



Instruções de serviço DEETAP[®] SPTM. Comutador de derivação desenergizado

10293389/00 PT



© Todos os direitos da Maschinenfabrik Reinhausen

Salvo autorização expressa, ficam proibidas a transmissão, assim como a reprodução deste documento, a comercialização e a comunicação do seu conteúdo.

Os infratores serão obrigados a prestar indenização. Reservados todos os direitos para o caso de registro de patente, modelo registrado e modelo de apresentação.

Após a conclusão da redação da presente documentação, podem ter ocorrido modificações no produto.

Ficam expressamente reservados todos os direitos às alterações dos dados técnicos ou da estrutura, bem como às alterações do material fornecido.

Como princípio, todas as informações transmitidas e acordos fechados durante o processamento dos respectivos orçamentos e pedidos são juridicamente vinculativas.

As instruções de serviço originais foram redigidas em alemão.

Índice

1 Introdução	4	6.3 Colocação em funcionamento do transformador no local de instalação	41
1.1 Fabricante	4	6.3.1 Testes de funcionamento	41
1.2 Integridade	4	6.3.2 Colocar o transformador em funcionamento.....	41
1.3 Local de conservação	4		
1.4 Convenções de representação	4		
1.4.1 Sistema de advertência.....	4		
1.4.2 Sistema de informação.....	6		
1.4.3 Conceito de manuseio.....	6		
2 Segurança	7	7 Operação	43
2.1 Utilização apropriada.....	7	8 Resolução de falhas	44
2.2 Informações básicas de segurança	7	9 Manutenção	46
2.3 Qualificação do pessoal.....	9	9.1 Inspeção.....	46
2.4 Equipamento de proteção pessoal	9	9.2 Intervalos de manutenção	47
3 Descrição do produto	11	10 Dados técnicos	48
3.1 Material fornecido.....	11	11 Desenhos	49
3.2 Comutador de derivação desenergizado.....	11	11.1 Eixos de transmissão internos.....	49
3.2.1 Descrição do funcionamento	11	11.1.1 SPTM-025-001_07R0.pdf	50
3.2.2 Estrutura/Modelos	11	11.1.2 SPTM-025-002_07R0.pdf	51
3.3 Eixos de transmissão e caixa de reenvio	14	11.1.3 SPTM-025-003_07R0.pdf.....	52
		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 Placas de proteção	56
		11.2.1 SPTM-025-016_07R0.pdf.....	57
		11.3 Uniões roscadas	58
		11.3.1 SPTM-025-007_07R0.pdf.....	59
		11.3.2 SPTM-025-008_07R0.pdf.....	60
		11.4 Caixa de reenvio e acionamento	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 Eixos de transmissão externos.....	65
		11.5.1 SPTM-025-012_07R0.pdf	66
		11.5.2 SPTM-025-013_07R0.pdf.....	67
		11.6 Tubo de proteção telescópico	68
		11.6.1 SPTM-025-014_07R0.pdf.....	69
		11.6.2 SPTM-025-015_07R0.pdf.....	70
4 Embalagem, transporte e armazenagem	15		
4.1 Adequação e estrutura	15		
4.2 Marcações.....	15		
4.3 Transporte, recebimento e tratamento de envios ..	16		
4.4 Armazenagem de material enviado	17		
4.5 Desembalar os materiais enviados e verificar se existem danos	17		
5 Montagem	18		
5.1 Montar o comutador de derivação desenergizado no transformador	18		
5.2 Conectar o comutador de derivação desenergizado ao enrolamento de regulação	24		
5.3 Alinhar o sistema de contato	30		
5.4 Montar os eixos de transmissão internos	31		
5.5 Montar as placas de proteção	33		
5.6 Executar a medição da relação de tensões	34		
5.7 Secar o comutador de derivação desenergizado	34		
5.8 Executar comutações de teste	35		
5.9 Abastecer o transformador com óleo	36		
5.10 Montar a caixa de reenvio e acionamento.....	36		
5.11 Montar eixos de transmissão externos.....	36		
5.12 Conectar a parte elétrica do acionamento.....	38		
6 Colocação em funcionamento	39		
6.1 Colocação em funcionamento do comutador de derivação desenergizado pelo fabricante do transformador	39		
6.1.1 Aterrar o acionamento	39		
6.1.2 Testes de funcionamento	39		
6.1.3 Testes de alta tensão no transformador.....	39		
6.2 Transporte do transformador ao local de instalação ...	41		

1 Introdução

Esta documentação técnica contém descrições detalhadas para montar, conectar o produto de forma correta e segura, colocá-lo em funcionamento e de monitorá-lo.

Além disso, são apresentadas instruções de segurança e informações gerais sobre o produto.

O público-alvo desta documentação técnica é exclusivamente o pessoal técnico autorizado e especialmente treinado.

1.1 Fabricante

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Alemanha

Tel.: +49 941 4090-0
E-mail: sales@reinhausen.com
Internet: www.reinhausen.com
Portal do cliente da MR Reinhausen: <https://portal.reinhausen.com>

Se necessário, é possível receber mais informações sobre o produto e novas edições desta documentação técnica através desse endereço.

1.2 Integridade

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

Os seguintes documentos são considerados documentos complementares:

- Declaração de conformidade
- Lista de embalagem
- Relatório de teste de rotina
- Esquemas de ligação
- Desenhos cotados
- Confirmação do pedido

1.3 Local de conservação

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

1.4 Convenções de representação

1.4.1 Sistema de advertência

Nesta documentação técnica, os avisos de advertência estão representados da forma descrita a seguir.

1.4.1.1 Aviso de advertência específico a determinadas seções

Os avisos de advertências específicos a determinadas seções dizem respeito a capítulos ou seções inteiras, subseções ou vários parágrafos dentro desta documentação técnica. Nesta documentação técnica, as notas de advertência são estruturadas conforme o seguinte modelo:

▲ ADVERTÊNCIA



Tipo do perigo!

Origem do perigo e consequências.

- ▶ Medida
- ▶ Medida

1.4.1.2 Advertência incorporada

Avisos de advertência integrados se referem a uma determinada parte dentro de uma seção. Estes avisos de advertência são válidos para unidades de informação menores que os avisos de advertência específicos a seções. As notas de advertência integradas são estruturadas conforme o seguinte modelo:

▲ PERIGO! Instrução de procedimento para a prevenção de uma situação perigosa.

1.4.1.3 Palavras de sinalização e pictogramas

São utilizadas as seguintes palavras de sinalização:

Palavra de sinalização	Significado
PERIGO	Indica uma situação perigosa que causa a morte ou ferimentos graves se não for evitada.
ADVERTÊNCIA	Indica uma situação perigosa que pode causar a morte ou ferimentos graves se não for evitada.
ATENÇÃO	Indica uma situação perigosa que pode causar ferimentos se não for evitada.
AVISO	Indica medidas para evitar danos materiais.

Tabela 1: Palavras de sinalização nas notas de advertência

O alerta para os perigos é feito com pictogramas:

Pictograma	Significado
	Advertência de uma área de perigo
	Advertência de uma tensão elétrica perigosa
	Advertência de materiais inflamáveis

Pictograma	Significado
	Advertência do perigo de queda
	Advertência de perigo de esmagamento

Tabela 2: Pictogramas em notas de advertência

1.4.2 Sistema de informação

As informações têm como objetivo simplificar e melhorar o entendimento de determinados processos. Nesta documentação técnica, as informações são estruturadas segundo o seguinte modelo:



Informações importantes

1.4.3 Conceito de manuseio

Esta documentação técnica contém informações sobre procedimentos de um só passo e de vários passos.

Informações sobre procedimentos de um só passo

As informações sobre procedimentos de um só passo de trabalho são estruturadas de acordo com o seguinte modelo:

Objetivo do manuseio

- ✓ Pré-condições (opcional).
- ▶ Passo 1 de 1.

- ⇒ Resultado do passo de manuseio (opcional).
- ⇒ Resultado do manuseio (opcional).

Informações sobre procedimentos com mais de uma etapa

As informações sobre procedimentos que compreendem mais de uma etapa de trabalho são estruturadas de acordo o seguinte modelo:

Objetivo do manuseio

- ✓ Pré-condições (opcional).

1. Passo 1

- ⇒ Resultado do passo de manuseio (opcional).

2. Passo 2

- ⇒ Resultado do passo de manuseio (opcional).

- ⇒ Resultado do manuseio (opcional).

2 Segurança

- Leia toda esta documentação técnica para conhecer bem o produto.
- Esta documentação técnica é parte integrante do produto.
- Leia e observe as informações de segurança deste capítulo.
- Leia e observe os avisos de advertência desta documentação técnica para evitar perigos relacionados ao funcionamento.
- O produto foi fabricado com a tecnologia mais avançada disponível. No entanto, a utilização indevida pode acarretar perigos para a vida e saúde do usuário ou danos ao produto e a outros bens.

2.1 Utilização apropriada

O produto é um comutador de derivação desenergizado e é utilizado para a regulação da tensão de transformadores a óleo. O produto é destinado exclusivamente à utilização em instalações e equipamentos de energia elétrica conforme IEC 61936-1. Com a utilização apropriada do produto e o respeito aos requisitos e condições mencionadas nesta documentação técnica, assim como aos avisos de advertência contidos nesta documentação técnica e afixados no produto, não há perigo de ferimentos, danos materiais ou ambientais. Isso se aplica a toda a vida útil, desde a entrega, passando pela montagem e operação, e terminando na desmontagem e eliminação.

Os seguintes usos são considerados apropriados:

- Utilize o produto exclusivamente para o transformador referente ao pedido.
- Os números de série do comutador de derivação desenergizado e dos respectivos acessórios (acionamento, eixo de transmissão, caixa de reenvio, relé de proteção etc.) devem coincidir, se o comutador de derivação desenergizado e os respectivos acessórios tiverem sido fornecidos como um conjunto no mesmo pedido.
- A norma válida para o produto e o respectivo ano de emissão encontram-se na placa de características.
- Utilize o produto conforme esta documentação técnica, as condições de entrega acordadas e dados técnicos.
- Todos os trabalhos necessários devem ser executados somente por pessoal qualificado.
- Utilize os dispositivos e ferramentas especiais fornecidos exclusivamente para o fim previsto e de acordo com as determinações desta documentação técnica.

