de prises hors tension sont numérotées de 1 à n. La colonne 1 représente toujours la colonne qui doit être fixée près de la sortie du transformateur. À la livraison, le barreau mobile est toujours complètement inséré dans la colonne du changeur de prises hors tension afin d'éviter un endommagement pendant le transport. Le matériel de fixation n'est pas compris dans le volume de livraison.

1. **⚠ ATTENTION !** Une colonne instable parce que mal positionnée peut basculer et entraîner des blessures ou des dommages matériels. Déposez la colonne du changeur de prises hors tension sur une surface plane et sécurisez-la contre un basculement.
2. **AVIS !** Endommagement de la colonne du changeur de prises hors tension dû à un soulèvement inadéquat. Soulevez la colonne du changeur de prises hors tension au niveau du réducteur ou des deux barreaux-supports et positionnez-la avec précaution comme souhaité. Veillez ce faisant à ne pas endommager les contacts de commutation et les anneaux défecteurs.
3. **AVIS !** Endommagement de la colonne du changeur de prises hors tension dû à un montage non conforme. Assurez-vous que le barreau mobile est toujours complètement inséré dans la colonne du changeur de prises hors tension pendant le montage des colonnes du changeur de prises hors tension. Pour l'exécution de colonne du changeur de prises hors tension avec contacts frontaux, fixez le réducteur d'un côté ou des deux côtés avec au mi-

nimum deux vis par côté. Dans le cas de l'exécution avec contacts latéraux, un côté du réducteur est doté de deux boulons filetés prévus pour la fixation du réducteur.

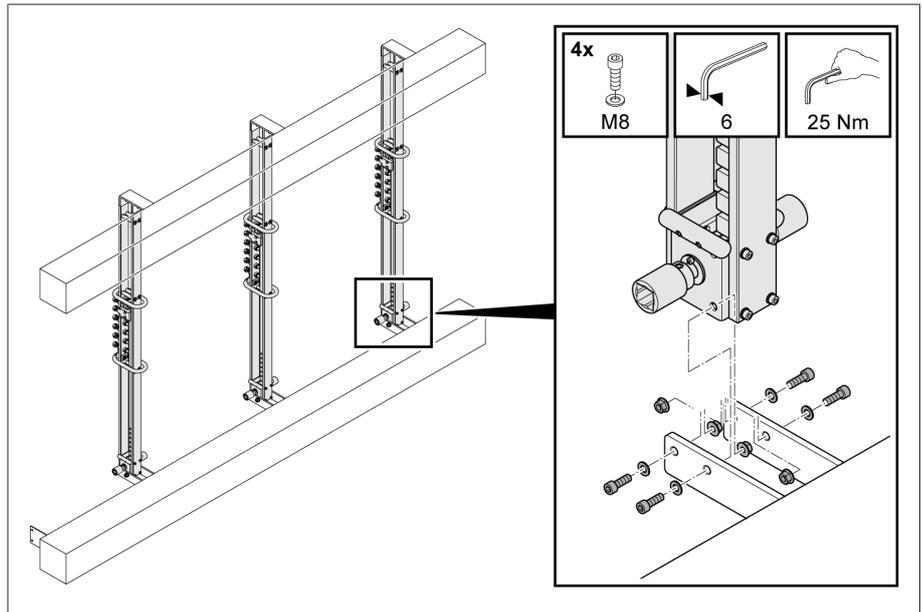


Figure 9: Fixer le réducteur, changeur de prises hors tension avec contacts frontaux

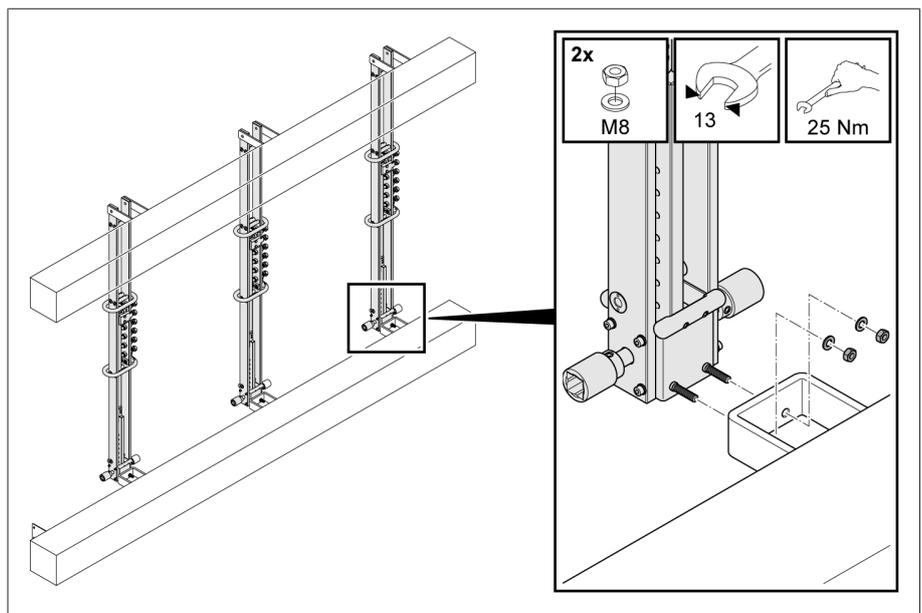


Figure 10: Fixer le réducteur, changeur de prises hors tension avec contacts latéraux

4. Fixez les barreaux-supports sur les dispositifs de maintien à travers les trous de passage tout en veillant à serrer légèrement les vis ou les boulons de manière à laisser un jeu à la colonne, car le matériel rétrécit pendant le séchage.

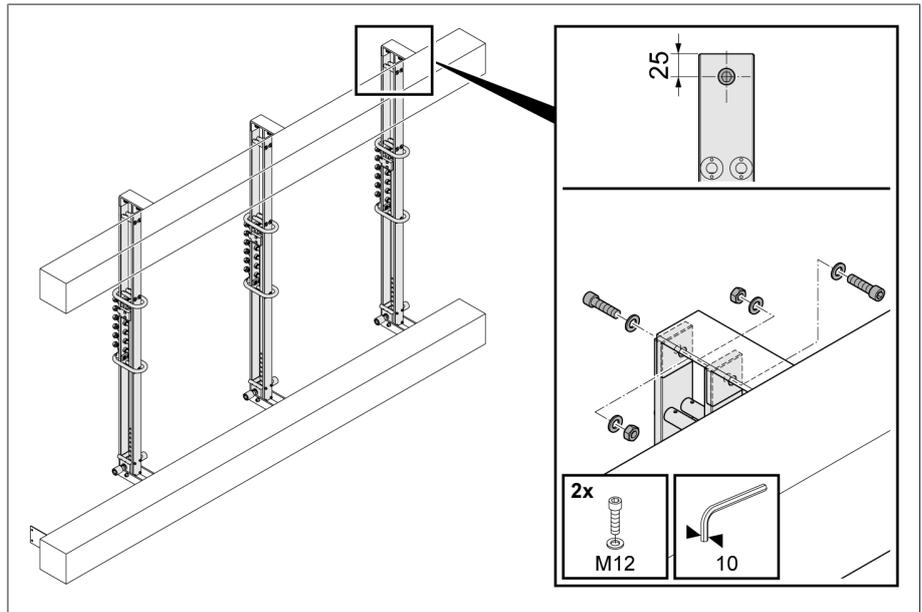


Figure 11: Fixer le barreau-support, changeur de prises hors tension avec contacts frontaux

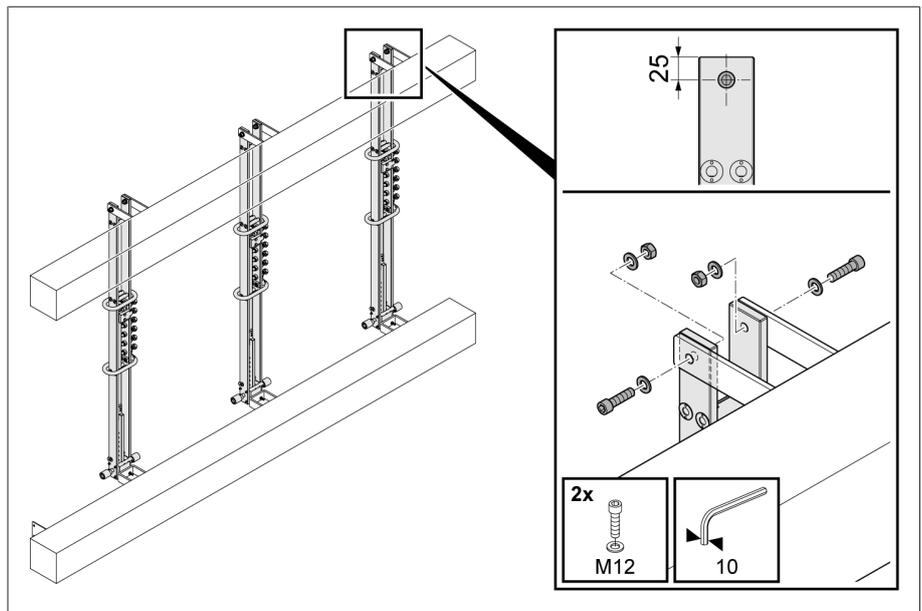


Figure 12: Fixer le barreau-support, changeur de prises hors tension avec contacts latéraux

5.2 Raccordement du changeur de prises hors tension à l'enroulement de réglage

AVIS

Endommagement du changeur de prises hors tension dû à un raccordement non conforme des connexions de l'enroulement de réglage au changeur de prises hors tension !

Si les connexions de l'enroulement de réglage ne sont pas posées dans les règles de l'art, elles peuvent exercer des contraintes mécaniques sur les contacts de raccordement, ce qui risque d'entraîner une modification de la position des contacts de raccordement et de nuire à la sécurité d'établissement de la liaison électrique.

- ▶ Passez et sécurisez les connexions de l'enroulement de réglage de manière à réduire au minimum l'application de la force sur le changeur de prises hors tension pendant le séchage et dans toutes les conditions de service, d'essai et de dérangement (p. ex. court-circuit).
- ▶ Passez les connexions de l'enroulement de réglage sur le changeur de prises hors tension en observant une distance suffisante par rapport aux pièces métalliques afin d'éviter des contournements électriques.
- ▶ Les extrémités des raccordements doivent former une lyre de dilation.
- ▶ Respectez les couples de serrage indiqués.

Le changeur de prises hors tension est équipé de contacts filetés, de contacts à sertir/à braser ou de contacts avec languette de raccordement pour le raccordement des connexions de l'enroulement de réglage.

Contacts filetés

1. **AVIS !** Endommagement du changeur de prises hors tension dû à un raccordement non conforme des connexions de l'enroulement de réglage au changeur de prises hors tension. N'enlevez pas les liaisons équipotentielles (si existantes) entre les anneaux déflecteurs et les contacts.
2. Pendant le vissage de l'écrou **3** et du capuchon protecteur **4**, exercez impérativement une contrepression sur l'écrou **1** avec un outil approprié pour éviter l'endommagement du barreau-support.
3. Fixez les connexions de l'enroulement de réglage sur les contacts avec des cosses de câble (non comprises dans le volume de livraison) suivant le schéma de raccordement fourni. Les vis de fixation et les capuchons protecteurs sont compris dans le volume de livraison. Les ponts vers la connexion en parallèle des contacts de raccordement ne sont pas compris dans le volume de livraison.
4. Sécurisez adéquatement chaque vissage contre un serrage et un desserrage.

5. Fixez les capuchons protecteurs.

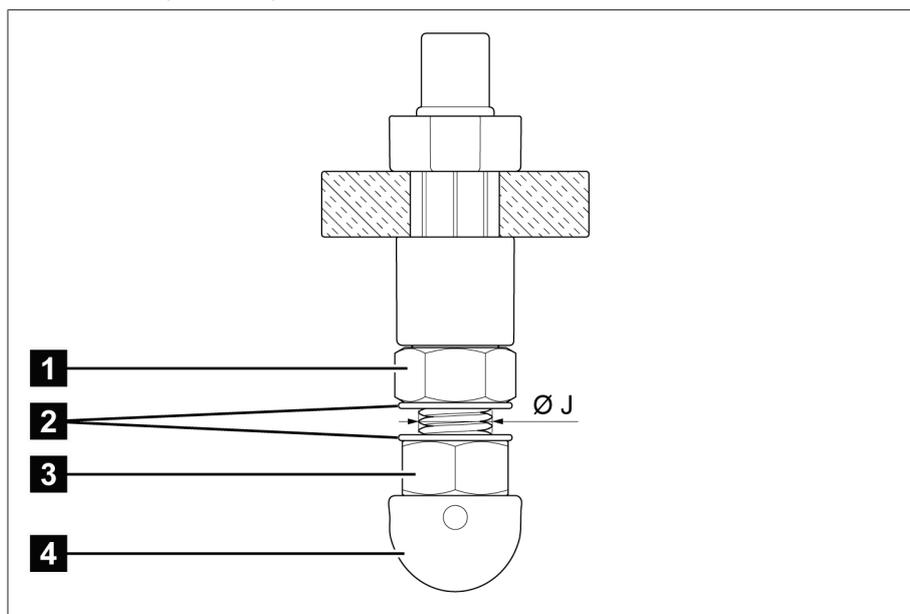


Figure 13: Contact fileté

1	Écrou	2	Rondelles
3	Écrou	4	Capuchon protecteur

J	Couple de serrage de l'écrou 1	Couple de serrage écrou 3 et capuchon protecteur 4
M10	15 Nm	25 Nm
M14	15 Nm	45 Nm
M16	15 Nm	60 Nm

Tableau 5: Couples de serrage

Contacts à sertir/à braser

1. **AVIS !** Endommagement du changeur de prises hors tension dû à un raccordement non conforme des connexions de l'enroulement de réglage au changeur de prises hors tension. Suivez la description ci-dessous pour démonter les contacts du changeur de prises hors tension avant fixer les connexions de l'enroulement de réglage aux contacts.
2. Appuyez le contact dans la direction du barreau-support **1**, enlevez la goupille de sécurité **2** et démontez le contact avec le capuchon et le ressort **3**.

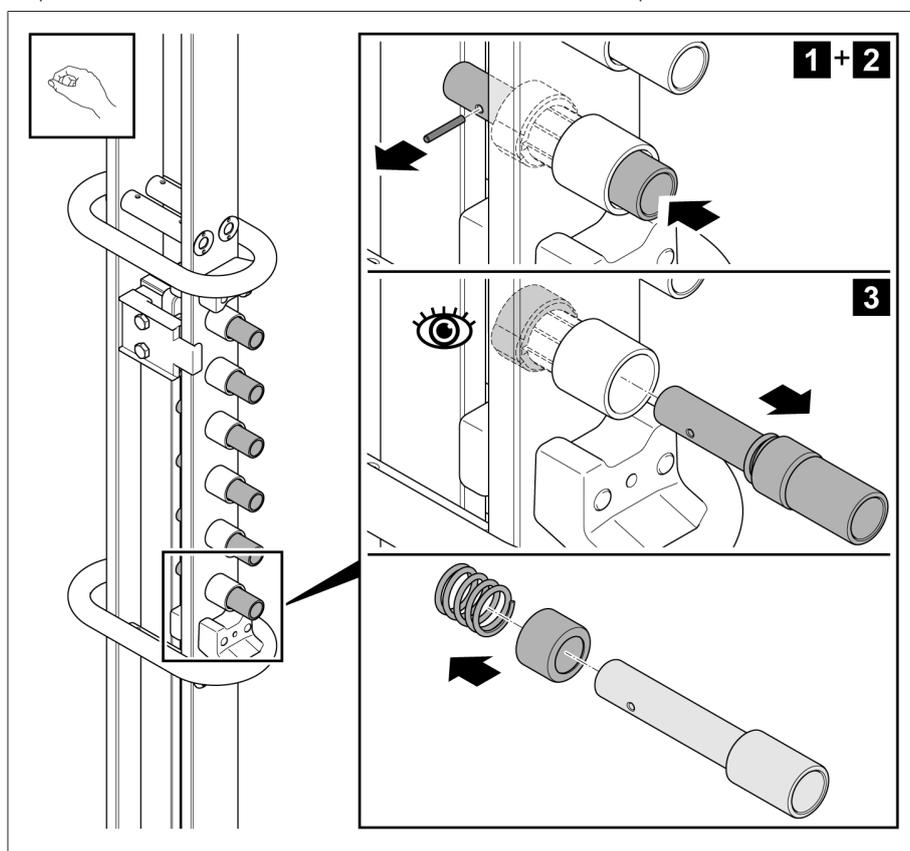


Figure 14: Démontez le contact

3. Enlevez les liaisons équipotentielle (si existantes) entre les anneaux défecteurs et les contacts.

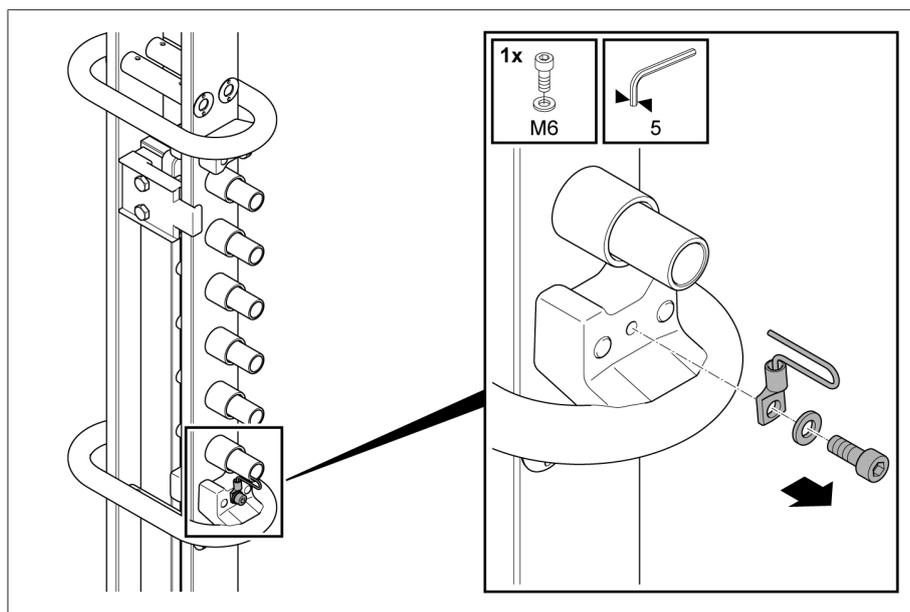


Figure 15: Enlever les liaisons équipotentielles

4. Observez le tableau ci-après pour la fixation de la connexion de l'enroulement de réglage et de la liaison équipotentielle sur le contact.