2.2 Informações básicas de segurança

Para evitar acidentes, falhas e avarias, bem como danos ao meio-ambiente, o respectivo responsável pelo transporte, montagem, operação, conservação e eliminação do produto ou de peças do produto deve observar o seguinte:

Equipamento de proteção pessoal

O uso de roupas frouxas ou não adequadas aumenta o perigo de captura ou enrolamento em partes rotativas e o perigo de que enganchem em partes salientes. Com isso, há perigo para a vida ou integridade física.

- Para executar essa atividade, é preciso utilizar o equipamento de proteção pessoal como um capacete, sapatos de proteção, etc.
- Nunca usar equipamento de proteção pessoal danificado.
- Nunca usar anéis, correntes nem adornos semelhantes.
- No caso de cabelos compridos, usar touca.

Área de trabalho

Desordem e áreas de trabalho mal iluminadas podem provocar acidentes.

- Manter a área de trabalho limpa e organizada.
- Garantir a boa iluminação da área de trabalho.
- Cumprir a legislação nacional aplicável para a prevenção de acidente.

Trabalhos na operação

O produto só pode ser operado se estiver em perfeitas condições de funcionamento. Caso contrário, há perigo para a vida e a integridade física.

- Verificar os dispositivos de segurança regularmente quanto ao seu funcionamento correto.
- Realizar os trabalhos de inspeção e de manutenção e respeitar os intervalos de manutenção descritos nesta documentação técnica.

Proteção contra explosão

Gases altamente inflamáveis ou explosivos, vapores e poeiras podem causar explosões graves e incêndios. Com isso, há perigo para a vida ou integridade física.

- Não operar nem fazer a manutenção do produto em áreas sujeitas a explosões.

Sinalizações de segurança

As placas informativas de advertência e as placas informativas de segurança são sinalizações de segurança no produto. Elas constituem parte integrante importante do conceito de segurança.

- Observar todas as sinalizações de segurança no produto.
- Manter todas as sinalizações de segurança no produto completas e legíveis.
- Renovar as sinalizações de segurança danificadas ou inexistentes.

Condições ambientais

Para garantir um funcionamento confiável e seguro, o produto deverá ser operado somente sob as condições ambientais indicadas nos dados técnicos.

- Observar as condições de operação indicadas e as exigências relativas ao local de montagem.

Aditivos e materiais operacionais

Aditivos e materiais operacionais não permitidos pelo fabricante podem causar ferimentos pessoais, danos materiais assim como falhas de funcionamento no produto.

- Utilizar exclusivamente os fluidos isolantes aprovados pelo fabricante.
- São permitidas exclusivamente mangueiras, tubulações e bombas condutoras que estejam aterradas e sejam aprovadas para o uso com fluidos inflamáveis.
- Utilizar exclusivamente lubrificantes e aditivos aprovados pelo fabricante.
- Entrar em contato com o fabricante.

Modificações e adaptações

Modificações ao produto não permitidas ou não apropriadas poderão causar danos pessoais, danos materiais e falhas no funcionamento.

- Alterar o produto somente após consultar a Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Peças de reposição

Peças de reposição não aprovadas pela Maschinenfabrik Reinhausen GmbH podem causar danos pessoais, danos materiais ao produto, assim como falhas no funcionamento.

- Utilizar exclusivamente as peças sobressalentes aprovadas pela Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- Entrar em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

2.3 Qualificação do pessoal

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

Eletricista qualificado

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

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

Pessoas treinadas em eletrotécnica

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

Operador

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

Assistência técnica

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

Pessoal autorizado

O pessoal autorizado da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH é treinado e formado para manutenções especiais.

2.4 Equipamento de proteção pessoal

É obrigatório o uso de equipamentos de proteção pessoal ao trabalhar para minimizar os riscos à saúde.

- Durante o trabalho sempre devem ser utilizados os equipamentos de proteção específicos para cada atividade.
- Nunca usar equipamento de proteção danificado.
- Na área de trabalho, devem ser seguidas as informações disponíveis relativas a equipamentos de proteção.

Roupa de proteção de trabalho	Roupa de trabalho justa ao corpo com resistência mínima a rasgos, com mangas justas e sem partes suspensas. A roupa de trabalho destina-se principalmente a evitar que o trabalhador seja agarrado por peças móveis.
Calçados de segurança	Para proteção contra peças pesadas que possam cair e contra escorregões em pisos escorregadios.
Óculos de proteção	Para proteger os olhos de partículas lançadas ao ar e jatos de líquidos.
Protetor facial	Para proteção do rosto de partículas lançadas ao ar e jatos de líquidos ou outras substâncias perigosas.
Capacete de proteção	Para proteção contra peças e materiais que possam cair ou partículas lançadas ao ar.
Proteção auricular	Para proteção contra danos ao ouvido.
Luvas de proteção	Para a proteção contra perigos mecânicos, térmicos e elétricos.

Tabela 3: Equipamento de proteção pessoal

3 Descrição do produto

3.1 Material fornecido

Caso necessário, o produto é embalado com proteção contra umidade e fornecido da seguinte maneira:

- Comutador de derivação desenergizado com/sem placas de proteção (conforme o pedido)
- Acionamento manual ou acionamento motorizado (conforme o pedido)
- Eixo de transmissão com peças de acoplamento e caixa de reenvio (conforme o pedido)
- Documentação técnica
- Placa de características

Observe o seguinte:

- Verificar se todos os componentes foram fornecidos de acordo com os documentos de expedição
- Armazenar as peças em local seco até a montagem
- Deixar o produto embalado hermeticamente no envoltório protetor (se disponível) e retirá-lo da embalagem somente no momento da montagem

Mais informações podem ser encontradas no capítulo "Embalagem, transporte e armazenagem" [► Parágrafo 4, Página 15].

3.2 Comutador de derivação desenergizado

3.2.1 Descrição do funcionamento

Os comutadores de derivação desenergizados são utilizados para a regulação da tensão de transformadores a óleo. Ao contrário dos comutadores de derivação em carga, o ajuste da derivação do enrolamento desejada deve ser feito com o transformador desligado, nos lados de alta e baixa tensão.

Para mudar da posição de serviço do comutador de derivação desenergizado é preciso girar o eixo seletor. O acionamento do comutador de derivação desenergizado é feito através de um acionamento motorizado ou acionamento manual.

3.2.2 Estrutura/Modelos

O comutador de derivação desenergizado pode ser fornecido nos seguintes modelos:

- Comutador de derivação desenergizado linear
- Comutador de derivação desenergizado linear duplo
- Comutador de derivação desenergizado de ponto médio simples
- Comutador de derivação desenergizado de ponto médio duplo
- Comutador de derivação desenergizado série/paralelo
- Comutador de derivação desenergizado de ligação delta/estrela
- Comutador de derivação desenergizado com inversor (comutador de derivação desenergizado buck-and-boost)
- Comutador de derivação desenergizado para aplicações especiais

Dependendo do modelo dos contatos, são possíveis correntes transitórias nominais máximas de 180 A, 200 A, 330 A, 400 A, 420 A e 600 A.

A estrutura e a designação dos componentes mais importantes do comutador de derivação desenergizado constam dos desenhos fornecidos.

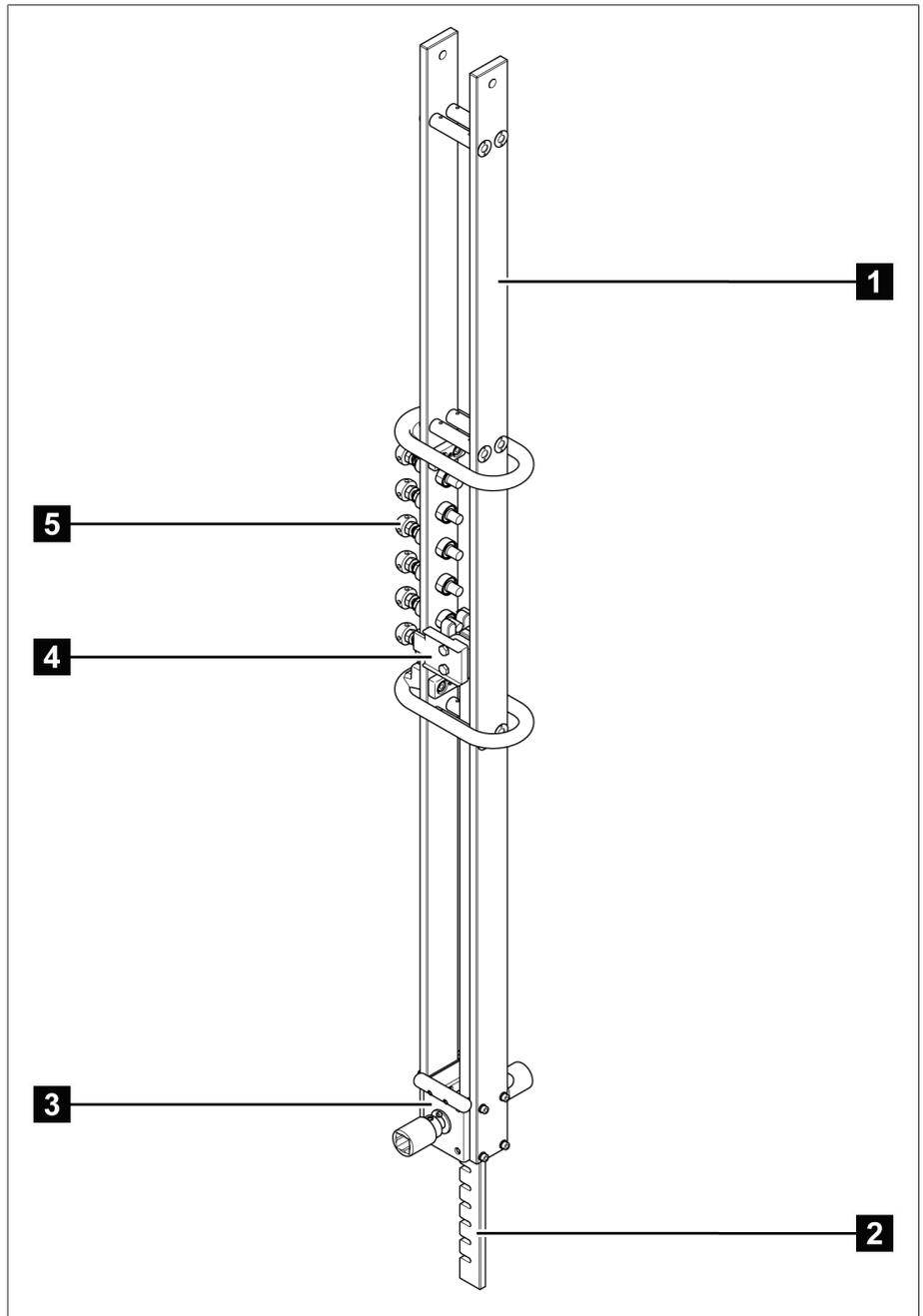


Figura 1: DEETAP® SPTM 025 com os contatos instalados na parte frontal

1	Barra de suporte	2	Barra móvel
3	Caixa de engrenagem	4	Contatos móveis
5	Contos fixos		

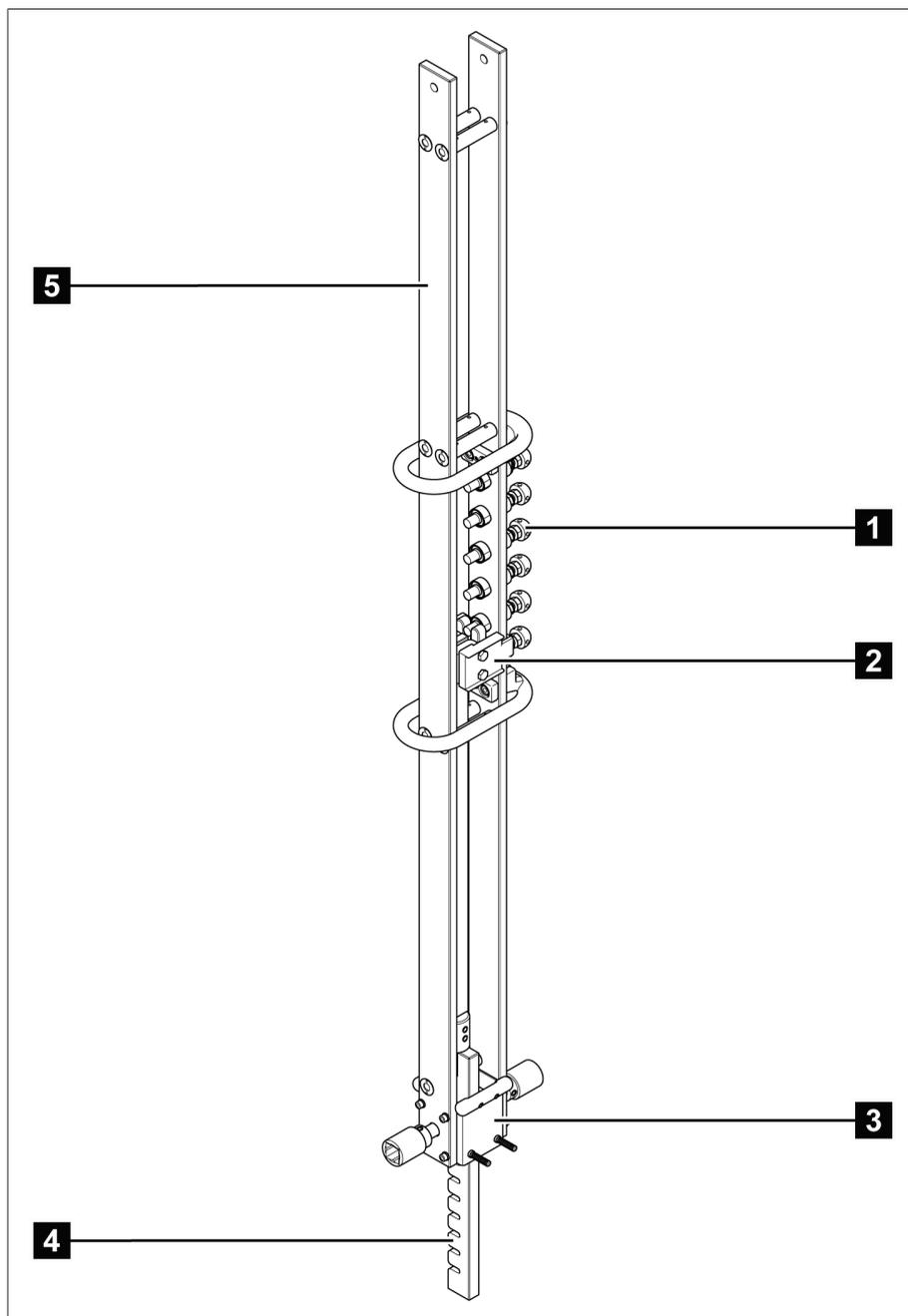


Figura 2: DEETAP® SPTM 025 com os contatos instalados na lateral

1	Contos fixos	2	Contatos móveis
3	Caixa de engrenagem	4	Barra móvel
5	Barra de suporte		

3.3 Eixos de transmissão e caixa de reenvio

Eixos de transmissão internos

Os eixos de transmissão internos constituem a conexão mecânica entre as colunas do comutador de derivação desenergizado, assim como entre a caixa de reenvio/acionamento externa e a coluna do comutador de derivação desenergizado mais próxima.

O deslocamento axial máximo permitido dos eixos de transmissão internos é de 8° sem junta de cardan e 45° com junta de cardan.

Entre a caixa de reenvio/acionamento e a coluna do comutador de derivação desenergizado mais próxima pode ser instalado um acoplamento cônico opcional, que facilita a conexão entre os eixos de transmissão internos e a caixa de reenvio/acionamento externa. Esse acoplamento possibilita um deslocamento axial de 8° entre os eixos de ambos os lados, assim como a desmontagem da caixa de reenvio/acionamento, sem soltar a conexão aos eixos de transmissão internos.

Eixos de transmissão externos

Os eixos de transmissão externos constituem a conexão mecânica entre as caixas de reenvio, assim como entre a caixa de reenvio e o acionamento.

O deslocamento axial máximo permitido dos eixos de transmissão é de 45° com junta de cardan.

Modelo dos eixos de transmissão

Os eixos de transmissão têm o formato de tubos quadrados. Os eixos de transmissão são conectados nas duas extremidades por meio de duas luvas de acoplamento e um elemento de acoplamento ao munhão de eixo propulsor ou receptor do aparelho que deve ser acoplado.

Os tubos quadrados são fornecidos com comprimento além do necessário e devem ser cortados na medida correta antes da sua montagem no transformador.

Podem ser obtidas, como opcionais, placas de proteção para utilização o acionamento manual.

Caixa de reenvio

A mudança da direção vertical para a horizontal é realizada por uma caixa de reenvio que é instalada fora do transformador. Dependendo da disposição das colunas do comutador de derivação desenergizado no transformador e da posição do acionamento, pode ser necessário usar uma ou mais caixas de reenvio.

4 Embalagem, transporte e armazenagem

4.1 Adequação e estrutura

AVISO

Danos causados por empilhamento incorreto das caixas!

O empilhamento incorreto das caixas pode ocasionar danos ao material embalado.

- ▶ Empilhar no máximo 2 caixas de madeira de mesmo tamanho uma sobre a outra.
- ▶ Não empilhar caixas de madeira além de uma altura de 1,5 m.
- ▶ Não empilhar caixas de papelão.

O material é embalado em uma caixa de papelão resistente ou de madeira. Isso garante que o material embalado permaneça estabilizado na posição de transporte prevista para evitar mudanças de posição não permitidas e que alguma de suas peças toque a área de carga do meio de transporte ou o piso após o descarregamento.

Se necessário, uma embalagem impermeável envolve o produto por todos os lados com um filme plástico. O material embalado é protegido contra umidade por meio de um agente secador. O filme plástico foi selado após a colocação do agente secador.

4.2 Marcações

A embalagem contém instruções para o transporte seguro e a armazenagem adequada. Para o envio de produtos não perigosos, aplicam-se os seguintes símbolos. Estes símbolos devem ser sempre observados.

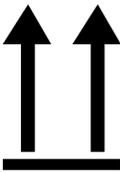
 <p>Proteger contra a umidade</p>	 <p>Este lado para cima</p>	 <p>Frágil</p>
--	---	---

Tabela 4: Símbolos válidos para o envio

4.3 Transporte, recebimento e tratamento de envios

⚠ ADVERTÊNCIA



Perigo de morte e de ferimentos graves!

Perigo de morte e de ferimentos graves causado por cargas que podem tombar ou cair.

- ▶ Transportar a caixa/caixa de papelão apenas se estiver fechada.
- ▶ Durante o transporte, não remover o material de fixação utilizado na caixa.
- ▶ Somente pessoal encarregado e instruído pode selecionar os anteparos da carga e o respectivo material.
- ▶ Não permanecer sob a carga suspensa.
- ▶ Empregar meios de transporte e dispositivos de içamento com capacidade suficiente de acordo com as indicações de peso contidas na nota de entrega.

Além das vibrações, geralmente também ocorrem impactos durante o transporte. Para excluir possíveis danos, devem-se evitar quedas, inclinações, tombos e golpes.

Caso uma caixa tombe, caia de certa altura (p. ex. por rompimento do anteparo) ou caia livremente, ocorrerão danos independentemente do seu peso.

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

- Integridade do material de acordo com a nota de expedição
- Danos exteriores de qualquer tipo

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

- Danos visíveis** Se, no recebimento do envio, forem constatados danos externos causados pelo transporte, proceda da seguinte forma:
- Descreva imediatamente nos documentos de expedição os danos causados pelo transporte constatados e exija a assinatura do responsável pela entrega.
 - No caso de danos graves, perda total e altos custos de reparo, entre em contato imediatamente com o fabricante e com a seguradora responsável.
 - Após a constatação do dano, não altere o respectivo estado e mantenha o material de embalagem até que tenha sido decidida a realização de uma vistoria por parte da empresa de transporte ou da seguradora.
 - Registre no local o dano com as empresas de transporte responsáveis. Isso é indispensável para um pedido de indenização!
 - Fotografe os danos na embalagem e no produto embalado. Isso também se aplica a danos por corrosão no material de embalagem pela infiltração de umidade (chuva, neve, água de condensação).
 - **AVISO!** Danos ao produto embalado causados por embalagem hermética danificada. Caso o produto seja fornecido em uma embalagem hermética, verifique essa embalagem imediatamente. Caso tenham ocorrido danos à embalagem hermética, em nenhuma hipótese o produto deverá ser montado ou colocado em funcionamento.
 - Indique o nome das peças danificadas.