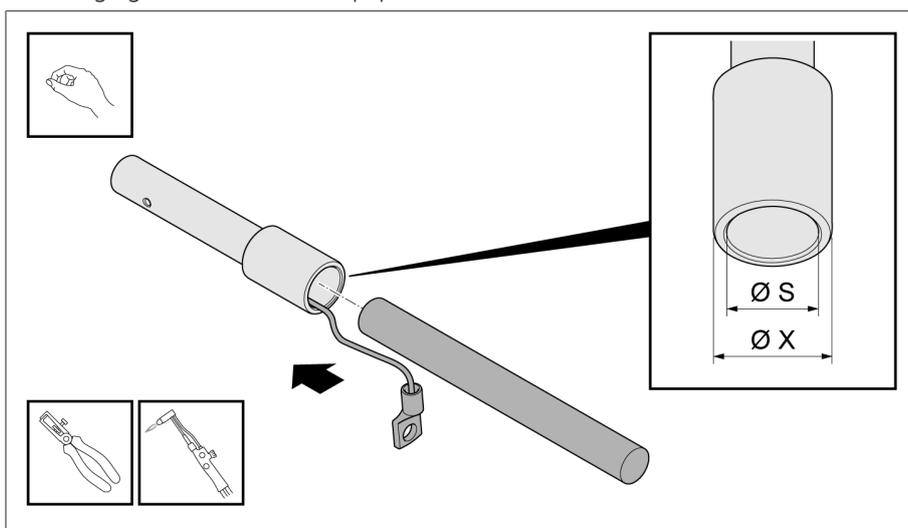


Figure 16: Fixer la connexion de l'enroulement de réglage et la liaison équipotentielle sur le contact

Type de contact	X	S	Section de câble recommandée
SAL180	14	11	50 mm ²
SAL330	18	13,5	70 mm ²
SAL420	20	15,5	95 mm ²

5. Fixez le contact sur le changeur de prises hors tension.

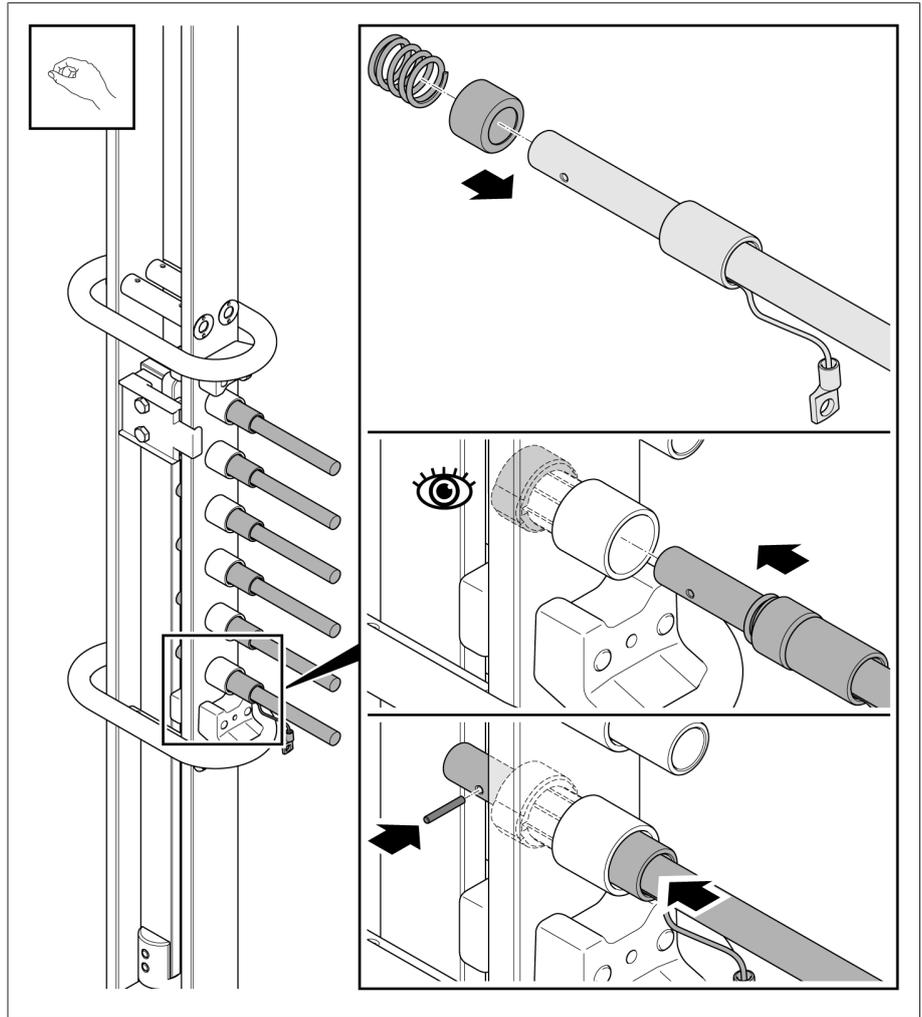


Figure 17: Fixer le contact sur le changeur de prises hors tension

6. Fixez la liaison équipotentielle sur le changeur de prises hors tension.

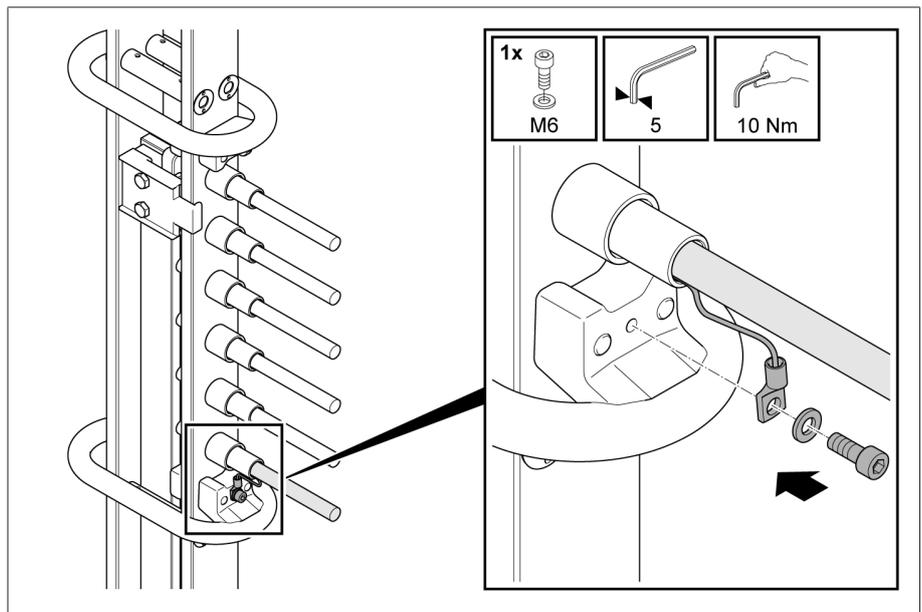


Figure 18: Fixer la liaison équipotentielle sur le changeur de prises hors tension

Contacts avec languette de raccordement

Les contacts sont positionnés en usine de manière à ce que les languettes de raccordement soient orientées en alternance dans la direction opposée afin de garantir une distance d'isolement suffisante. Vous pouvez laisser les contacts sur le changeur de prises hors tension pour le raccordement des connexions de l'enroulement de réglage ou les démonter. La démarche est la même que pour le démontage et la fixation des contacts à sertir/à braser. Si vous démontez les contacts pour le raccordement des connexions de l'enroulement de réglage, vous devez impérativement refixer les contacts de manière à ce que les languettes de raccordement soient orientées en alternance dans la direction opposée afin de garantir une distance d'isolement suffisante.

1. Fixez les connexions de l'enroulement de réglage sur les contacts avec des cosses de câble et des vis (non comprises dans le volume de livraison) conformément au schéma de raccordement fourni, ainsi que les liaisons équipotentielles (si existantes) en observant le tableau ci-dessous. Les ponts vers la connexion en parallèle des contacts de raccordement ne sont pas compris dans le volume de livraison.
2. Sécurisez adéquatement chaque vissage contre un serrage et un desserrage.

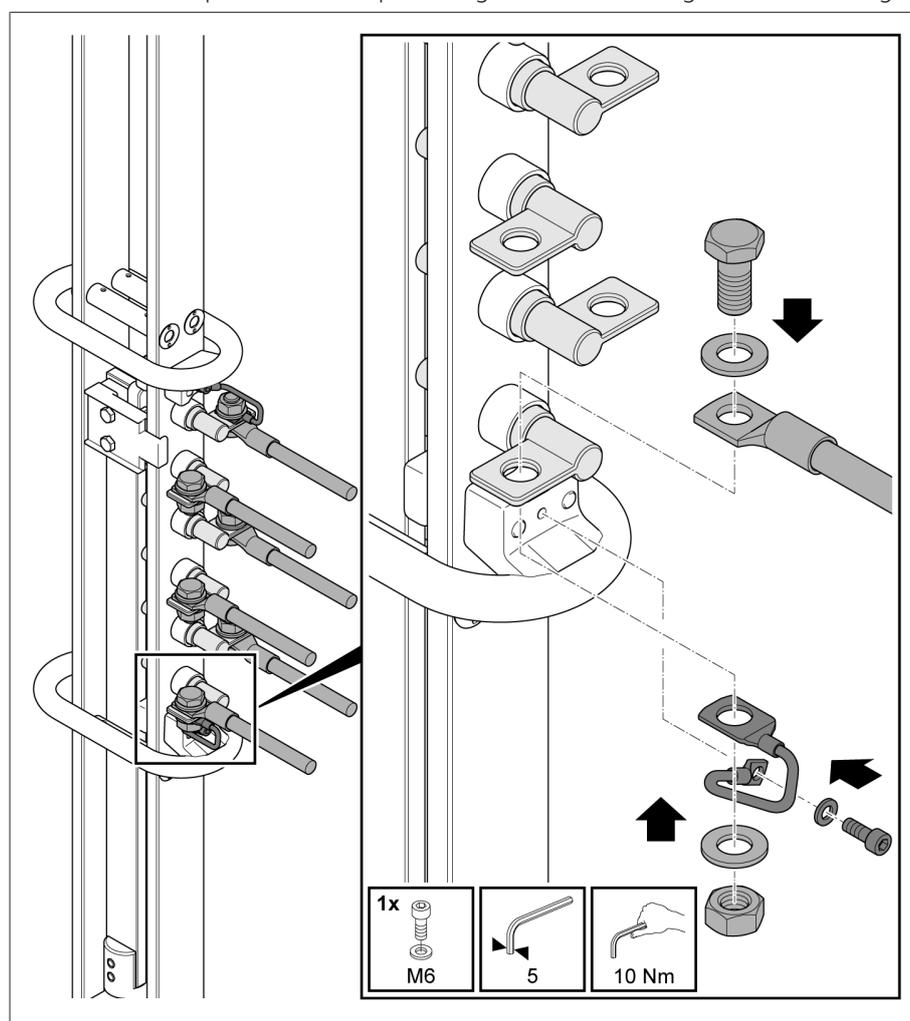


Figure 19: Raccorder les connexions de l'enroulement de réglage

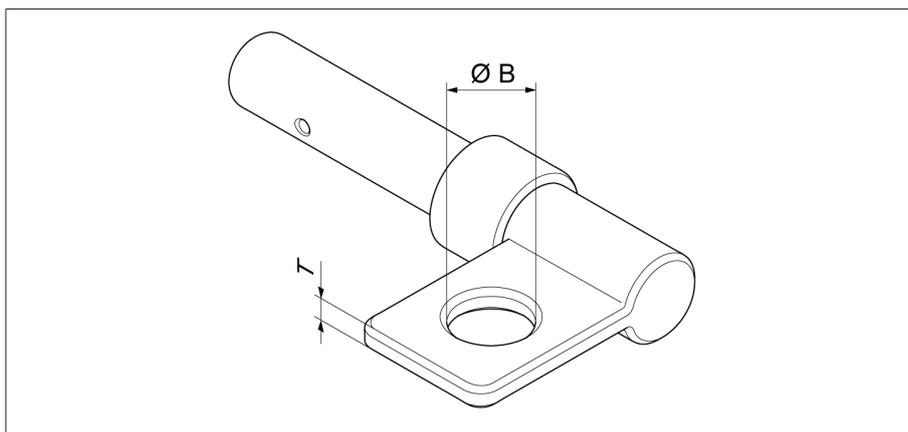


Figure 20: Contact avec languette de raccordement

Type de contact	B	T
B30	13	4,5
B40	15	4,5
B60	13	10

5.3 Alignement du système de contacts

Toutes les colonnes du changeur de prises hors tension sont dans la même position de service à la livraison. Il est possible que les contacts mobiles aient été déplacés pendant le raccordement des colonnes du changeur de prises hors tension à l'enroulement de réglage, si bien que vous devez vérifier la position des contacts mobiles et éventuellement la corriger.

Selon l'exécution du changeur de prises hors tension, les contacts mobiles doivent se trouver soit exactement au centre entre deux contacts fixes, soit exactement sur le contact fixe.

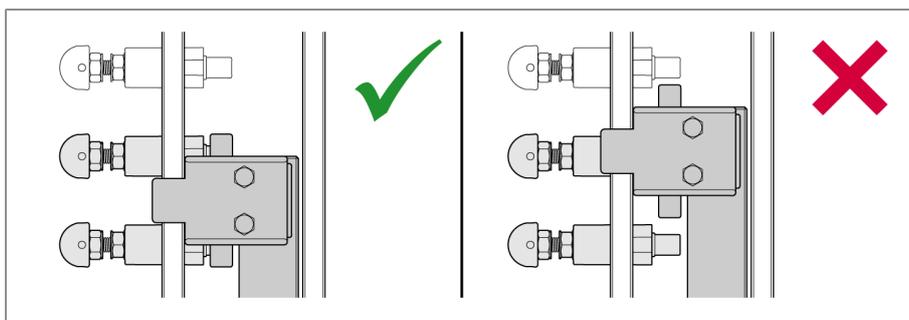


Figure 21: Contacts mobiles entre deux contacts fixes, séries MTV, MTVS, MTVP, MTVD, MTVG, MTVC

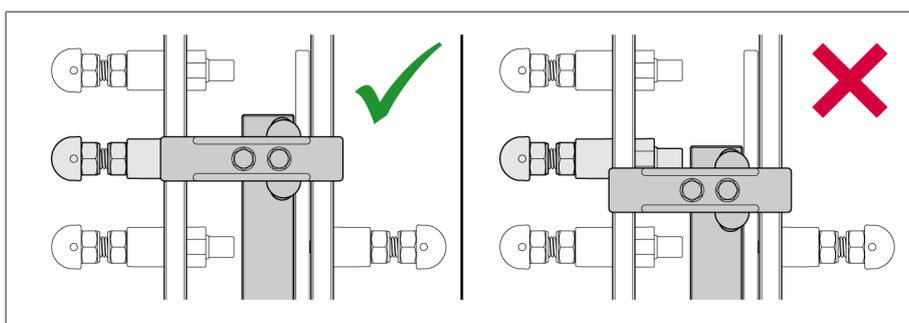


Figure 22: Contacts mobiles sur contact fixe, série MRV

Pour aligner les contacts mobiles, procédez de la manière suivante :

1. **⚠ AVERTISSEMENT !** Un transformateur sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves pendant l'alignement des contacts ! Assurez-vous que le transformateur est coupé côté haute tension et basse tension avant l'alignement du système de contacts.
2. **AVIS !** Endommagement du changeur de prises hors tension. Avant d'actionner le changeur de prises hors tension, imprégnez tous les contacts des colonnes du changeur de prises hors tension d'huile minérale isolante pour transformateurs.
3. Tournez l'arbre du réducteur pour mettre les contacts mobiles du groupe de contacts le plus proche du réducteur en position médiane. Utilisez un tube carré (largeur nominale 25 mm) et une clé à fourche pour tourner l'arbre du réducteur. S'il existe 5 ou 6 positions de service, la position de service 3 représente la position médiane. S'il existe 7 positions de service, la position de service 4 est la position médiane.
4. Mettez également les contacts mobiles de toutes les autres colonnes du changeur de prises hors tension en position médiane et alignez-les.
5. Une fois les contacts mobiles de toutes les colonnes du changeur de prises hors tension alignés, vérifiez si tous les arbres des réducteurs sont alignés comme suit.