- Danos ocultos** No caso de danos que só são descobertos após a retirada da embalagem (danos ocultos), proceda da seguinte forma:
- Entre em contato com o possível causador do dano o mais rápido possível por telefone e por escrito, comunicando-lhe da sua responsabilidade e prepare uma descrição dos danos.
 - Para isso, observe os prazos válidos no respectivo país. Informe-se sobre isso com a antecedência necessária.

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

4.4 Armazenagem de material enviado

Na seleção e preparação do local de armazenamento, é obrigatório:

- Nunca armazene o material ao ar livre.
- Proteger o material armazenado contra umidade (alagamentos, água de degelo de neve e gelo), sujeira, animais nocivos como ratazanas, ratos, cupins, etc. e contra o acesso não autorizado.
- Apoiar as caixas sobre caibros e ripas para protegê-las contra a umidade do piso e proporcionar melhor ventilação.
- Garantir que a base de sustentação tenha capacidade de carga suficiente.
- Manter as vias de acesso livres.
- Verificar o material armazenado em intervalos regulares, especialmente após tempestades, chuvas fortes, nevascas, etc. e tomar as providências apropriadas.

O filme de embalagem deve ser protegido contra luz solar direta para evitar que seja desfeito pelos raios ultravioleta, o que leva à perda da vedação da embalagem.

Se a montagem do produto for realizada mais de seis meses após o fornecimento, é preciso tomar as providências necessárias sem demora. Essas providências podem ser:

- Regeneração profissional do agente secador e remontagem da embalagem hermética.
- Desembalagem do produto e armazenamento em um ambiente apropriado (boa ventilação, na medida do possível sem poeira, e com umidade relativa do ar < 50 %).

4.5 Desembalar os materiais enviados e verificar se existem danos

- **AVISO!** Danos ao produto embalado causados por embalagem com vedação ineficaz. Transportar a caixa com a embalagem original até o local em que o produto será instalado. Abrir a embalagem hermética (se disponível) apenas imediatamente antes da montagem.
- **⚠️ ADVERTÊNCIA!** Ferimentos graves e danos ao aparelho por tombamento da embalagem. Produtos embalados em caixas altas devem ser protegidos contra tombamento.
- Remover o aparelho da embalagem e verificar o seu estado.
- Verificar se todos os acessórios estão presentes de acordo com a nota de entrega.

5 Montagem

⚠ ADVERTÊNCIA



Perigo de esmagamento!

Durante uma comutação, alguns componentes se movimentam no comutador de derivação desenergizado e ficam livremente acessíveis durante parte do tempo. Inserir a mão no comutador de derivação desenergizado durante uma comutação pode ocasionar ferimentos graves.

- ▶ Durante uma comutação, manter uma distância de segurança mínima de 1 m.
- ▶ Durante uma comutação, não inserir a mão no comutador de derivação desenergizado.
- ▶ Durante os trabalhando no comutador de derivação desenergizado, não executar comutações com ele.

5.1 Montar o comutador de derivação desenergizado no transformador

Instalar dispositivos de suporte no transformador

Antes da montagem das colunas do comutador de derivação desenergizado no transformador, é preciso instalar no transformador dispositivos de suporte nos quais as colunas serão fixadas. Cada coluna é fixada nos dispositivos de suporte tanto por meio da caixa de engrenagem como por meio das barras de suporte. Os dispositivos de suporte devem ser posicionados de modo que as colunas do comutador de derivação desenergizado possam ser fixados a eles exatamente na direção vertical.

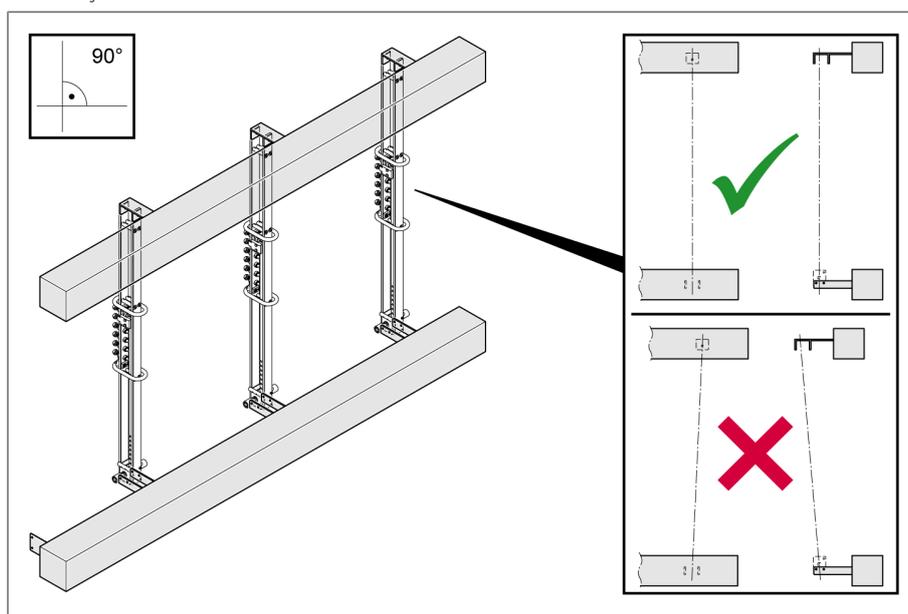


Figura 3: Dispositivo de suporte, comutador de derivação desenergizado com contatos instalados na parte frontal

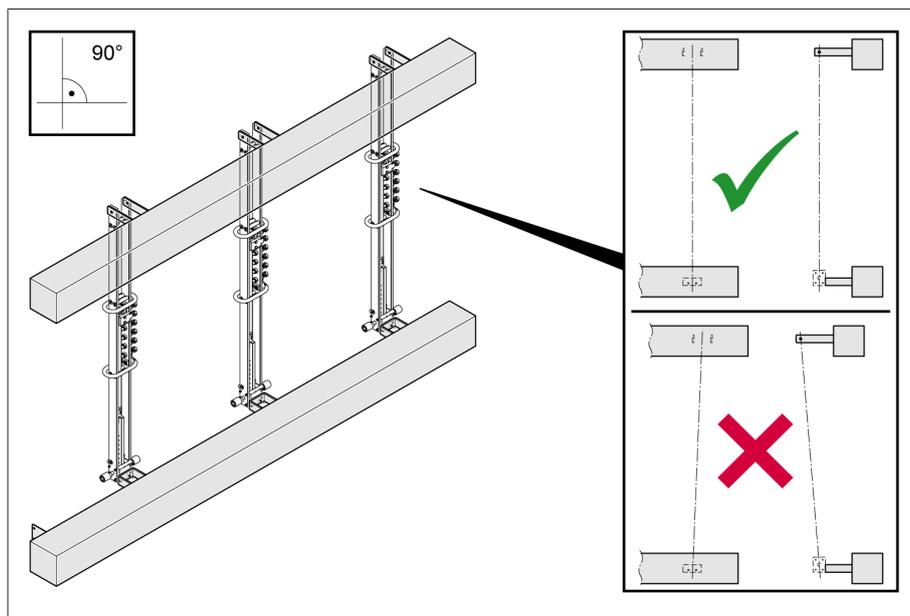


Figura 4: Dispositivo de suporte, comutador de derivação desenergizado com contatos instalados na lateral

Os dispositivos de suporte para a caixa de engrenagem devem ser de metal e não podem ser mais longos que a caixa de engrenagem na direção dos contatos de comutação para garantir que haja uma distância de isolamento suficientemente grande.

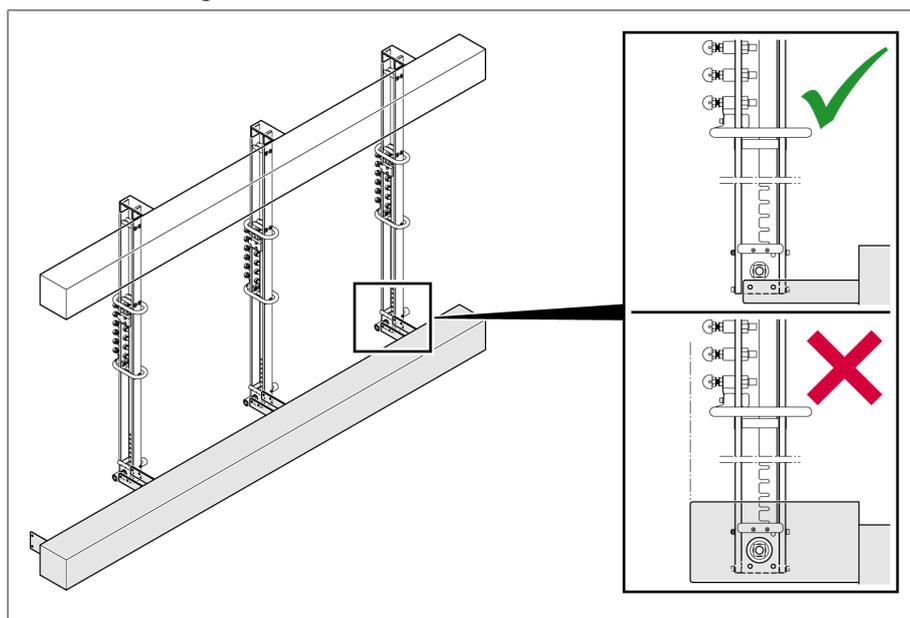


Figura 5: Dispositivos de suporte na caixa de engrenagem, comutador de derivação desenergizado com contatos instalados na parte frontal