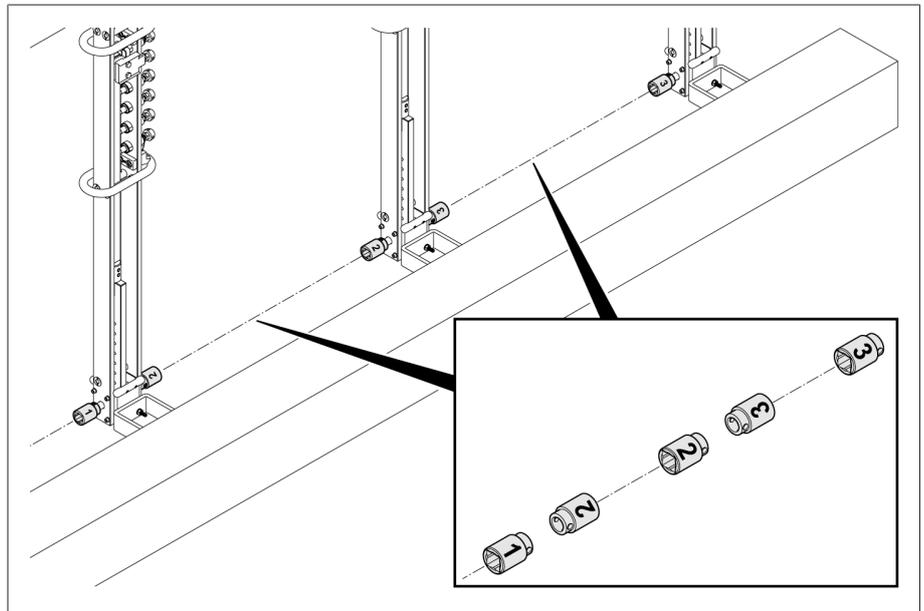


Figure 23: Arbres numérotés des réducteurs

5.4 Montage des arbres d'entraînement internes

La liaison mécanique entre les différentes colonnes du changeur de prises hors tension, ainsi qu'entre le renvoi d'angle/le mécanisme d'entraînement extérieur et la colonne du changeur de prises hors tension la plus proche, est assurée par les arbres d'entraînement (tubes carrés) livrés en surlongueur.

Déplacement axial admissible sans cardans

De légers déplacements axiaux des arbres d'entraînement sont admissibles dans la mesure où ils ne dépassent pas un angle maximal de 8°.

Déplacement axial admissible avec cardans

De légers déplacements axiaux des arbres d'entraînement sont admissibles dans la mesure où ils ne dépassent pas un angle maximal de 45°.



Montage des arbres d'entraînement internes

Le montage des arbres d'entraînement sans cardans est décrit dans les lignes suivantes. L'exécution avec cardans est déjà équipée de cardans départ usine. Les arbres d'entraînement sont montés sur les cardans comme décrit ci-dessous, avec des coquilles d'accouplement, mais sans le boulon en laiton.

1. **AVIS !** Endommagement du changeur de prises hors tension et du transformateur dû au mauvais alignement des arbres des réducteurs. Assurez-vous que les contacts mobiles de toutes les colonnes du changeur de prises hors tension se trouvent dans la position médiane et que les arbres des réducteurs sont correctement alignés.
2. Fixez le raccord enfichable conique (si existant) suivant le dessin sur le transformateur.

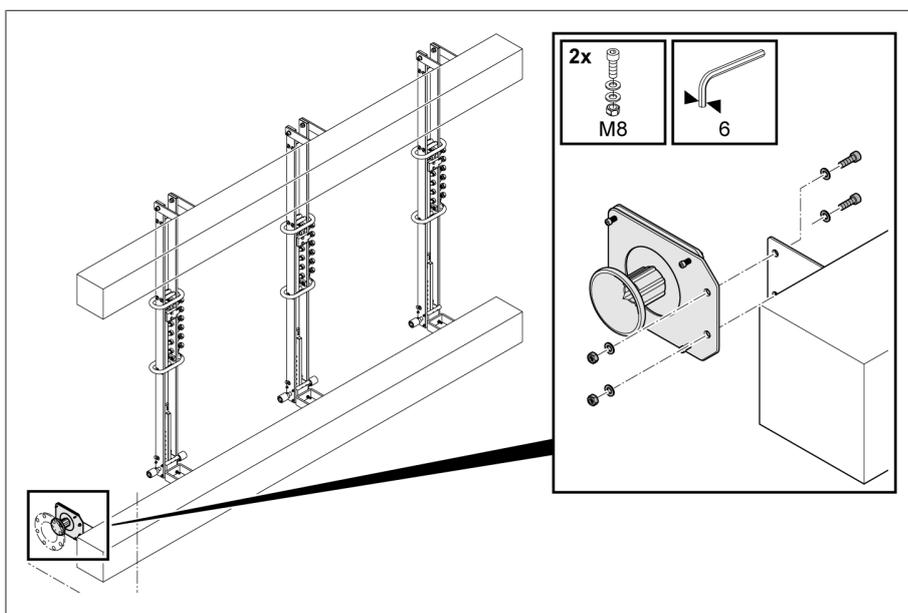


Figure 24: Raccord enfichable conique

3. Raccourcissez les tubes carrés conformément aux dessins [► Section 11.1, Page 49]. Si la distance entre 2 colonnes du changeur de prises hors tension ou entre le renvoi d'angle/mécanisme d'entraînement et la colonne du changeur de prises hors tension la plus proche est comprise entre 2 m et 3 m, vous devez utiliser 2 arbres d'entraînement pour l'accouplement. Si la distance est comprise entre 3 m et 4 m, vous devez utiliser 2 arbres d'entraînement et un palier intermédiaire.

4. Insérez le boulon en laiton dans le trou carré de l'arbre d'entraînement du réducteur.

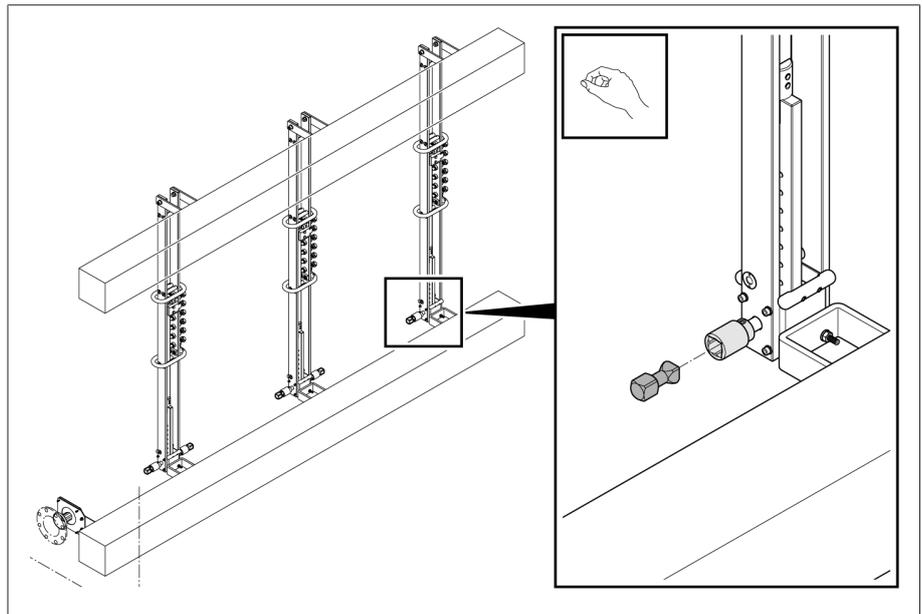


Figure 25: Boulon en laiton

5. Reliez le boulon en laiton et le tube carré avec des coquilles d'accouplement. Le tube carré doit se trouver jusqu'en butée dans les coquilles d'accouplement. Le boulon en laiton doit être suffisamment enfoncé dans les coquilles d'accouplement pour que les côtés plats du boulon en laiton soient complètement recouverts par les coquilles d'accouplement. Le jeu axial ne devrait pas dépasser 10 mm.

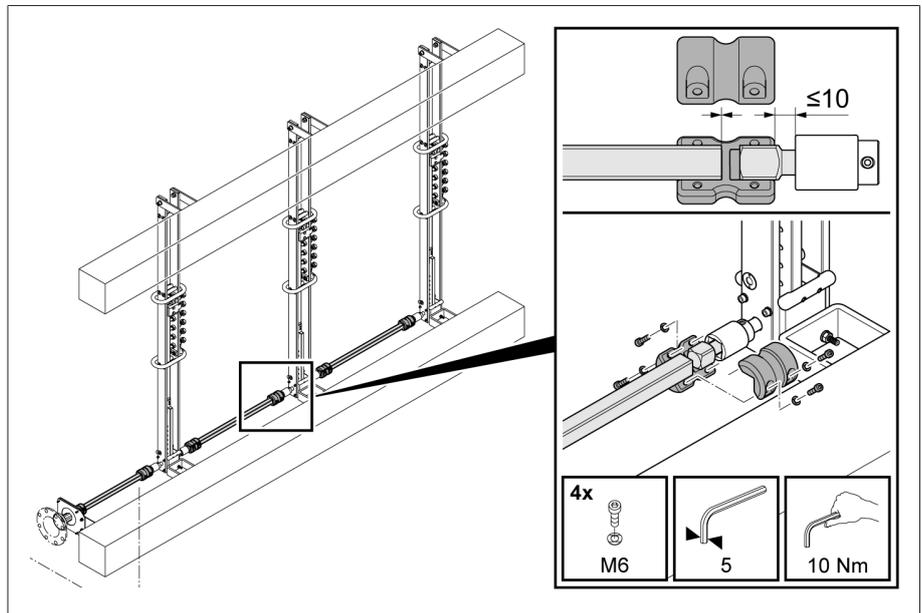


Figure 26: Coquilles d'accouplement

5.5 Montage des écrans de protection

Montez les écrans de protection (si existants) suivant les dessins [► Section 11.2, Page 56] sur le changeur de prises hors tension.

5.6 Mesure du rapport de transformation

Effectuez une mesure du rapport de transformation avant le séchage du transformateur.

1. **⚠ AVERTISSEMENT !** Un transformateur sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves ! Assurez-vous que le transformateur est coupé côté haute tension et basse tension.
2. **AVIS !** Endommagement du changeur de prises hors tension dû à une commutation sans huile. Appliquez quelques gouttes d'huile minérale isolante pour transformateurs sur tous les contacts du changeur de prises hors tension avant la mesure du rapport de transformation.
3. Commutez le changeur de prises hors tension dans la position de service souhaitée.
4. Procédez à la mesure du rapport de transformation dans toutes les positions de service. Vérifiez toujours la position de service atteinte. Veillez à ce que le changeur de prises hors tension ne dépasse jamais les positions de fin de course (voir le schéma de raccordement fourni).
5. Une fois la mesure du rapport de transformation terminée, commutez le changeur de prises hors tension dans la position de service souhaitée.

5.7 Séchage du changeur de prises hors tension

AVIS

Endommagement du mécanisme d'entraînement et des renvois d'angle !

Le séchage endommage le mécanisme d'entraînement et le renvoi d'angle.

► Ne séchez jamais le mécanisme d'entraînement et le renvoi d'angle.

La condition à remplir pour respecter les valeurs diélectriques du changeur de prises hors tension telles qu'elles sont garanties par MR est un séchage minimal conformément à la prescription suivante (séchage à vide ou séchage au kérosène).

Séchage à vide

1. Pré-séchez le changeur de prises hors tension à l'air de circulation à une température max. du changeur de prises hors tension de 120° C pendant 8 heures.
2. Séchez le changeur de prises hors tension à une température maximale de 120° C sur ce dernier pendant une durée minimale de 3 heures, pression résiduelle approximative 10⁻³ bar.

Séchage au kérosène

La température du changeur de prises hors tension ne doit en aucun cas dépasser 120° C.

La durée du séchage dépend de celle du transformateur. Elle doit cependant être de 8 heures au minimum.

Resserrage des raccords à vis

1. **⚠ ATTENTION !** Risque de brûlure et d'endommagement du changeur de prises hors tension. Laissez refroidir le changeur de prises hors tension à température ambiante après le séchage.
2. Vérifiez et, si nécessaire, resserrez tous les raccords à vis suivant les dessins [► Section 11.3, Page 58].

5.8 Réalisation de tests de commutation

1. **AVIS !** Endommagement du changeur de prises hors tension dû à une commutation sans huile. Imprégnez tous les contacts du changeur de prises hors tension et tous les réducteurs d'huile minérale isolante pour transformateurs.

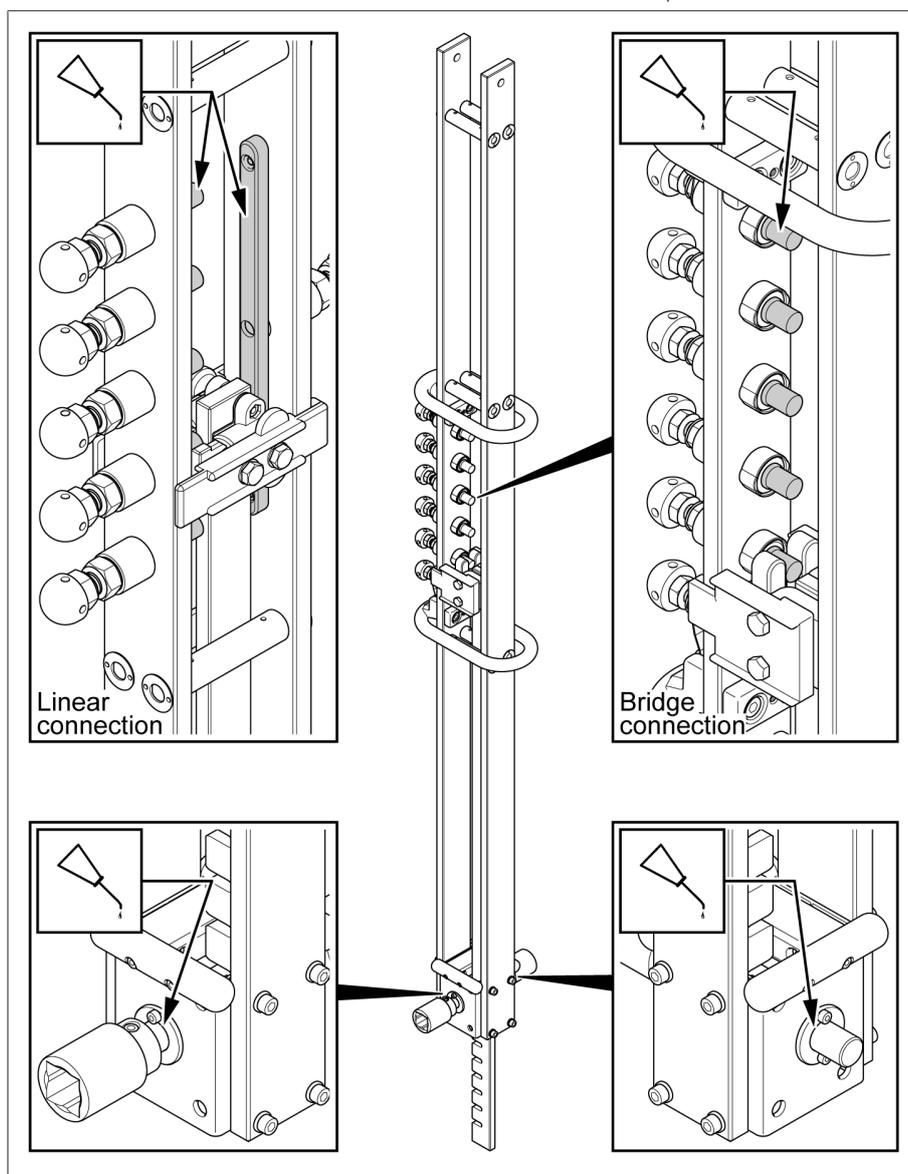


Figure 27: Points de graissage

2. Effectuez les tests de commutation sur toute la plage de réglage. Les deux extrémités doivent être accessibles sans grand effort. Vérifiez l'alignement correct et la présence d'une liaison électrique des contacts mobiles dans chaque position de service.
3. Commutez le changeur de prises hors tension en position médiane.
⇒ Les tests de commutation sont terminés.

5.9 Remplissage d'huile du transformateur

1. Notez la position de service du changeur de prises hors tension pour le montage du mécanisme d'entraînement. La position de service du changeur de prises hors tension n'est plus visible après le remplissage du transformateur.
2. Remplissez à vide le transformateur d'huile isolante pour transformateurs neuve. Les huiles isolantes pour transformateurs doivent satisfaire aux prescriptions en la matière, notamment la rigidité diélectrique et la teneur en eau (p. ex. CEI 60296).