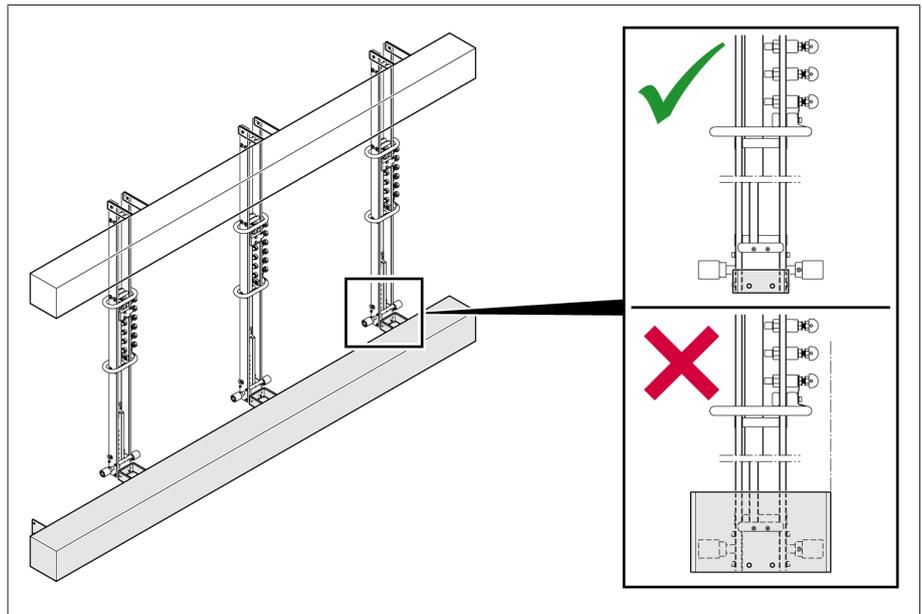


Figura 6: Dispositivos de suporte na caixa de engrenagem, comutador de derivação desenergizado com contatos instalados na lateral

Os dispositivos de suporte para as barras de suporte podem ser de metal ou de um material isolante. Os dispositivos de suporte de metal não podem ter arestas cortantes e devem ter cantos arredondados para evitar campos elétricos perigosos. No caso de dispositivos de suporte metálicos, também observe o comprimento máximo permitido na direção dos contatos de comutação para garantir que haja uma distância de isolamento suficientemente grande.

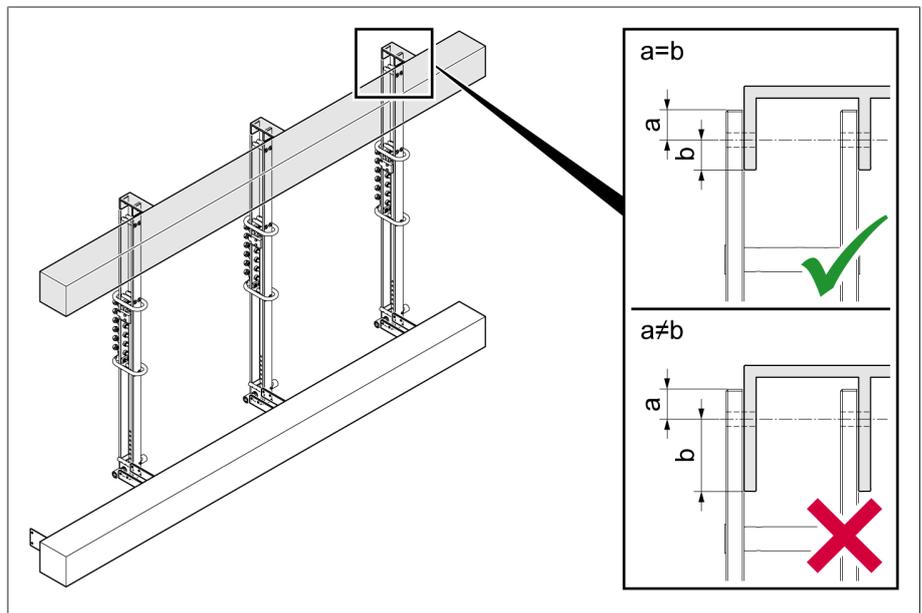


Figura 7: Dispositivos de suporte na barra de suporte, comutador de derivação desenergizado com contatos instalados na parte frontal

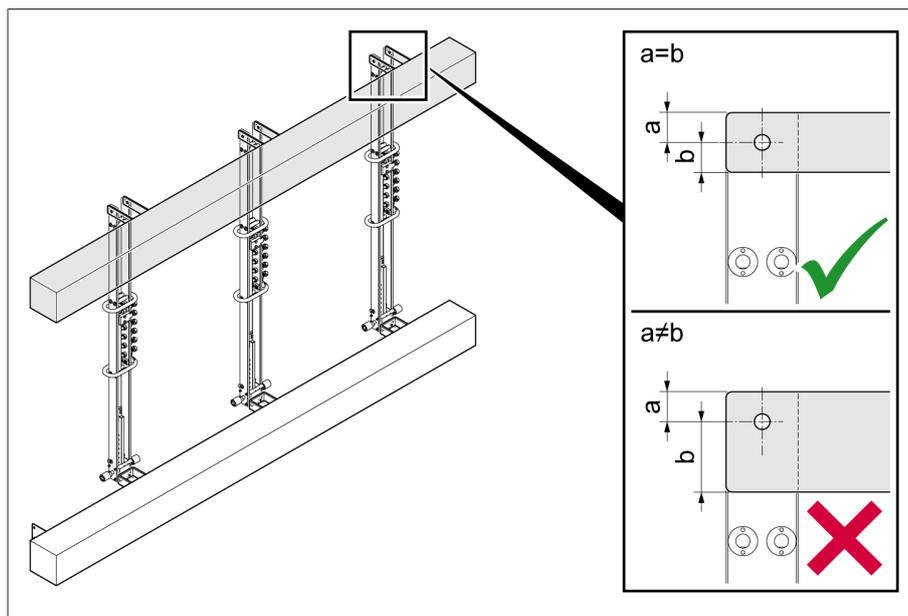


Figura 8: Dispositivos de suporte na barra de suporte, comutador de derivação desenergizado com contatos instalados na lateral

Fixar as colunas do comutador de derivação desenergizado aos dispositivos de suporte

As colunas do comutador de derivação desenergizado são numerados de 1 a n. A coluna 1 é sempre a coluna que deve ser fixada ao lado da saída do transformador. No estado de fornecimento, a barra móvel está sempre totalmente inserida na coluna do comutador de derivação desenergizado para evitar danos durante o transporte. O material de fixação não está incluído no material fornecido.

1. **⚠ ATENÇÃO!** Uma coluna instalada de modo instável pode tombar e ocasionar ferimentos ou danos materiais. Colocar a coluna do comutador de derivação desenergizado em uma superfície plana e protegê-la para que não tombe.
2. **AVISO!** Danos à coluna do comutador de derivação desenergizado por suspensão incorreta. Suspender a coluna do comutador de derivação desenergizado pela caixa de engrenagem ou pelas duas barras de suporte e, com cuidado, levá-la até a posição desejada. Ter cuidado para que os contatos de comutação e os anéis de blindagem não sejam danificados.
3. **AVISO!** Danos à coluna do comutador de derivação desenergizado por montagem incorreta. Durante a montagem das colunas do comutador de derivação desenergizado, a barra móvel deve sempre estar totalmente inserida nas colunas. No modelo da coluna do comutador de derivação desenergizado com contatos instalados na parte frontal, fixar a caixa de engrenagem com pelo menos dois parafusos em um ou nos dois lados e

recolocar a tampa. No modelo com contatos instalados na lateral, existem dois pinos roscados para fixar a caixa de engrenagem em um lado da caixa de engrenagem.

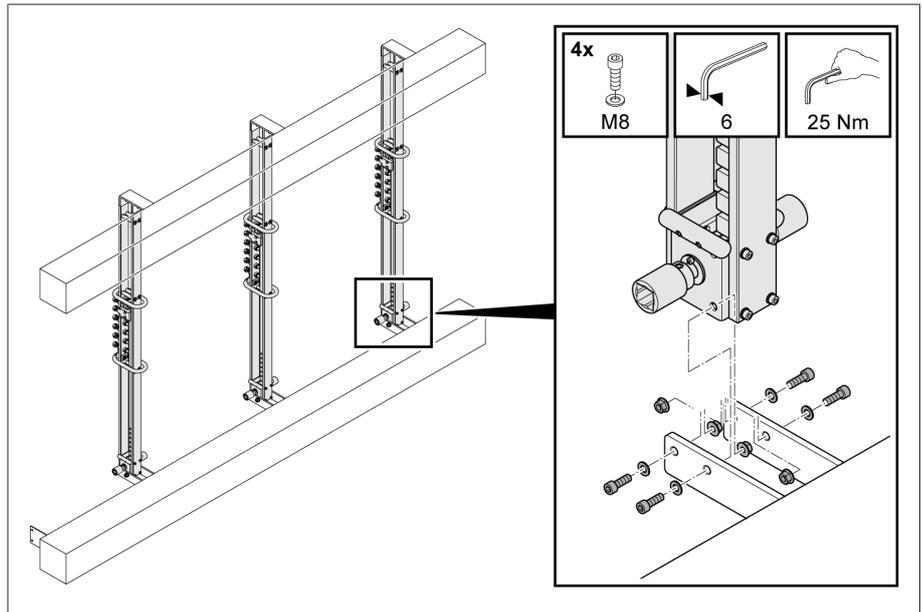


Figura 9: Fixar a caixa de engrenagem, comutador de derivação desenergizado com contatos instalados na parte frontal

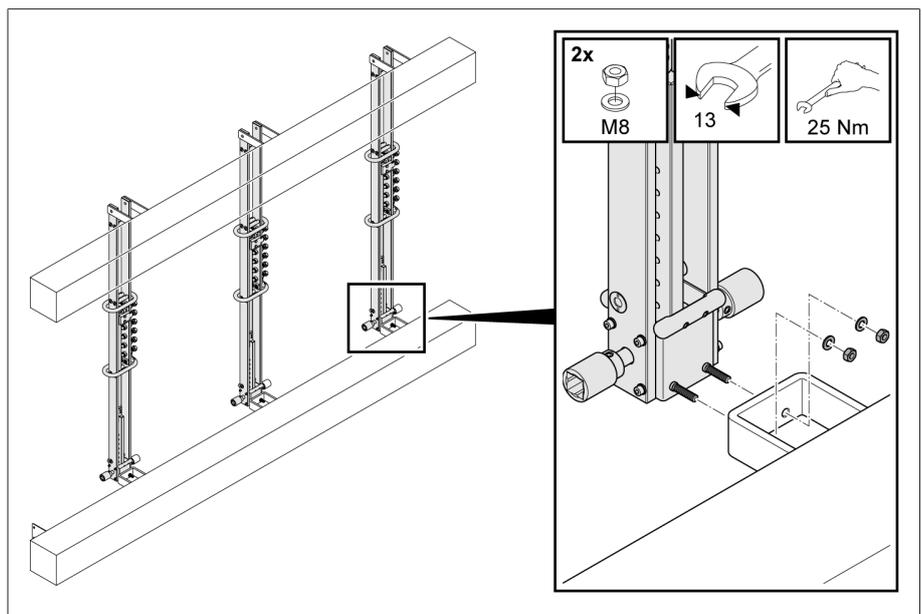


Figura 10: Fixar a caixa de engrenagem, comutador de derivação desenergizado com contatos instalados na lateral

4. Usar as perfurações para fixar as barras de suporte nos dispositivos de suporte. Apertar os parafusos ou pinos apenas levemente de modo que a coluna continue com margem para movimentos, pois o material encolhe durante a secagem.