5.10 Montage du renvoi d'angle et du mécanisme d'entraînement

Montage du renvoi d'angle

Un ou plusieurs renvois d'angle doivent être montés sur le transformateur selon la disposition des colonnes du changeur de prises hors tension et des arbres d'entraînement. Les dispositifs de maintien nécessaires à cet effet ne sont pas compris dans le volume de livraison. L'exécution des dispositifs de maintien (type de matériau, taille, forme), ainsi que leur montage, incombent au fabricant du transformateur.

- ▶ Montez le renvoi d'angle sur le transformateur suivant les dessins [▶ Section 11.4, Page 61].

Montage du mécanisme d'entraînement

Il est possible que des dispositifs de maintien soient requis pour le montage du mécanisme d'entraînement sur le transformateur, selon l'exécution du mécanisme d'entraînement. Les dispositifs de maintien ne sont pas compris dans le volume de livraison. L'exécution des dispositifs de maintien (type de matériau, taille, forme), ainsi que leur montage, incombent au fabricant du transformateur.

- ▶ Montez le mécanisme d'entraînement sur le transformateur suivant les dessins [▶ Section 11.4, Page 61].

Mise en place de la plaque signalétique

La plaque signalétique n'est pas comprise dans le volume de livraison.

- ▶ Placez, de préférence, la plaque signalétique à proximité du mécanisme d'entraînement.

5.11 Montage des arbres d'entraînement externes

La liaison mécanique entre les renvois d'angle, ainsi qu'entre le renvoi d'angle et le mécanisme d'entraînement, est assurée par les arbres d'entraînement (tubes carrés) livrés en surlongueur.

Déplacement axial admissible avec cardans

De légers déplacements axiaux des arbres d'entraînement sont admissibles dans la mesure où ils ne dépassent pas un angle maximal de 45°.

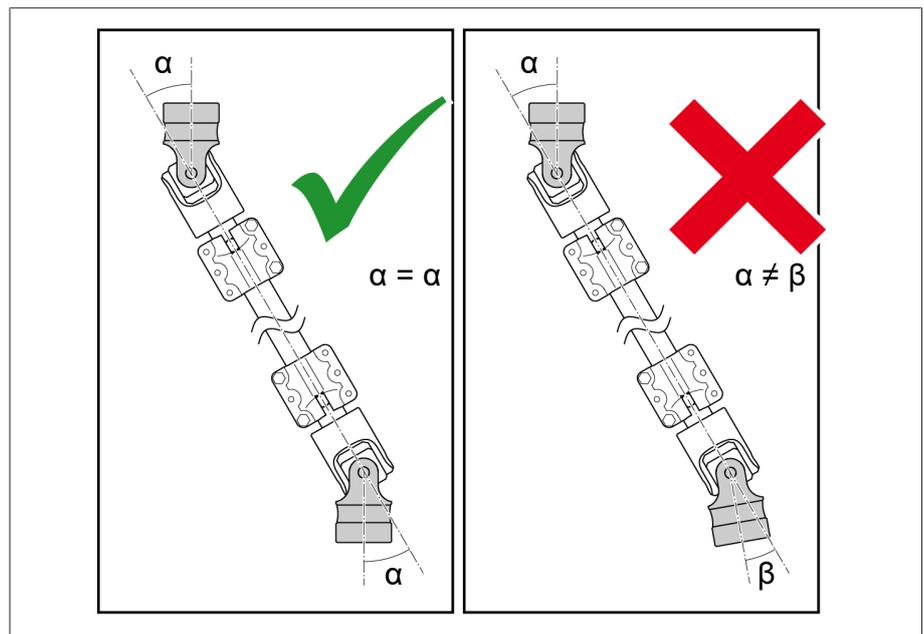
Montage des arbres d'entraînement entre les renvois d'angle

1. Raccourcissez les tubes carrés conformément au dessin [▶ Section 11.5, Page 65]. Si la distance entre 2 renvois d'angle est comprise entre 2 m et 3 m, vous devez utiliser 2 arbres d'entraînement pour l'accouplement.
2. Ébavurez les interfaces des tubes carrés.
3. Graissez le cardan sur les renvois d'angle et fixez le manchon protecteur avec un collier de serrage.
4. Si vous utilisez un tube télescopique protecteur [▶ Section 11.6, Page 68] : glissez le tube extérieur (diamètre 85 mm) par-dessus le tube intérieur (diamètre 80 mm). 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. Dans le cas de l'arbre d'entraînement vertical, le tube extérieur (diamètre 85 mm) doit se trouver en haut.
5. Fixez le tube carré avec des coquilles d'accouplement sur les cardans des renvois d'angle.

6. Si vous utilisez un tube télescopique protecteur : fixez le tube externe et le tube interne sur les renvois d'angle avec des colliers de serrage suivant le dessin [► Section 11.6, Page 68].

Montage de l'arbre d'entraînement entre le renvoi d'angle et le mécanisme d'entraînement.

1. **⚠ ATTENTION !** Risque de blessure dû au démarrage intempestif du mécanisme d'entraînement. Réglez le mécanisme d'entraînement (si existant) sur le mode manuel.
2. Raccourcissez le tube carré conformément au dessin [► Section 11.5, Page 65]. Si la distance entre le mécanisme d'entraînement et le renvoi d'angle le plus proche est comprise entre 2 m et 3 m, vous devez utiliser 2 arbres d'entraînement pour l'accouplement.
3. Ébavurez les points de coupe du tube carré.
4. Mettez le mécanisme d'entraînement dans la même position de service que le changeur de prises hors tension conformément aux instructions correspondantes. Le changeur de prises hors tension doit se trouver dans la position médiane.
5. Insérez l'élément d'accouplement (cardan ou boulon carré) dans l'arbre d'entraînement du mécanisme d'entraînement. **AVIS !** Le montage non conforme du cardan peut provoquer des dommages ou des dysfonctionnements. Assurez-vous que le cardan coudé ne s'endommage pas pendant le montage du manchon protecteur. Assurez-vous que l'angle de déviation α ne dépasse pas 45° . Assurez-vous que l'angle de déviation α est identique sur les deux cardans.



6. Fixez le tube carré avec des coquilles d'accouplement sur le mécanisme d'entraînement et le renvoi d'angle.

7. Si vous utilisez un cardan : percez un trou de 6 mm de diamètre dans le cardan et l'arbre d'entraînement du mécanisme d'entraînement dans la zone marquée d'un Z et bloquez le cardan avec la goupille fournie.

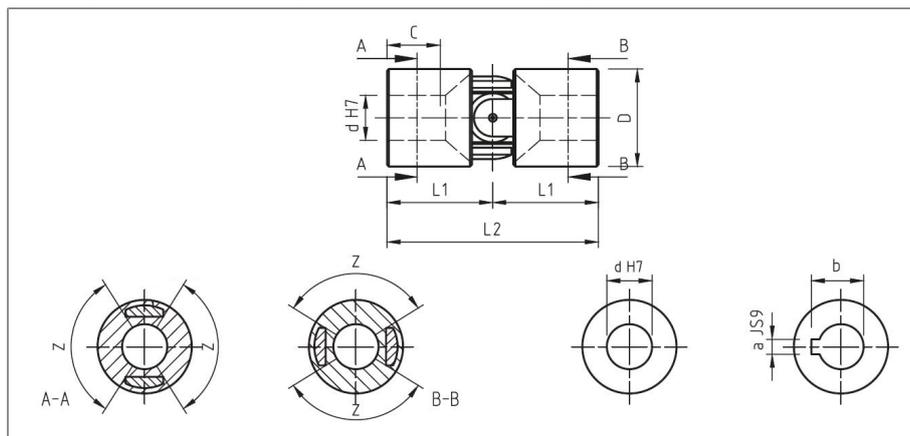


Figure 29: Zone de perçage Z

8. Si vous utilisez un cardan : enlevez les coquilles d'accouplement, graissez le cardan et fixez le manchon protecteur avec un collier de serrage.
9. Si vous utilisez un tube télescopique protecteur [► Section 11.6, Page 68] : enlevez les coquilles d'accouplement et glissez le tube extérieur (diamètre 85 mm) par-dessus le tube intérieur (diamètre 80 mm). 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. Dans le cas de l'arbre d'entraînement vertical, le tube extérieur (diamètre 85 mm) doit se trouver en haut. Un déplacement axial n'est pas admissible lorsqu'un tube télescopique protecteur est utilisé.
10. Fixez le tube carré avec des coquilles d'accouplement sur le renvoi d'angle et le mécanisme d'entraînement.
11. Si vous utilisez un tube télescopique protecteur : fixez le tube externe et le tube interne sur le renvoi d'angle et le mécanisme d'entraînement avec des colliers de serrage suivant le dessin [► Section 11.6, Page 68].



Ne désaccouplez plus le changeur de prises hors tension après l'accouplement avec le mécanisme d'entraînement. Dans le cas contraire, vous devez recommencer tous les travaux de réglage décrits dans le présent chapitre.

5.12 Raccordement électrique du mécanisme d'entraînement

Raccordez le mécanisme d'entraînement conformément aux instructions de service correspondantes.

6 Mise en service

6.1 Mise en service du changeur de prises hors tension chez le fabricant du transformateur

Effectuez les travaux et contrôles suivants avant la mise en service du transformateur.

6.1.1 Mise à la terre du mécanisme d'entraînement

Reliez la vis de mise à la terre du mécanisme d'entraînement à la cuve du transformateur.

6.1.2 Contrôles du fonctionnement

Vérifiez le fonctionnement mécanique du mécanisme d'entraînement et du changeur de prises hors tension avant de mettre le transformateur sous tension.

1. **⚠ AVERTISSEMENT !** Un transformateur sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves ! Assurez-vous que le transformateur est coupé côté haute tension et basse tension.
2. Protégez le transformateur contre une mise en marche.
3. **AVIS !** Endommagement du changeur de prises hors tension dû à l'activation de ce dernier sans liquide isolant. Assurez-vous que le changeur de prises hors tension est complètement immergé dans le liquide isolant.
4. Vérifiez le fonctionnement correct du mécanisme d'entraînement conformément aux instructions de service correspondantes et à la documentation fournie.
5. **AVIS !** Un mécanisme d'entraînement mal accouplé endommage le changeur de prises hors tension. Effectuez des tests de commutation depuis la position médiane sur toute la plage de réglage. Assurez-vous que l'indicateur de position du mécanisme d'entraînement concorde avec celui du changeur de prises hors tension dans chaque position de service.
6. Réitérez la mesure du rapport de transformation [► Section 5.6, Page 34] si nécessaire.

Essais diélectriques sur le câblage du transformateur

- Observez les avis relatifs aux essais diélectriques sur le câblage du transformateur conformément aux instructions de service correspondantes du mécanisme d'entraînement.

6.1.3 Essais de haute tension sur le transformateur

Observez les points suivants avant d'effectuer les essais de haute tension sur le transformateur :

- 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.
- Pour le raccordement de la tension d'alimentation du mécanisme d'entraînement, utilisez uniquement les traversées de câbles dans le fond du boîtier de protection prévues pour l'entrée de câbles.

- Faites converger toutes les conduites de mise à la terre 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. Avant d'effectuer un essai diélectrique du câblage, démontez tous les appareils avec une tension de tenue < 1 000 V et désactivez l'alimentation du mécanisme d'entraînement.
- Avant l'essai de haute tension, débarrassez tous les câbles qui ne sont pas indispensables à cette fin parce qu'ils agissent comme des antennes.
- Veillez, dans la mesure du possible, à poser séparément les câbles de mesure et 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

Si le transport du transformateur requiert le démontage du mécanisme d'entraînement, procédez comme suit :

1. Assurez-vous que le mécanisme d'entraînement et le changeur de prises hors tension se trouvent dans la position médiane.
2. Démontez le mécanisme d'entraînement.
3. N'actionnez pas le mécanisme d'entraînement lorsque le changeur de prises hors tension est découplé et évitez de tordre l'arbre de sortie.
4. N'actionnez pas le changeur de prises hors tension découplé et évitez de tordre son arbre d'entraînement.
5. Transportez le mécanisme d'entraînement dans un emballage approprié vers le lieu d'implantation.
6. Montez le mécanisme d'entraînement et l'arbre d'entraînement sur le transformateur sur le lieu d'implantation.

6.3 Mise en service du transformateur sur le lieu d'implantation

6.3.1 Contrôles du fonctionnement

Vérifiez le fonctionnement mécanique du mécanisme d'entraînement et du changeur de prises hors tension avant de mettre le transformateur sous tension.

1. **⚠ AVERTISSEMENT !** Un transformateur sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves ! Assurez-vous que le transformateur est coupé côté haute tension et basse tension.
2. Protégez le transformateur contre une mise en marche.
3. **AVIS !** Endommagement du changeur de prises hors tension dû à l'activation de ce dernier sans liquide isolant. Assurez-vous que le changeur de prises hors tension est complètement immergé dans le liquide isolant.
4. Vérifiez le fonctionnement correct du mécanisme d'entraînement conformément aux instructions de service correspondantes et à la documentation fournie.
5. **AVIS !** Un mécanisme d'entraînement mal accouplé endommage la changeur de prises hors tension. Effectuez des tests de commutation depuis la position médiane sur toute la plage de réglage. Assurez-vous que l'indicateur de position du mécanisme d'entraînement concorde avec celui du changeur de prises hors tension dans chaque position de service.
6. Réitérez la mesure du rapport de transformation [► Section 5.6, Page 34] si nécessaire.

Essais diélectriques sur le câblage du transformateur

- Observez les avis relatifs aux essais diélectriques sur le câblage du transformateur conformément aux instructions de service correspondantes du mécanisme d'entraînement.

6.3.2 Mise en service du transformateur

Pour la mise en service du transformateur, procédez comme suit :

1. **⚠ DANGER !** Assurez-vous que le transformateur est coupé côté haute tension et côté basse tension. Dans le cas contraire, il existe un danger de mort et un risque de dégâts matériels lors de la mise en service du transformateur.
2. Si vous utilisez un mécanisme d'entraînement : raccordez le mécanisme d'entraînement au circuit de déclenchement des disjoncteurs du transformateur.

3. **⚠ DANGER !** Assurez-vous que le changeur de prises hors tension et le mécanisme d'entraînement se trouvent dans la même position de service. Vérifiez l'efficacité de toutes les mesures de sécurité. Dans le cas contraire, il existe un danger de mort et un risque de dégâts matériels lors de la mise en service du transformateur.
4. Mettez le transformateur en service.

7 Fonctionnement



Si, après plus d'un an de fonctionnement dans une position, vous souhaitez utiliser un changeur de prises hors tension dans une autre position, il faut prévoir jusqu'à 5 commutations par contact. Il est recommandé de vérifier l'efficacité de cette mesure en effectuant une mesure de la résistance.

Exécution d'une manœuvre

1. **⚠ DANGER !** Coupez le transformateur côté haute tension et côté basse tension. Sinon, il y a risque de blessures graves et de dégâts matériels.
2. Protégez le transformateur contre une remise en marche.
3. Assurez-vous que le transformateur est hors tension.
4. Mettez à la terre toutes les bornes du transformateur de manière visible (câbles de mise à la terre, sectionneurs de mise à la terre).
5. Recouvrez les pièces avoisinantes sous tension ou barrez-en l'accès.
6. Effectuez la manœuvre.

8 Dépannage

⚠ AVERTISSEMENT



Risque d'explosion !

Les gaz explosifs dans le transformateur peuvent déflagrer ou exploser et entraîner ainsi la mort ou des blessures graves.

- ▶ Assurez-vous de l'absence de sources d'inflammation comme p. ex. les flammes nues, de surfaces chaudes ou d'étincelles (p. ex. en raison d'une charge statique) dans l'environnement direct du transformateur.
- ▶ Mettez hors tension tous les circuits auxiliaires (par exemple la surveillance de commutation) avant de déposer le mécanisme d'entraînement.
- ▶ N'utilisez pas d'appareils électriques (p. ex. visseuse à chocs générant des étincelles)
- ▶ Utilisez exclusivement des tuyaux, tubes et systèmes de pompage conducteurs autorisés pour les liquides inflammables.

AVIS

Endommagement du changeur de prises hors tension et du transformateur !

Le déclenchement d'un dispositif de protection peut être un signe de l'endommagement du changeur de prises hors tension et du transformateur ! Une mise en service du transformateur sans contrôle préalable est interdite !

- ▶ Contrôlez le changeur de prises hors tension et le transformateur en cas de déclenchement d'un dispositif de protection.
- ▶ Ne remettez le transformateur sous tension qu'après vous être assuré que le changeur de prises hors tension et le transformateur ne sont pas endommagés.

Le tableau ci-dessous explique comment identifier vous-même les dérangements et les éliminer le cas échéant.

Si le changeur de prises hors tension et le mécanisme d'entraînement présentent des dérangements ne pouvant pas être facilement éliminés sur place et si un dispositif de protection se déclenche, 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
Télécopie : +49 9 41 40 90-7001
E-mail : service@reinhausen.com
Internet : www.reinhausen.com

Défaut	Action
Déclenchement de la surveillance de commutation	Contactez MR.
Déclenchement d'un dispositif protecteur du moteur dans le mécanisme d'entraînement	Contactez MR.
Le changeur de prises hors tension ne change pas de position de prise (point dur, les touches Augmenter/Diminuer ne fonctionnent pas)	Contactez MR.
La tension dans le transformateur ne change pas malgré le changement de position du mécanisme d'entraînement	Contactez MR.

Défaut	Action
L'indicateur de position du mécanisme d'entraînement est différent de celui du changeur de prises hors tension	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 présentes instructions de service. Vérifiez la bonne tenue des colliers de serrage et des tôles de protection. Si les bruits proviennent du mécanisme d'entraînement, contactez 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.

Tableau 6: Dépannage

9 Maintenance

⚠ DANGER



Choc électrique !

Un transformateur sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves.

- ▶ mettez le transformateur hors tension côté haute tension et côté basse tension
- ▶ Protégez le transformateur contre une remise en marche.
- ▶ Assurez-vous que l'appareil est hors tension.
- ▶ Mettez à la terre toutes les bornes du transformateur de manière visible (câbles de mise à la terre, sectionneurs de mise à la terre) puis court-circuitiez-les.
- ▶ Recouvrez les pièces avoisinantes sous tension ou barrez-en l'accès.

⚠ DANGER



Choc électrique !

Les composants sous tension du changeur de prises hors tension peuvent provoquer la mort ou des blessures graves pendant les travaux sur le changeur de prises hors tension.

- ▶ Mettez hors tension tous les circuits auxiliaires comme p. ex. la surveillance de commutation.
- ▶ Assurez-vous que le changeur de prises hors tension est hors tension.

⚠ AVERTISSEMENT



Risque d'explosion !

Les gaz explosifs dans le transformateur, la tuyauterie, le conservateur d'huile et à l'ouverture de l'assécheur d'air peuvent déflager ou exploser et entraîner ainsi la mort ou des blessures graves.

- ▶ Pendant la mise en service, assurez-vous de l'absence de sources d'inflammation comme p. ex. les flammes nues, de surfaces chaudes ou d'étincelles (p. ex. en raison d'une charge statique) dans l'environnement direct du transformateur.
- ▶ N'utilisez pas d'appareils électriques (p. ex. visseuse à chocs générant des étincelles).
- ▶ Utilisez exclusivement des tuyaux, tubes et systèmes de pompage conducteurs autorisés pour les liquides inflammables.

9.1 Inspection

La surveillance du changeur de prises hors tension et du mécanisme d'entraînement se limite à des contrôles visuels occasionnels. Il est judicieux de les effectuer dans le cadre des travaux de contrôle usuels du transformateur.

Vérifiez les points suivants :

Intervalle	Action
Une fois par an	Vérifiez le joint de porte, les traversées de câbles et la purge du boîtier de protection du mécanisme d'entraînement.
Une fois par an	Vérifiez le fonctionnement impeccable du chauffage électrique intégré dans le boîtier de protection du mécanisme d'entraînement.

Tableau 7: Plan d'inspection

9.2 Intervalles de maintenance

Changeur de prises hors tension dans les transformateur de réseau

Les changeurs de prises hors tension installés dans les transformateurs de réseau et commutés rarement en service ne requièrent pas de maintenance régulière, car l'ajustage mécanique du changeur de prises hors tension n'entraîne aucune usure significative des contacts.

Remise en service après la maintenance

Pour la remise en service du transformateur après la maintenance, procédez comme suit :

1. Assurez-vous que le changeur de prises hors tension et le mécanisme d'entraînement sont correctement centrés.
2. **⚠ DANGER !** Danger de mort et risque de dommages matériels. Assurez-vous que le changeur de prises hors tension et le mécanisme d'entraînement se trouvent dans la même position de service. Vérifiez l'efficacité de toutes les mesures de sécurité.
3. Effectuez une mesure du rapport de transformation et remplissez d'huile le transformateur.
4. Mettez le transformateur en service.

10 Caractéristiques techniques

Nombre de phases	1/3
Courant traversant assigné max. I _r [A]	180/200/330/400/420/600
Positions de service	2...12 (jusqu'à 23 pour les applications spéciales)
Fréquence assignée [Hz]	50/60
Tension maximale pour le matériel U _m [kV]	72,5/100/123/145/170
Poids [kg]	40 env.
Mécanisme d'entraînement	Drive Electric (MDU)/Drive Manual (070-1.xxx)
Température du liquide isolant pendant le fonctionnement	- 25° C...+ 105° C
Température de transport, température de stockage	- -25° C...+ 40° C
Température de séchage	120° C max.
Liquide isolant	Huiles minérales isolantes conformément à CEI 60214, CEI 60296
Essai de type	selon CEI 60214-1:2014 (le cas échéant)

11 Dessins

11.1 Arbres d'entraînement internes

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

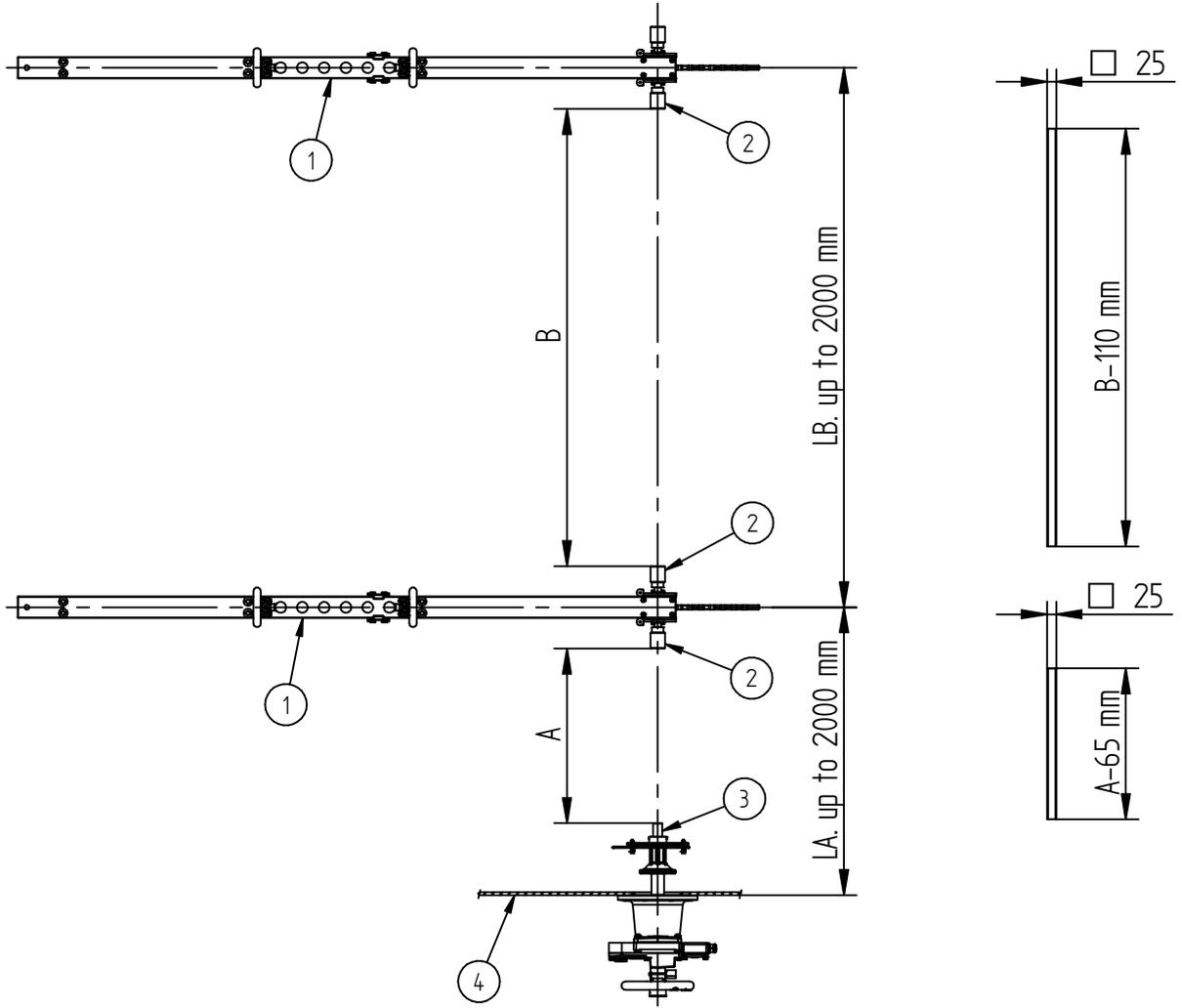
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246773 000 00
CHKD:	-	CHANGE NO.
STAND:	-	SCALE
		1:20

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



MOUNTING INTERNAL DRIVE SHAFTS
 CUTTING SQUARE SHAFTS
 WITHOUT CARDAN JOINTS

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



- ① - TAP-CHANGER COLUMN
- ② - SQUARE HOLE
- ③ - CONICAL COUPLING
- ④ - TRANSFORMER TANK WALL

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

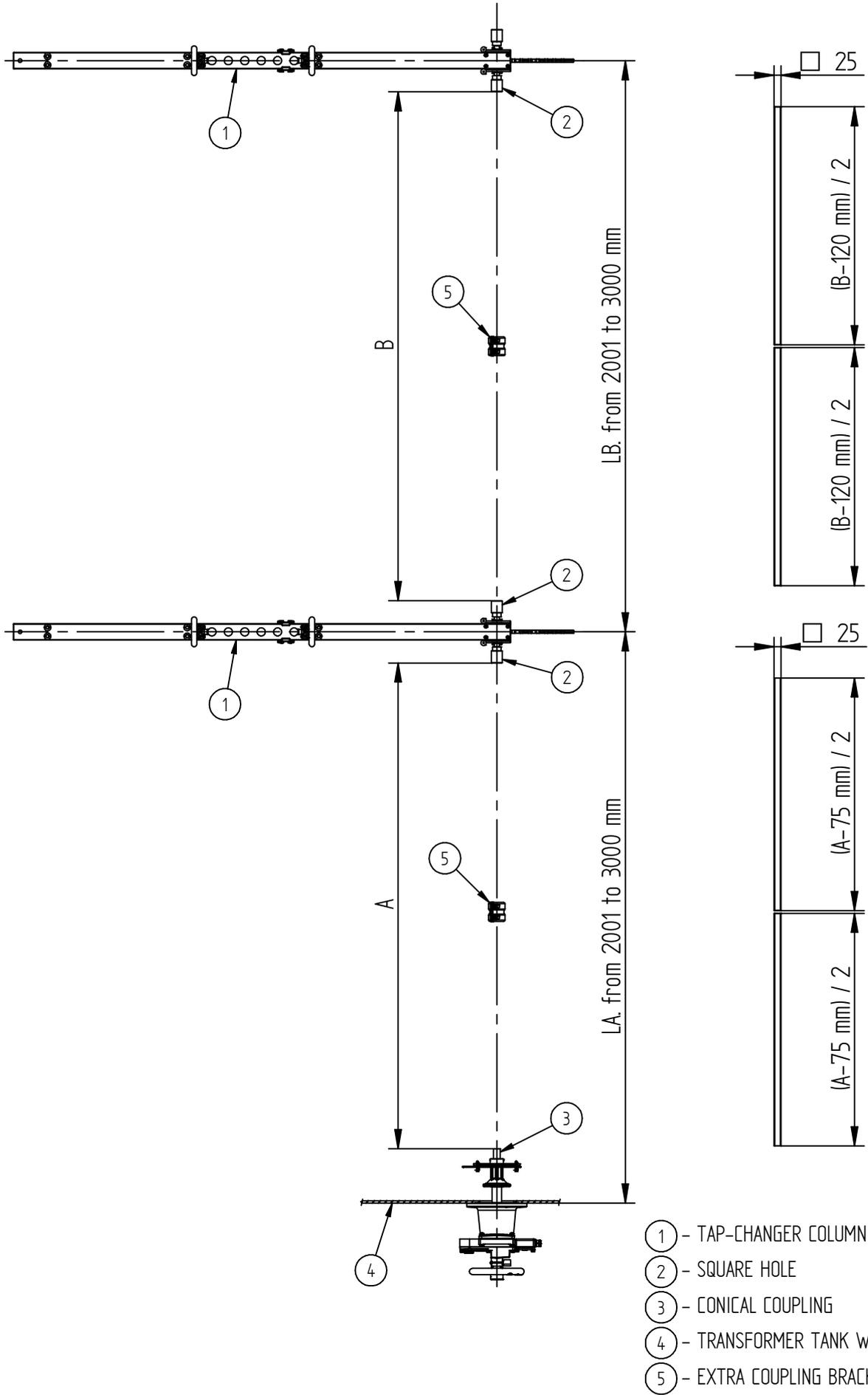
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246777 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	SCALE
		1:20

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



MOUNTING INTERNAL DRIVE SHAFTS
 CUTTING SQUARE SHAFTS
 WITHOUT CARBAN JOINTS

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



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

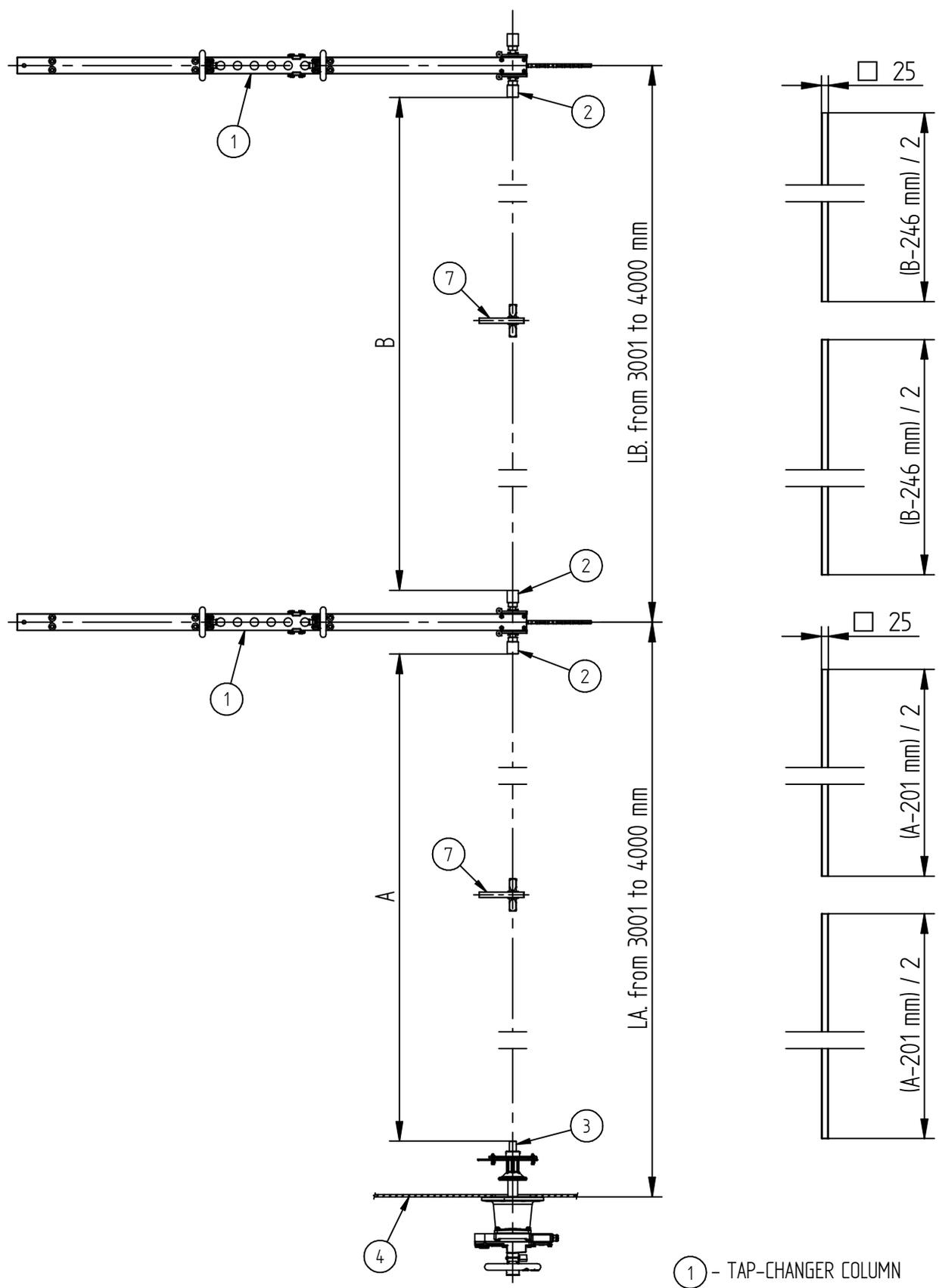
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246780 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	SCALE
		1:20