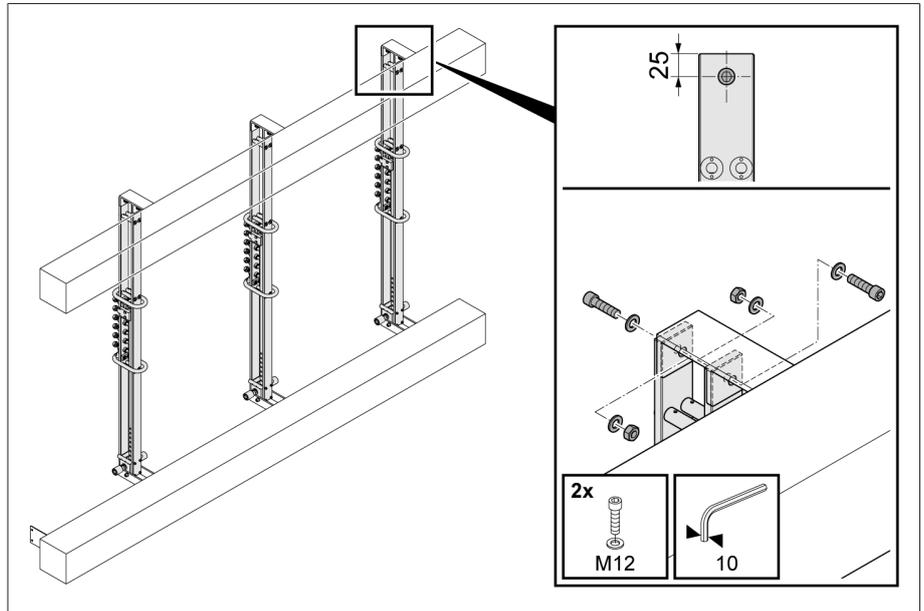


Figura 11: Fixar a barra de suporte, comutador de derivação desenergizado com contatos instalados na parte frontal

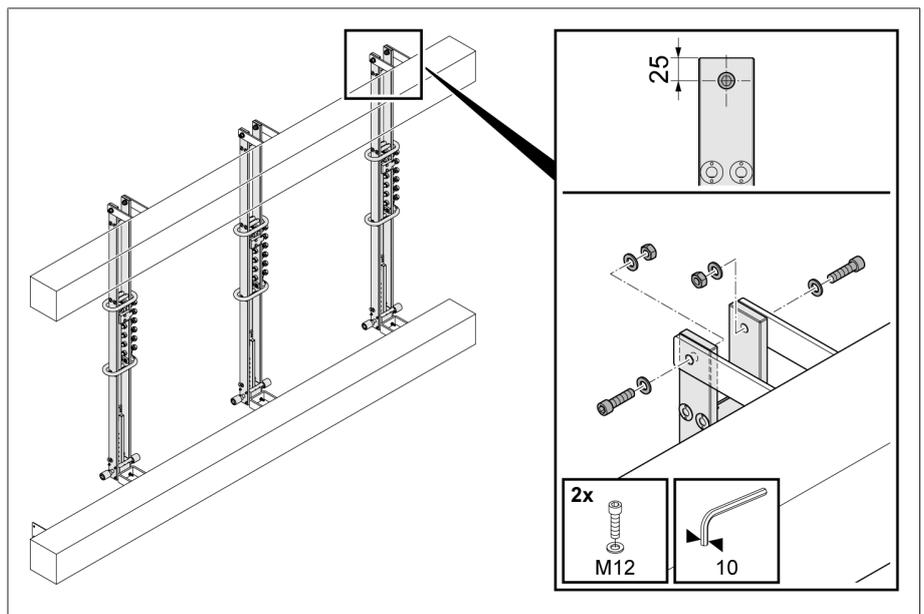


Figura 12: Fixar a barra de suporte, comutador de derivação desenergizado com contatos instalados na lateral

5.2 Conectar o comutador de derivação desenergizado ao enrolamento de regulagem

AVISO

Danos ao comutador de derivação desenergizado por uma conexão incorreta das derivações do enrolamento de regulagem ao comutador de derivação desenergizado!

Derivações do enrolamento de regulagem instaladas incorretamente podem causar tensões mecânicas nos contatos de conexão e provocar mudanças de posição dos contatos de conexão e prejudicando a segurança da ligação.

- ▶ Passar e proteger as derivações do enrolamento de regulagem de modo que, durante a secagem e em todas as condições de operação, teste e falha (por exemplo, curto-circuito), a transmissão de forças sobre o comutador de derivação desenergizado seja mínima.
- ▶ Passar as derivações do enrolamento de regulagem mantendo distância suficiente até peças metálicas no comutador de derivação desenergizado para evitar contornos elétricos.
- ▶ Moldar as extremidades das conexões como liras de dilatação.
- ▶ Respeitar os torques de aperto indicados.

Para a conexão das derivações do enrolamento de regulagem, o comutador de derivação desenergizado é dotado de contatos roscados, contatos crimpados/soldados, ou contatos com terminal de ligação.

Contatos roscados

1. **AVISO!** Danos ao comutador de derivação desenergizado por uma conexão incorreta das derivações do enrolamento de regulagem ao comutador de derivação desenergizado. Não remover as conexões de compensação de potencial (se disponíveis) entre os anéis de blindagem e os contatos.
2. Ao rosquear a porca **3** e a blindagem de potencial **4**, é imprescindível segurar a porca **1** com uma ferramenta apropriada para evitar danos à barra de suporte.
3. Fixar as derivações do enrolamento de regulagem aos contatos por meio de terminais de cabo (não incluídos no material fornecido) de acordo com o esquema de conexão fornecido no comutador de derivação desenergizado. Os parafusos de fixação e as blindagens de potencial estão contidos no material fornecido. As pontes para a conexão em paralelo de contatos de conexão não estão incluídas no material fornecido.
4. Proteger cada união roscada com medidas adequadas para que fique firme e não se solte.

5. Fixar as blindagens de potencial.

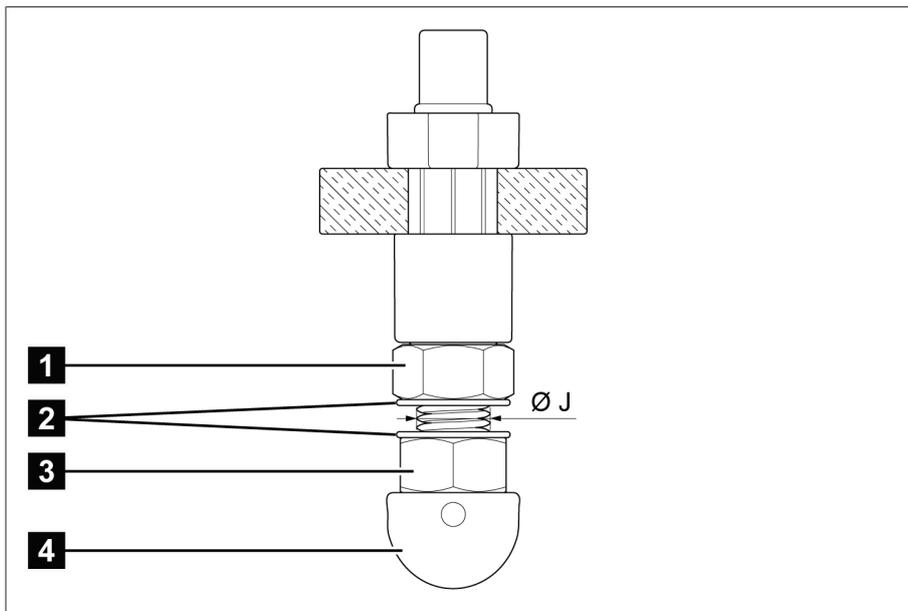


Figura 13: Contato roscado

1	Porca	2	Arruelas
3	Porca	4	Blindagem de potencial

J	Torque de aperto da porca 1	Torque de aperto da porca 3 e blindagem de potencial 4
M10	15 Nm	25 Nm
M14	15 Nm	45 Nm
M16	15 Nm	60 Nm

Tabela 5: Torques de aperto

Contatos crimpados/soldados

1. **AVISO!** Danos ao comutador de derivação desenergizado por uma conexão incorreta das derivações do enrolamento de regulagem ao comutador de derivação desenergizado. Remover os contatos do comutador de derivação desenergizado, como descrito abaixo, antes de fixar as derivações do enrolamento de regulagem aos contatos.
2. Pressionar o contato na direção da barra de suporte **1**, remover o pino de segurança **2** e retirar o contato com a tampa e a mola **3**.