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



MOUNTING INTERNAL DRIVE SHAFTS
 CUTTING SQUARE SHAFTS
 WITHOUT CARDAN JOINTS

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



- ① - TAP-CHANGER COLUMN
- ② - SQUARE HOLE
- ③ - CONICAL COUPLING
- ④ - TRANSFORMER TANK WALL
- ⑦ - INTERMEDIATE BEARING

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

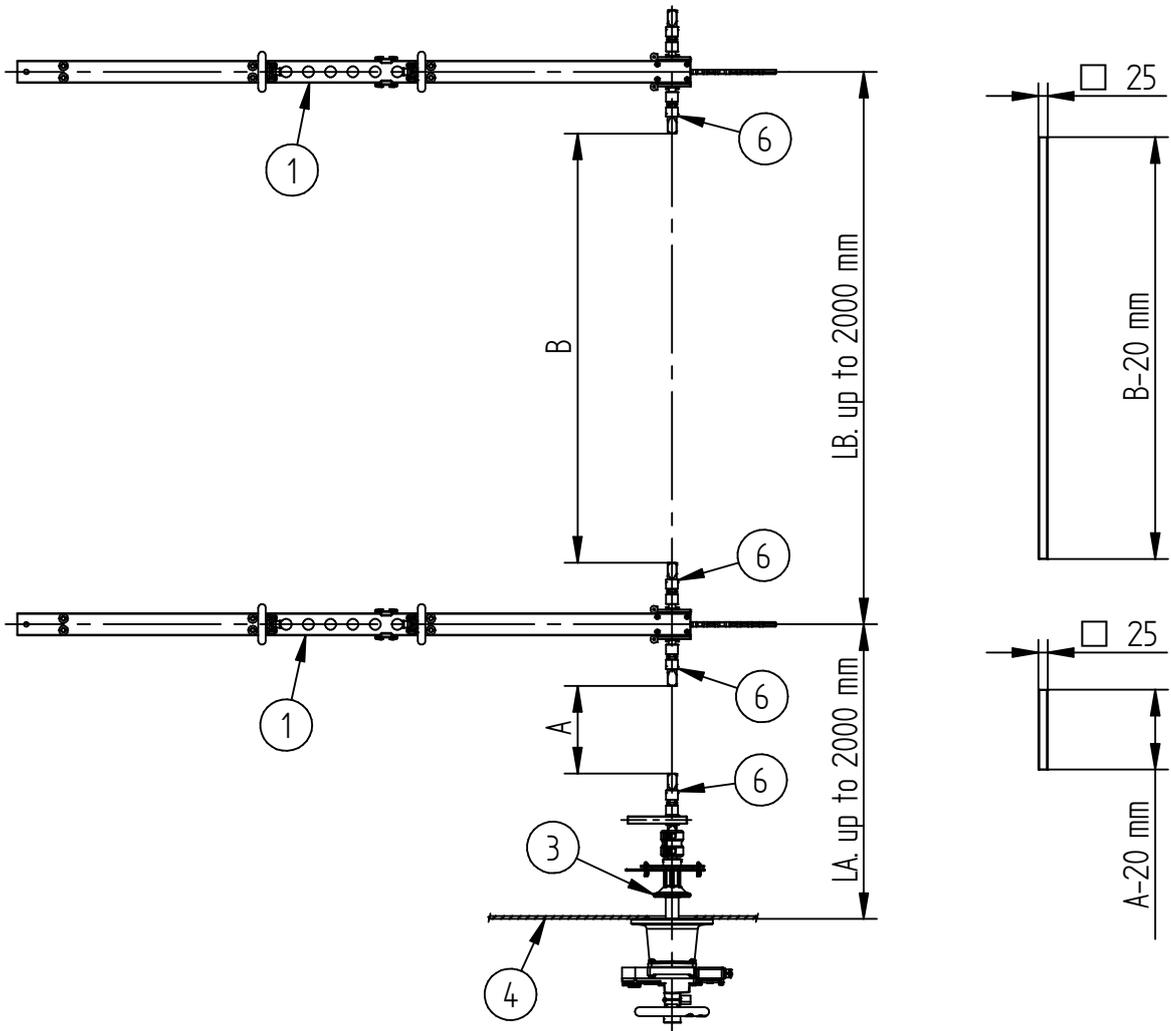
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246784 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	SCALE 1:20

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



MOUNTING INTERNAL DRIVE SHAFTS
 CUTTING SQUARE SHAFTS
 WITH CARDAN JOINTS

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



- ① - TAP-CHANGER COLUMN
- ③ - CONICAL COUPLING
- ④ - TRANSFORMER TANK WALL
- ⑥ - CARDAN JOINT

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

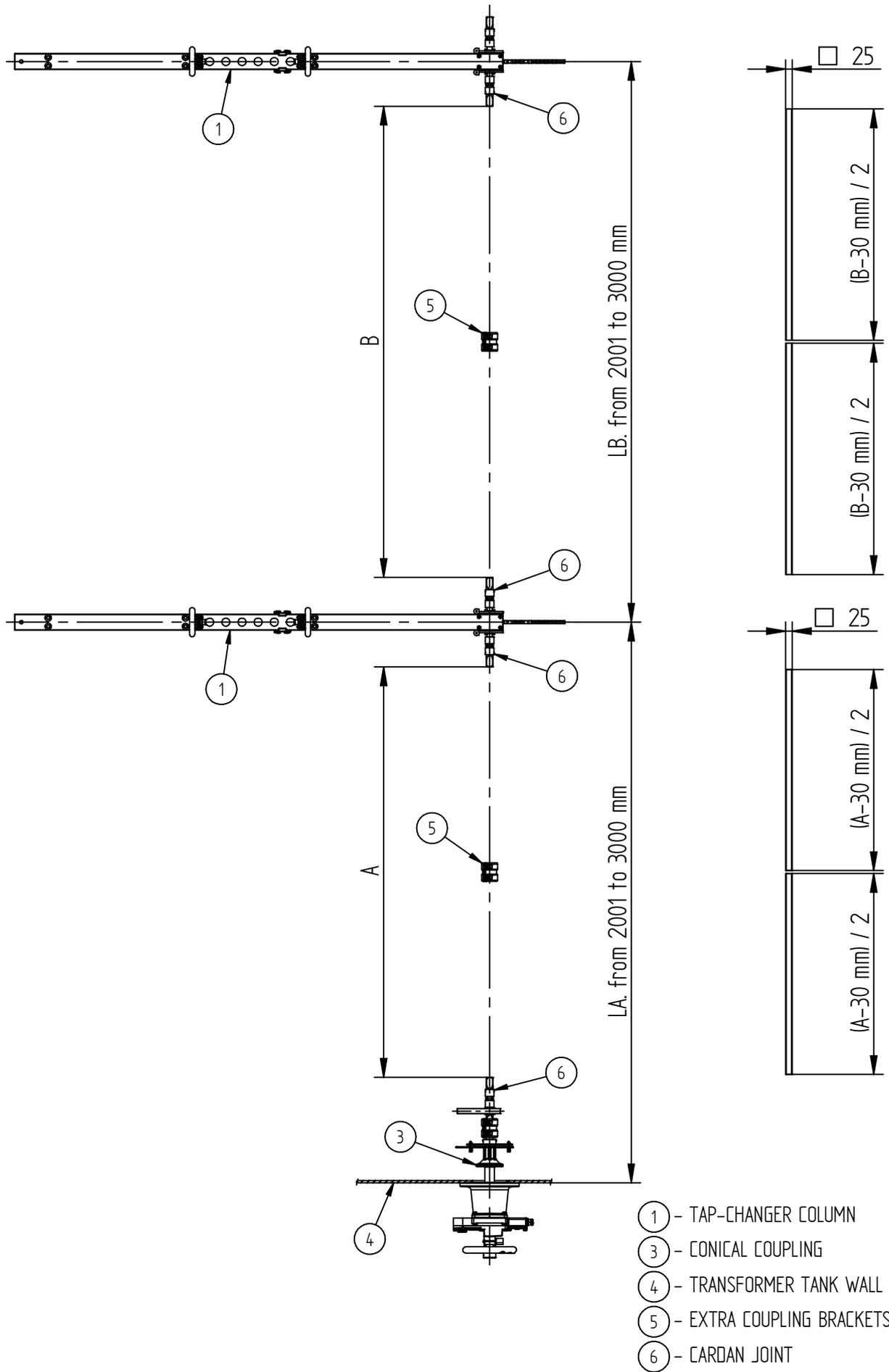
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246792 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	-

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



MOUNTING INTERNAL DRIVE SHAFTS
 CUTTING SQUARE SHAFTS
 WITH CARDAN JOINTS

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



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

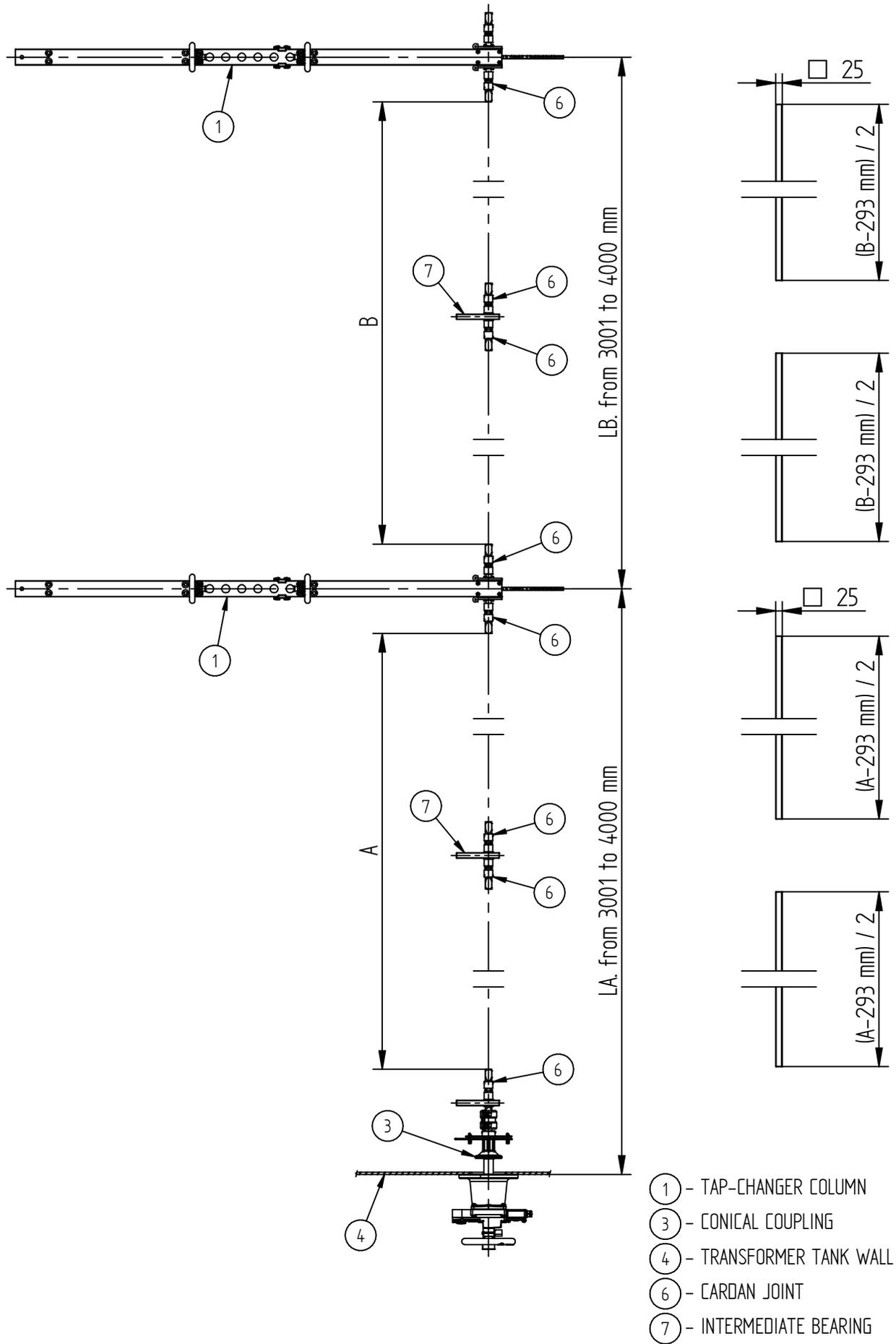
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246794 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	-

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



MOUNTING INTERNAL DRIVE SHAFTS
 CUTTING SQUARE SHAFTS
 WITH CARDAN JOINTS

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



- ① - TAP-CHANGER COLUMN
- ③ - CONICAL COUPLING
- ④ - TRANSFORMER TANK WALL
- ⑥ - CARDAN JOINT
- ⑦ - INTERMEDIATE BEARING

11.2 Écrans de protection

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

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246841 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	SCALE

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



MOUNTING PRESSBOARD SHIELDS

--

SERIAL NUMBER

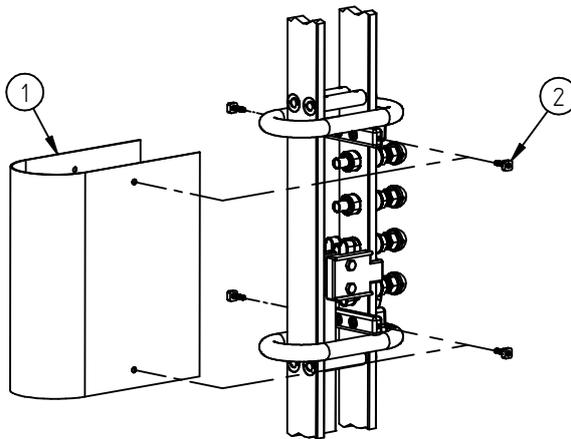
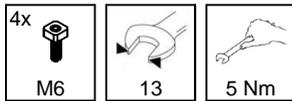
-

MATERIAL NUMBER

-

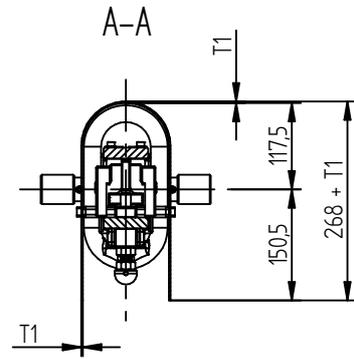
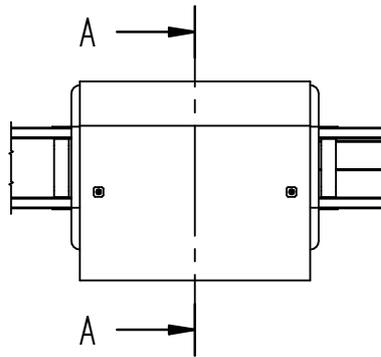
SHEET

1 / 1



- ① - PRESSBOARD SHIELD
- ② - FIBER GLASS SCREWS

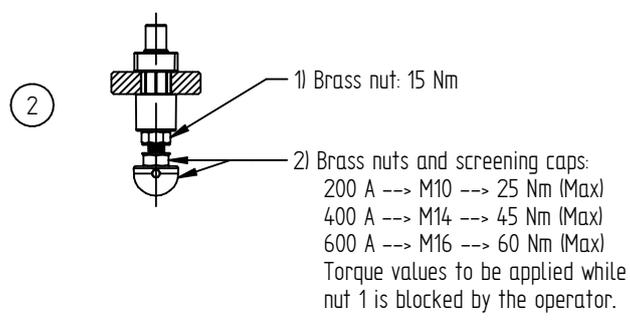
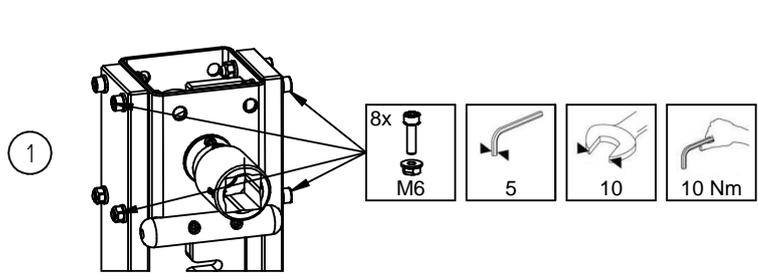
T1: Thickness of the pressboard shield
 1,5 or 2 or 3 mm



11.3 Raccords à vis

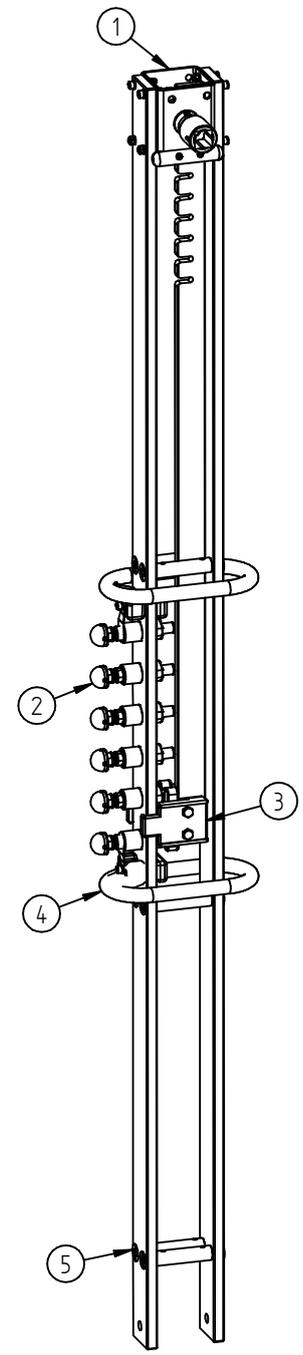
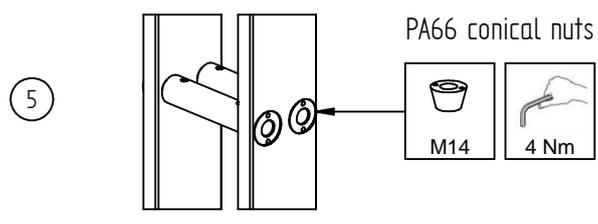
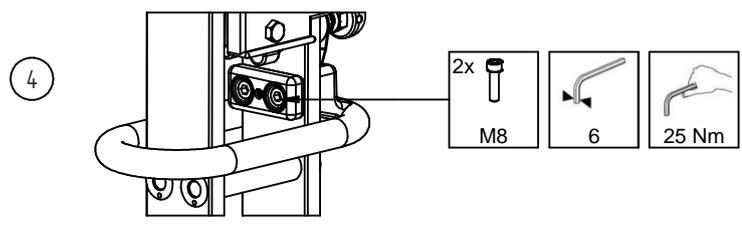
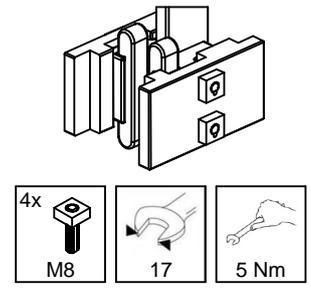
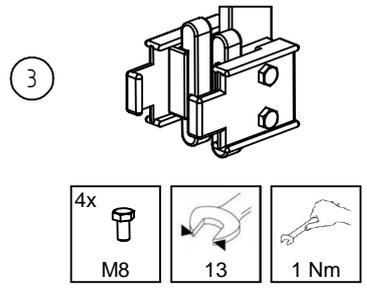
MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE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

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 05/04/2023	N. CRESTANI	TUS 10246798 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	-



PA66 movable contacts guide

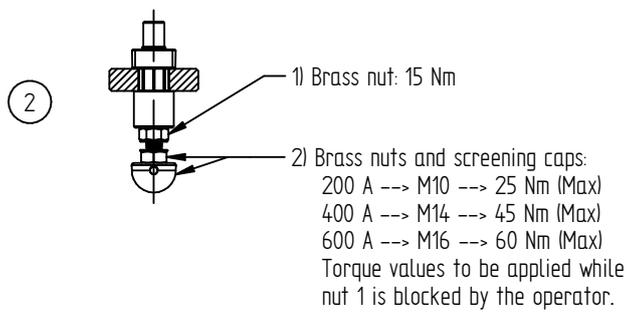
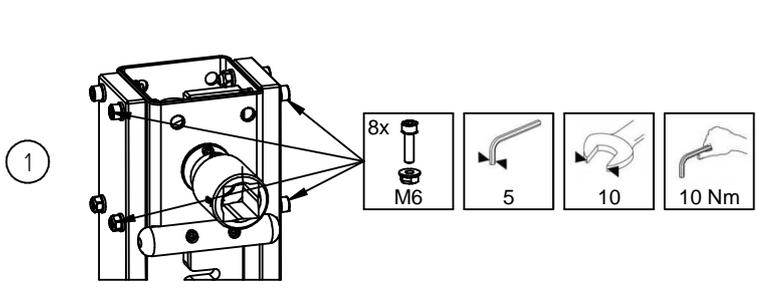
Bakelite movable contacts guide



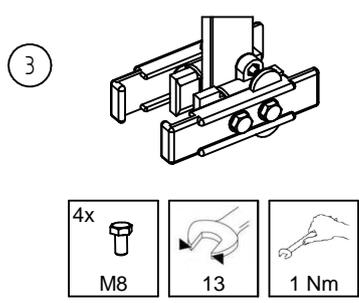
- 1 - GEAR UNIT
- 2 - FIXED CONTACTS
- 3 - MOVING CONTACTS
- 4 - SCREENING RINGS
- 5 - TIE RODS

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED		DRYING THE DE-ENERGIZED TAP-CHANGER RETIGHTENING THE SCREW CONNECTIONS	SERIAL NUMBER	
			MATERIAL NUMBER	SHEET
			-	1 / 1

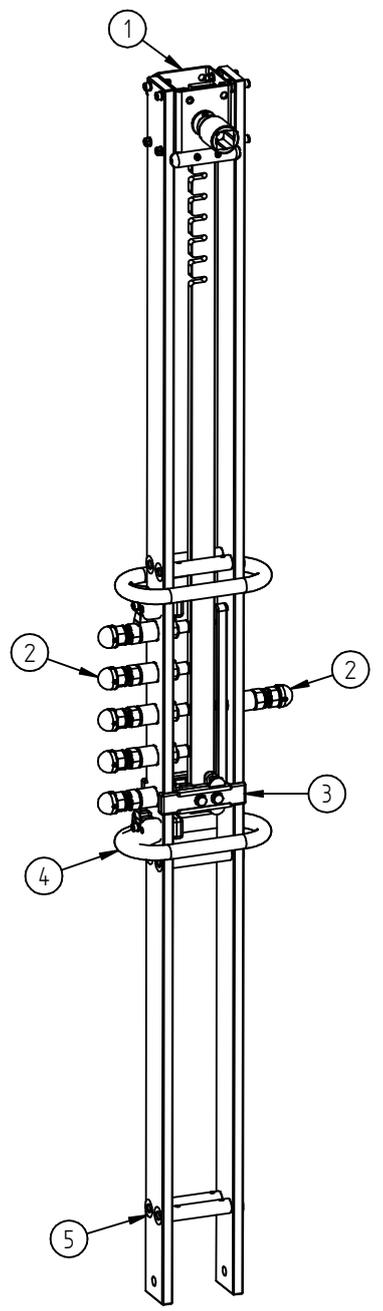
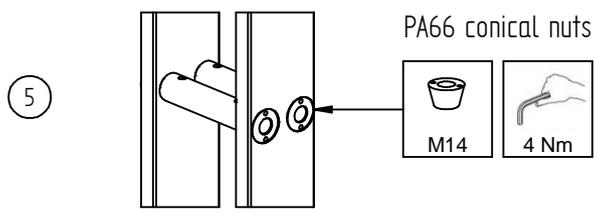
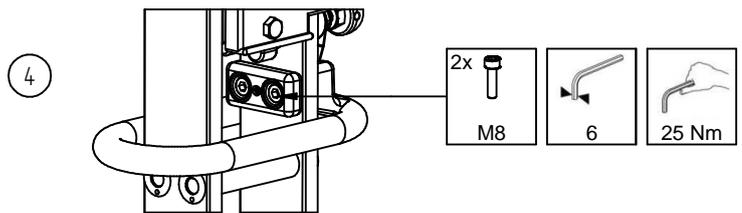
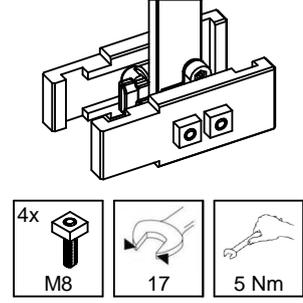
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR: 05/04/2023	N. CRESTANI	TUS 10246802 000 00
CHKD:	-	CHANGE NO.
STAND:	-	SCALE



PA66 movable contacts guide



Bakelite movable contacts guide



- ① - GEAR UNIT
- ② - FIXED CONTACTS
- ③ - MOVING CONTACTS
- ④ - SCREENING RINGS
- ⑤ - TIE RODS

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED		DRYING THE DE-ENERGIZED TAP-CHANGER RETIGHTENING THE SCREW CONNECTIONS - - -	SERIAL NUMBER	
			MATERIAL NUMBER	SHEET
			-	1 / 1

11.4 Renvoi d'angle et mécanisme d'entraînement

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

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246811 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	-

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



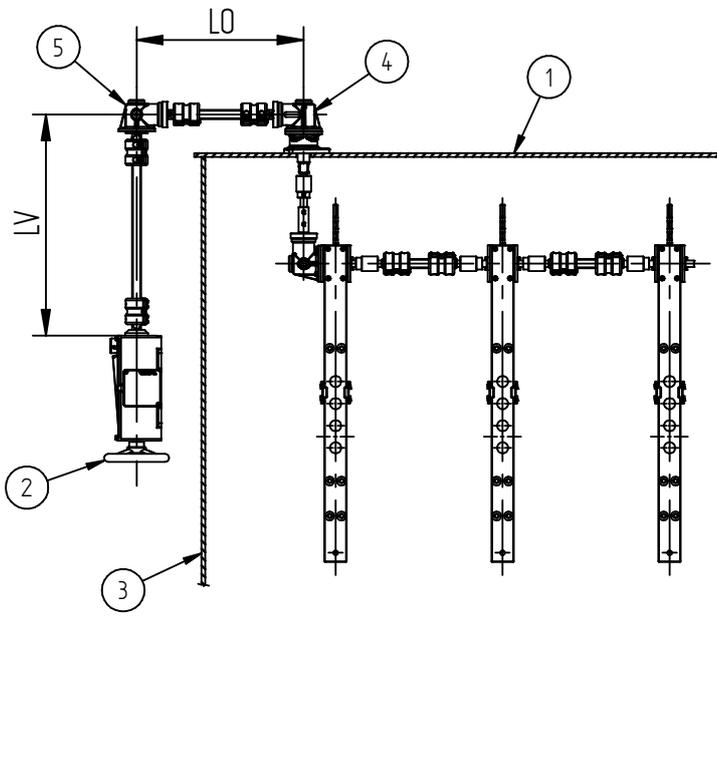
MOUNTING THE BEVEL GEAR AND DRIVE
 EXAMPLES WITH SHAFT EXIT FROM TRANSFORMER COVER

SERIAL NUMBER

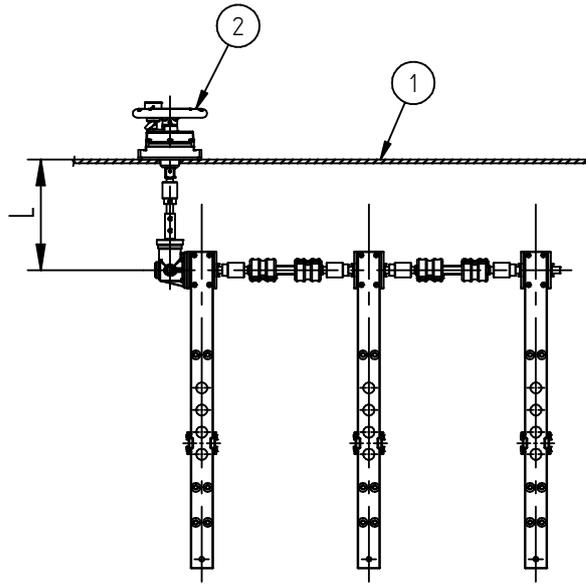
MATERIAL NUMBER

SHEET

1 / 1



- ① - TRANSFORMER COVER
- ② - DRIVE
- ③ - TRANSFORMER TANK WALL
- ④ - BEVEL GEAR
- ⑤ - BEVEL GEAR



- ① - TRANSFORMER COVER
- ② - DRIVE

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

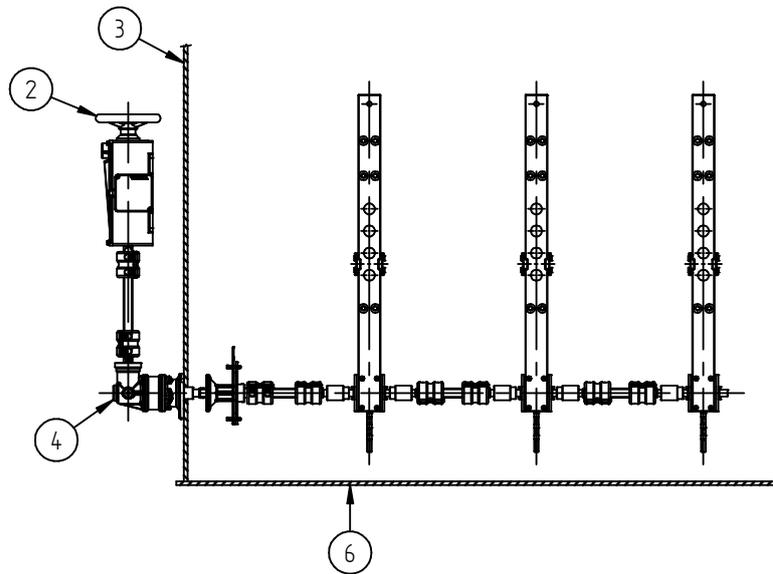
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246818 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	SCALE

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED

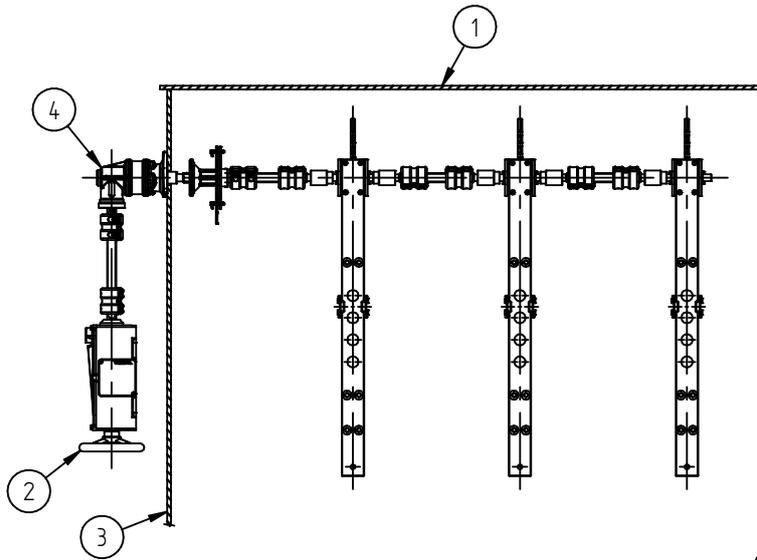


MOUNTING THE BEVEL GEAR AND DRIVE
 EXAMPLES WITH SHAFT EXIT FROM TRANSFORMER TANK WALL

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



- ② - DRIVE
- ③ - TRANSFORMER TANK WALL
- ④ - BEVEL GEAR
- ⑥ - TRANSFORMER TANK BOTTOM



- ① - TRANSFORMER COVER
- ② - DRIVE
- ③ - TRANSFORMER TANK WALL
- ④ - BEVEL GEAR

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

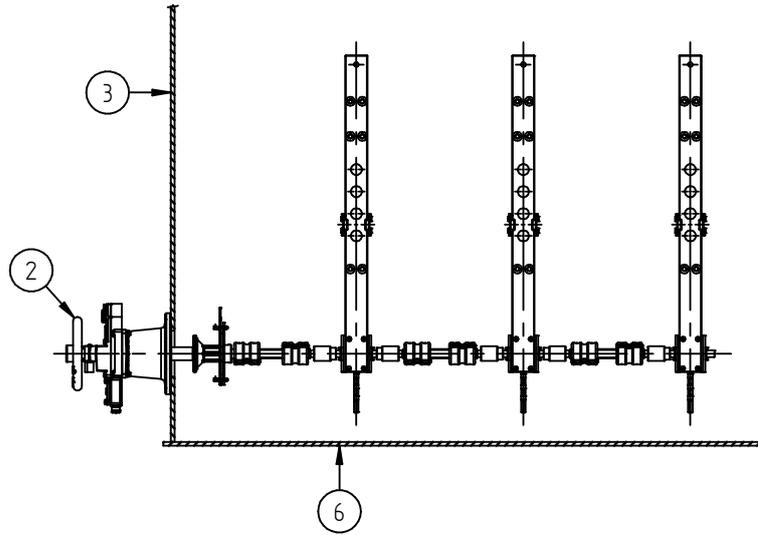
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246823 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	SCALE