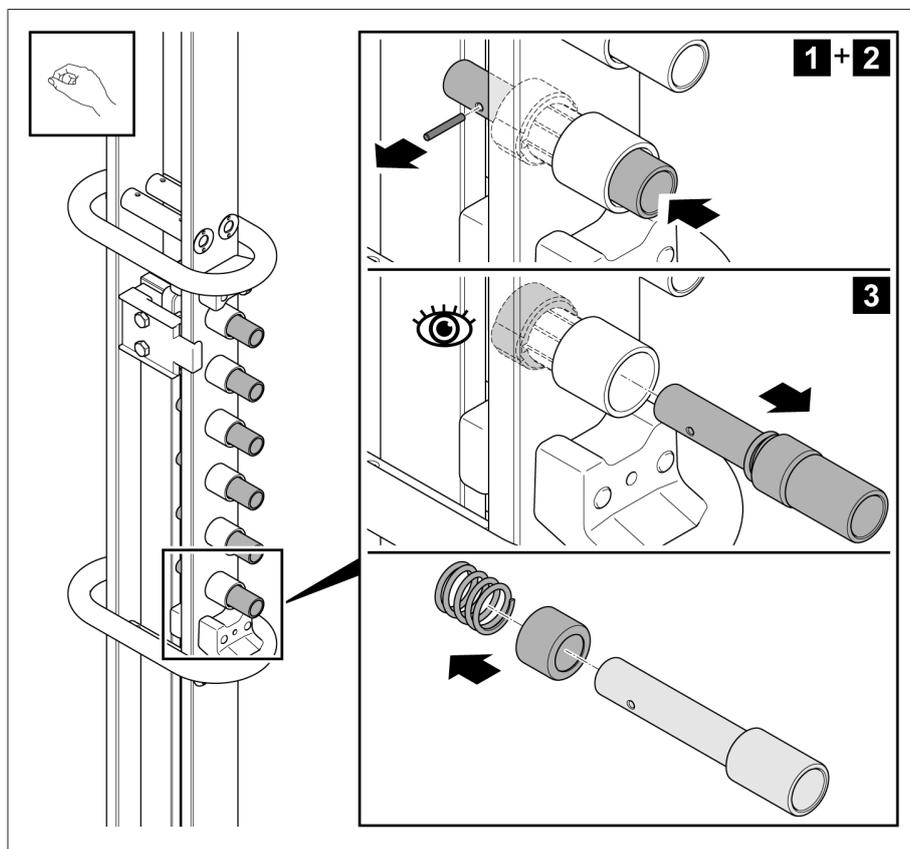


Figura 14: Retirar o contato

3. Remover as conexões de compensação de potencial (se disponíveis) entre os anéis de blindagem e os contatos.

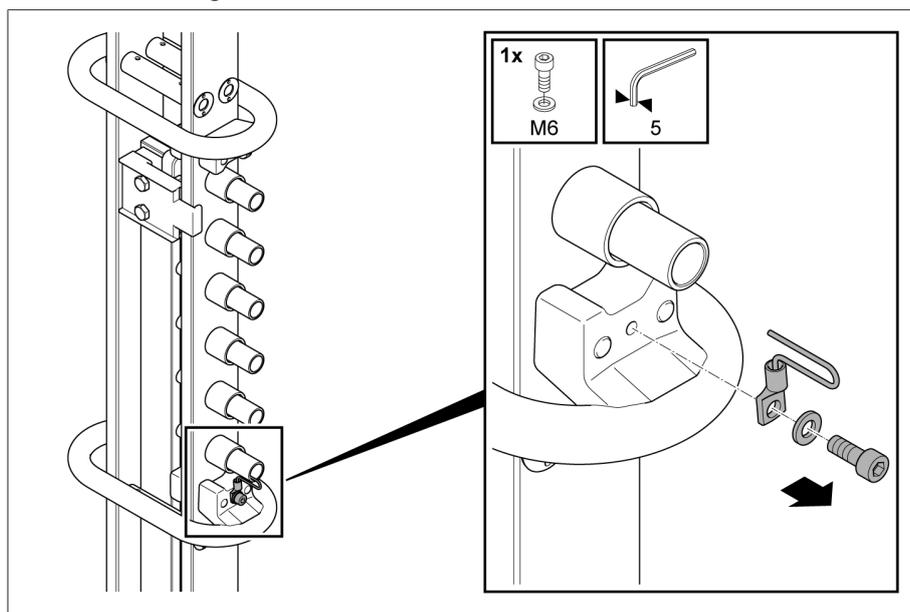


Figura 15: Remover a conexão de compensação de potencial

4. Fixar a derivação do enrolamento de regulagem e a conexão de compensação de potencial ao contato observando a tabela seguinte.

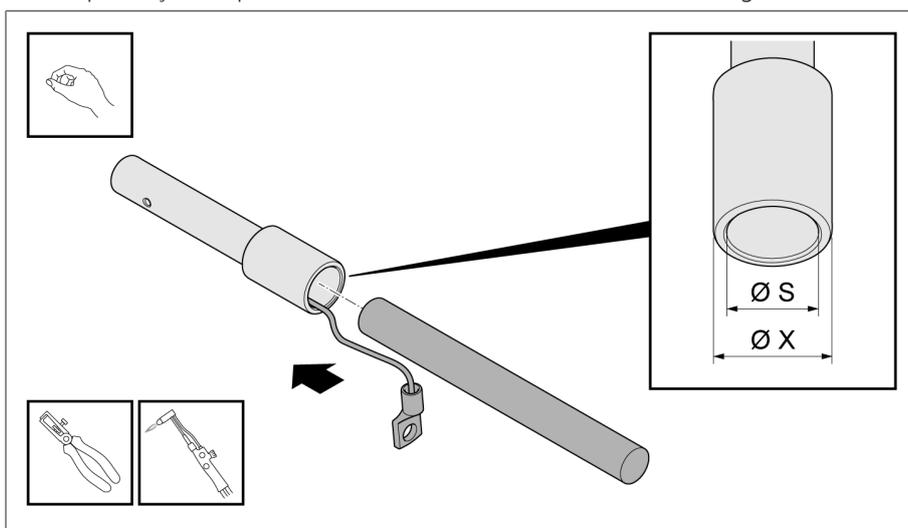


Figura 16: Fixar a derivação do enrolamento de regulagem e a conexão de compensação de potencial ao contato.

Tipo de contato	X	S	Diâmetro do cabo recomendado
SAL180	14	11	50 mm ²
SAL330	18	13,5	70 mm ²
SAL420	20	15,5	95 mm ²

5. Fixar o contato ao comutador de derivação desenergizado.

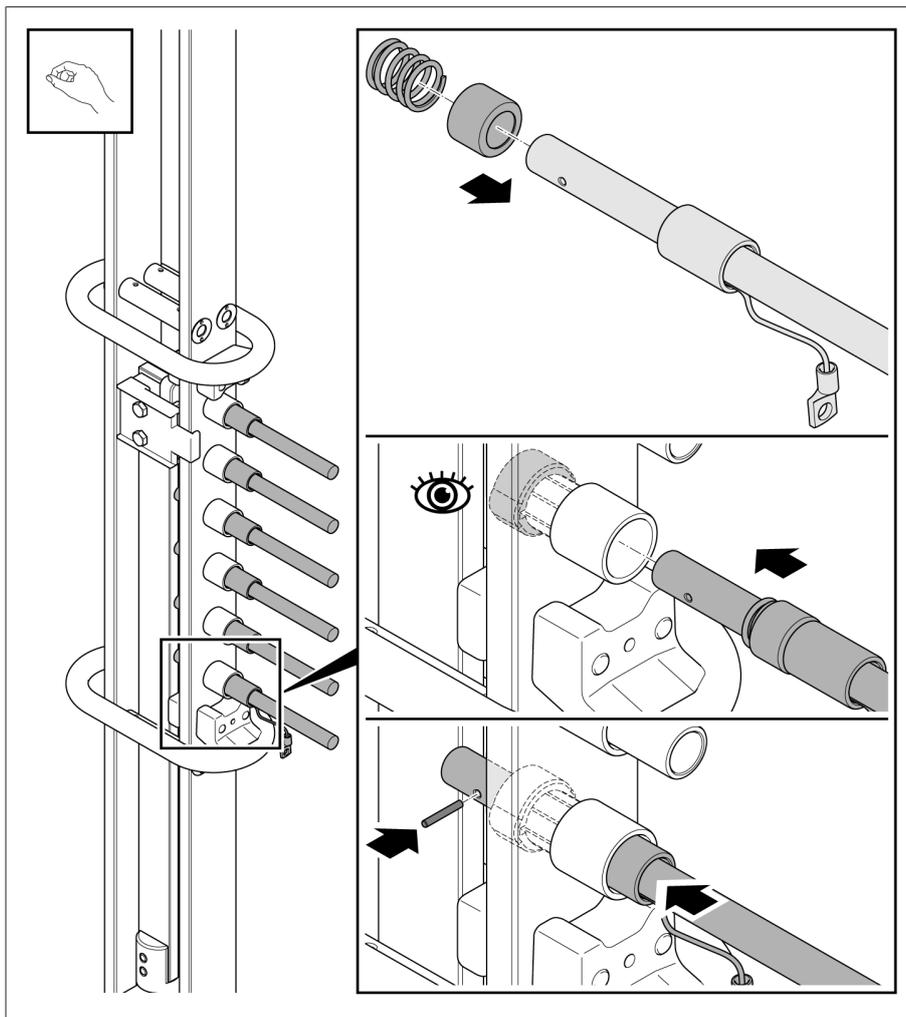


Figura 17: Fixar o contato ao comutador de derivação desenergizado

6. Fixar a conexão de compensação de potencial ao comutador de derivação desenergizado.

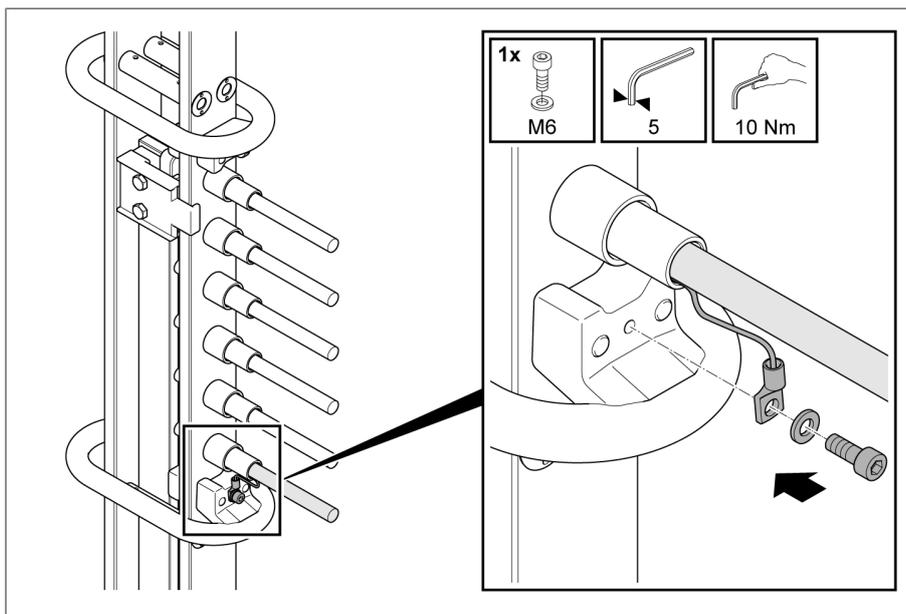


Figura 18: Fixar a conexão de compensação de potencial ao comutador de derivação desenergizado.