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



MOUNTING THE BEVEL GEAR AND DRIVE
 EXAMPLES WITH SHAFT EXIT FROM TRANSFORMER TANK WALL

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



- (2) - DRIVE
- (3) - TRANSFORMER TANK WALL
- (6) - TRANSFORMER TANK BOTTOM

11.5 Arbres d'entraînement externes

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

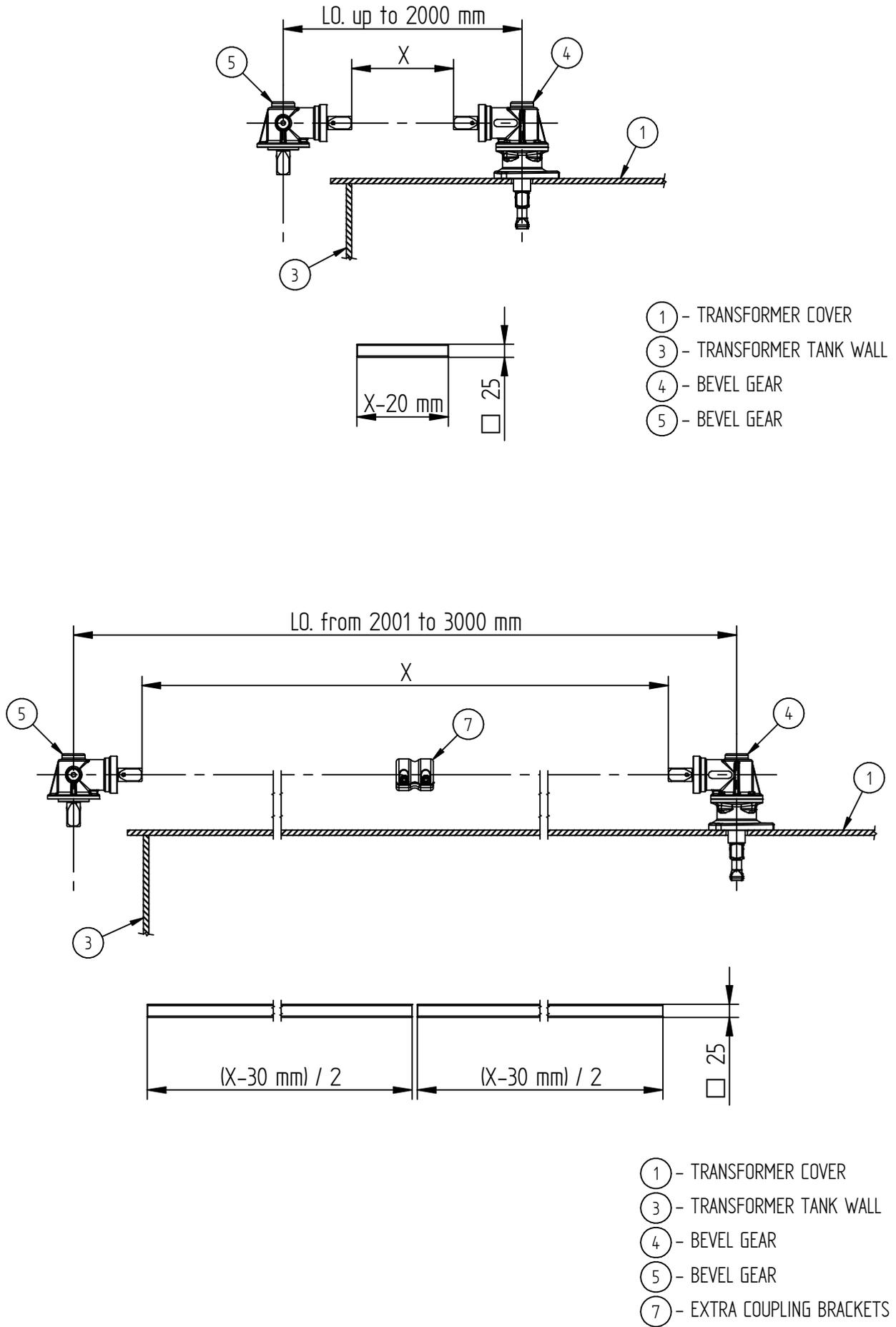
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246827 000 00
CHKO	-	SCALE
STAND	-	-

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



MOUNTING THE EXTERNAL DRIVE SHAFTS BETWEEN BEVEL GEARS
 CUTTING SQUARE SHAFTS

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



DATE	NAME	DOCUMENT NO.
27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246829 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	-

DIMENSION
IN mm
EXCEPT AS
NOTED

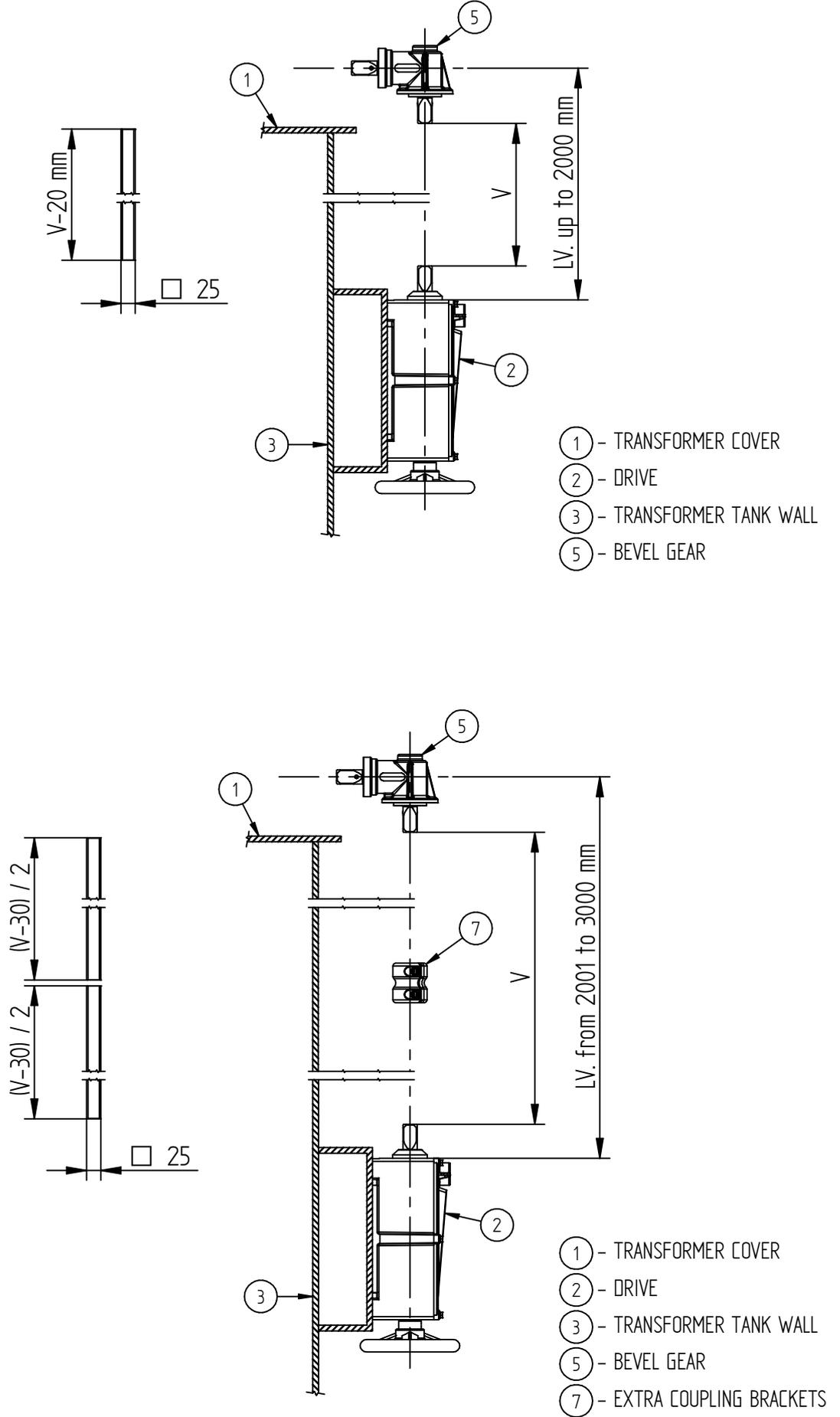


MOUNTING THE EXTERNAL DRIVE SHAFTS BETWEEN BEVEL GEAR AND DRIVE
CUTTING SQUARE SHAFTS

SERIAL NUMBER

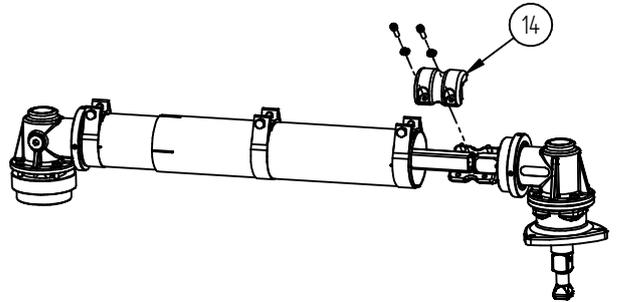
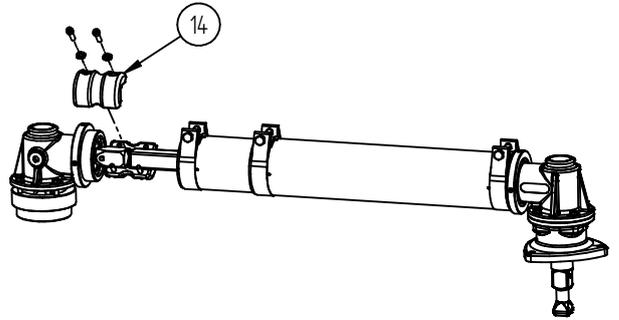
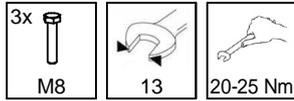
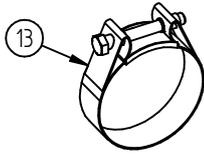
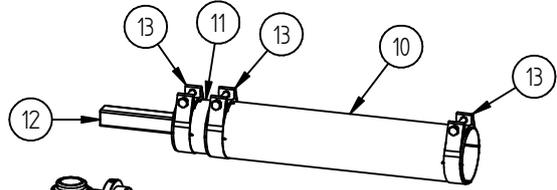
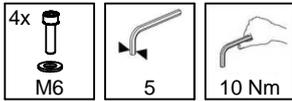
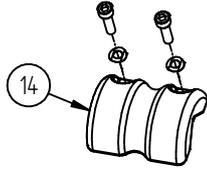
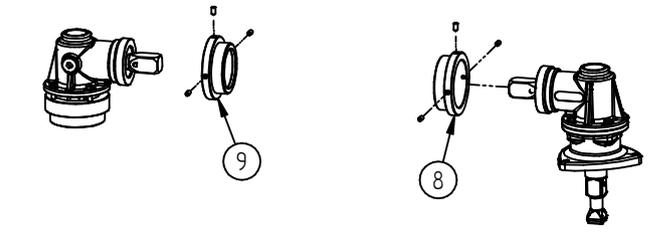
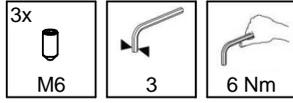
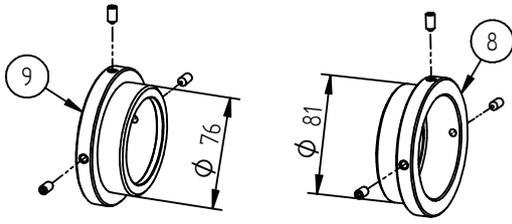
MATERIAL NUMBER

SHEET
1 / 1

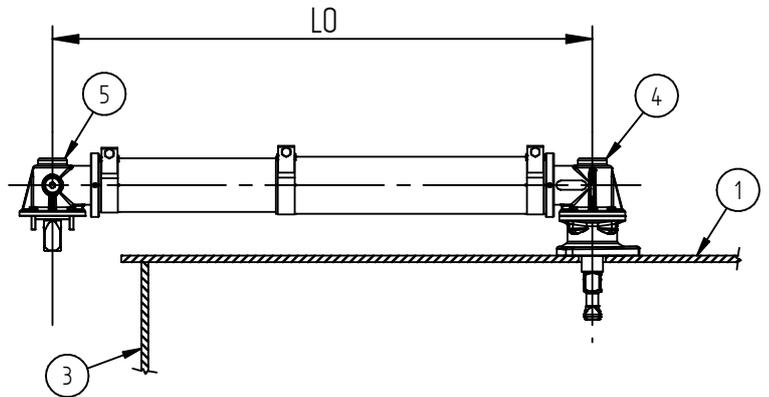


11.6 Tube télescopique protecteur

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



- ① - TRANSFORMER COVER
- ③ - TRANSFORMER TANK WALL
- ④ - BEVEL GEAR
- ⑤ - BEVEL GEAR
- ⑧ - FLANGE FOR PROTECTIVE TUBE $\phi 85$
- ⑨ - FLANGE FOR PROTECTIVE TUBE $\phi 80$
- ⑩ - PROTECTIVE TUBE $\phi 85$
- ⑪ - PROTECTIVE TUBE $\phi 80$
- ⑫ - SQUARE SHAFT
- ⑬ - HOSE CLIPS
- ⑭ - COUPLING BRACKETS



DATE	NAME	DOCUMENT NO.
27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246837 000 00
CHKO	CHANGE NO.	SCALE
STAND		

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



MOUNTING TELESCOPIC PROTECTIVE TUBE BETWEEN BEVEL GEARS

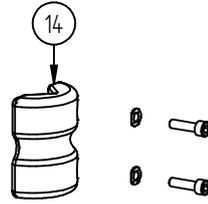
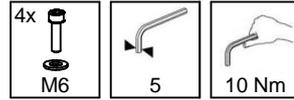
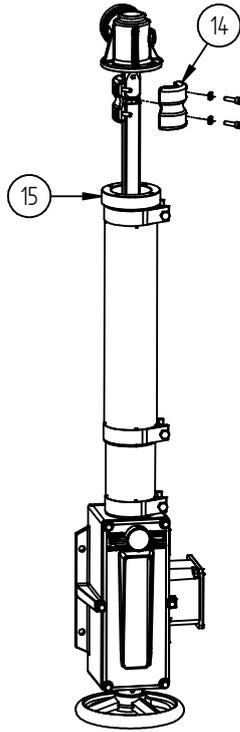
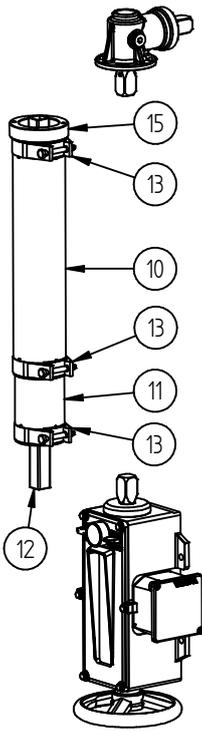
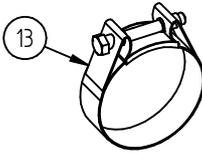
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER

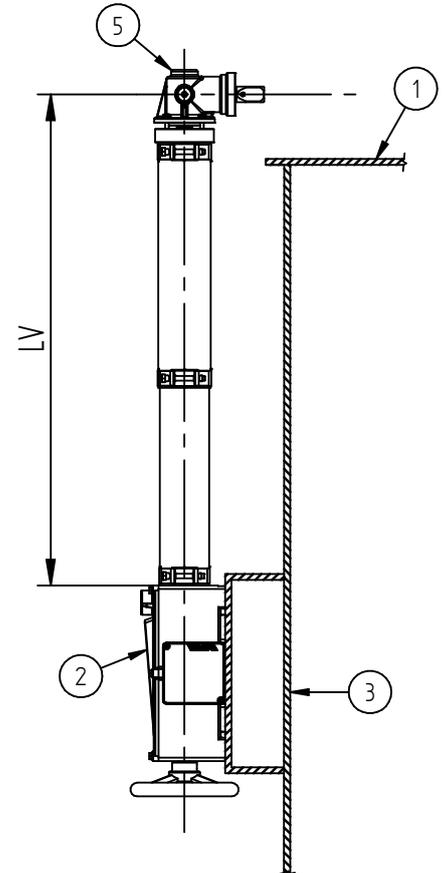
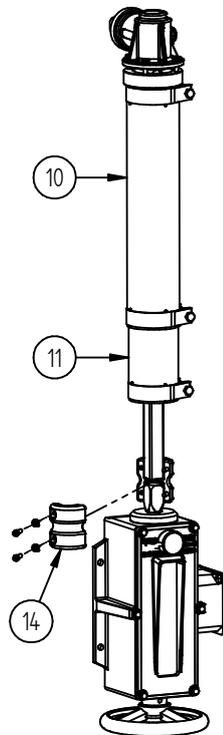
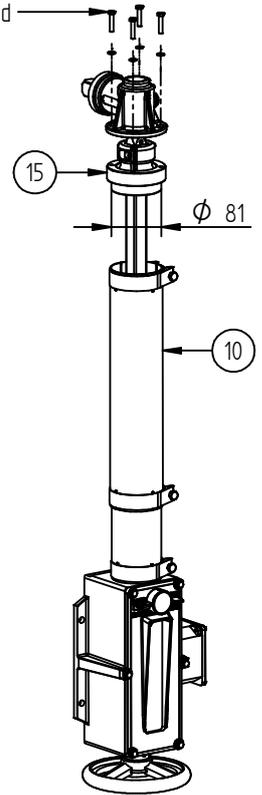
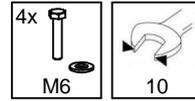
SHEET
 1 / 1

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246838 000 00
CHKD.	CHANGE NO.	SCALE
STAND.		

- 1 - TRANSFORMER COVER
- 2 - DRIVE
- 3 - TRANSFORMER TANK WALL
- 5 - BEVEL GEAR
- 10 - PROTECTIVE TUBE $\phi 85$
- 11 - PROTECTIVE TUBE $\phi 80$
- 12 - SQUARE SHAFT
- 13 - HOSE CLIPS
- 14 - COUPLING BRACKETS
- 15 - FLANGE FOR PROTECTIVE TUBE $\phi 85$



These screws are not supplied



DIMENSION
IN mm
EXCEPT AS
NOTED



MOUNTING TELESCOPIC PROTECTIVE TUBE BETWEEN BEVEL GEAR AND DRIVE

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER

SHEET
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.
DEETAP® SPTM Instructions de service - 04/23 - 10293389/00 FR - F0415000
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023



THE POWER BEHIND POWER.