Contatos com terminal de ligação

Os contatos são posicionados de fábrica de modo que os terminais de ligação fiquem em direções opostas alternadamente para garantir uma distância de isolamento suficiente. Para conexão das derivações do enrolamento de regulagem, é possível deixar os contatos no comutador de derivação desenergizado ou retirá-los dali. O procedimento para retirar e fixar os contatos corresponde ao procedimento usado com contatos crimpados/soldados. Se os contatos para conexão das derivações do enrolamento de regulagem forem retirados, é imprescindível prendê-los novamente de modo que os terminais de ligação fiquem alternadamente em direções opostas para garantir uma distância de isolamento suficiente.

1. Fixar as derivações do enrolamento de regulagem aos contatos por meio de terminais de cabo e parafusos (não incluídos no material fornecido) de acordo com o esquema de conexão fornecido, junto com as conexões de compensação de potencial (se disponíveis), observando a tabela seguinte. As pontes para a conexão em paralelo de contatos de conexão não estão incluídas no material fornecido.
2. Proteger cada união roscada com medidas adequadas para que fique firme e não se solte.

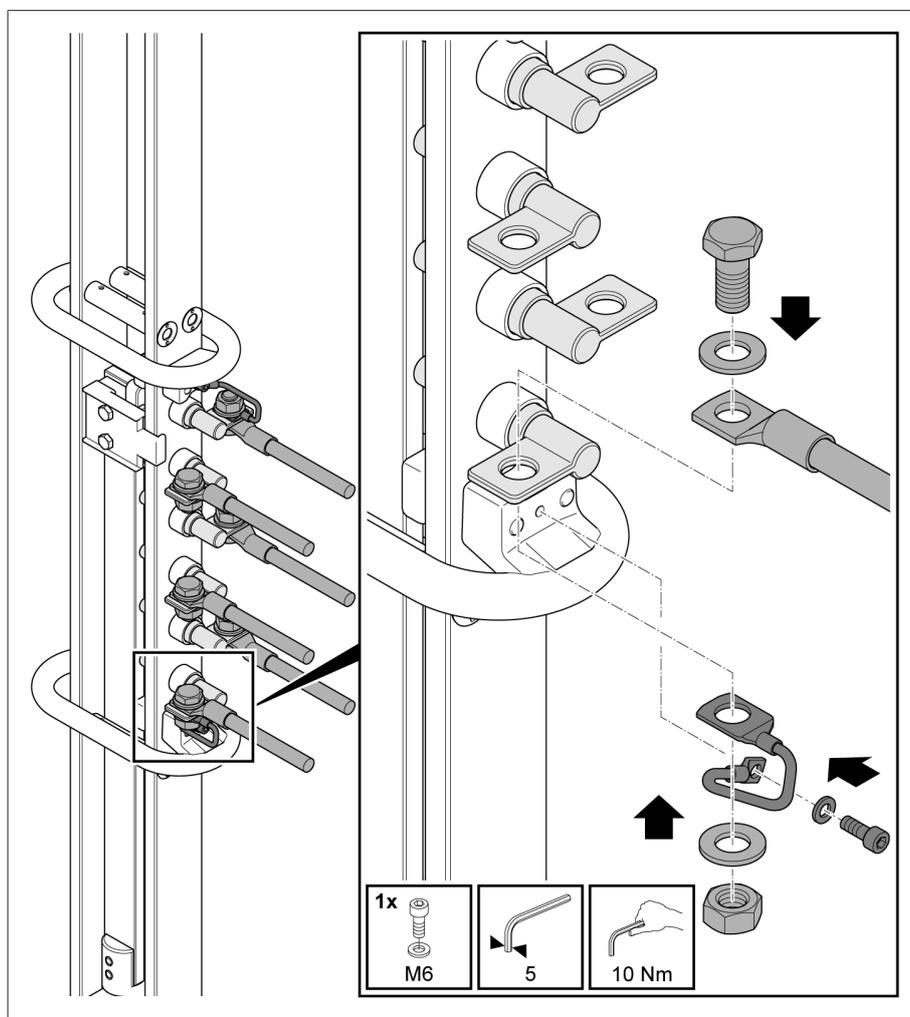


Figura 19: Conectar as derivações do enrolamento de regulagem

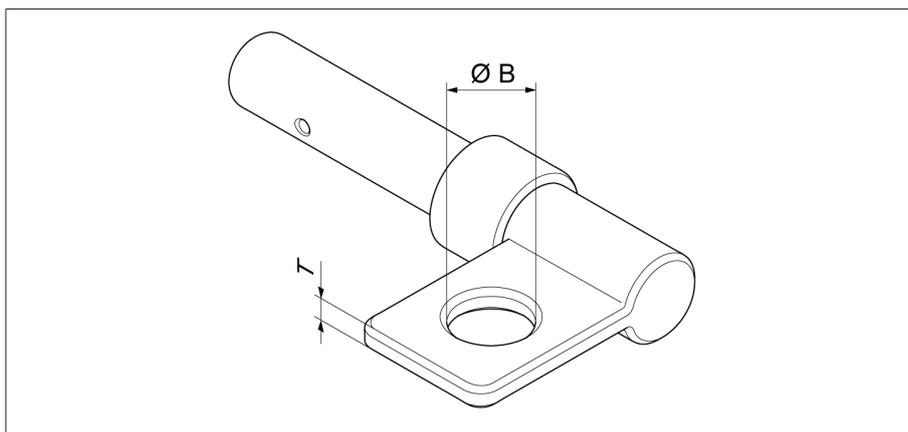


Figura 20: Contato com terminal de ligação

Tipo de contato	B	T
B30	13	4,5
B40	15	4,5
B60	13	10

5.3 Alinhar o sistema de contato

No estado em que são fornecidas, todas as colunas do comutador de derivação desenergizado estão na mesma posição de serviço. Durante a conexão das colunas do comutador de derivação desenergizado ao enrolamento de regulagem, os contatos móveis podem se deslocar sob determinadas circunstâncias, portanto a posição dos contatos móveis deve ser verificada e, se necessário, corrigida.

Dependendo do modelo do comutador de derivação desenergizado, os contatos móveis devem estar exatamente no meio entre dois contatos fixos ou exatamente sobre o contato fixo.

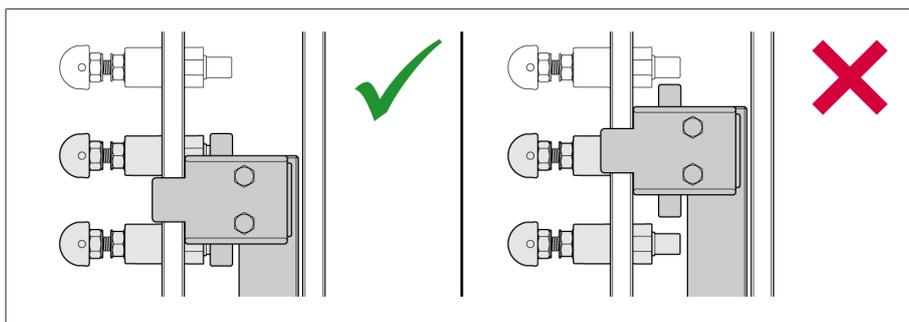


Figura 21: Contatos móveis entre dois contatos fixos, séries MTV, MTVS, MTVP, MTVD, MTVG, MTVC

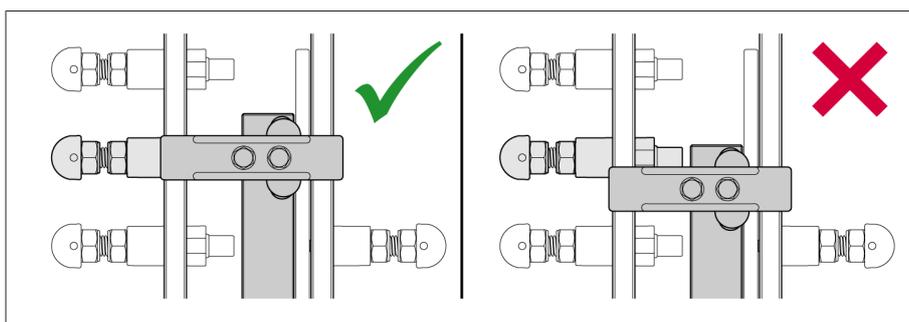


Figura 22: Contatos móveis sobre o contato fixo, série MRV

Para alinhar os contatos móveis, faça o seguinte:

1. **⚠️ ADVERTÊNCIA!** Durante o alinhamento dos contatos, um transformador sob tensão pode causar a morte ou ferimentos graves! Verificar se o transformador está desligado nos lados de tensão alta e de tensão baixa antes de alinhar o sistema de contatos.
2. **⚠️ AVISO!** Danos ao comutador de derivação desenergizado. Embeber todos os contatos da coluna do comutador de derivação desenergizado com óleo isolante mineral para transformadores.
3. Mover até a posição central os contatos dos grupos de contatos móveis que estiverem mais próximos da caixa de engrenagem, girando o respectivo eixo. Para girar o eixo da caixa de engrenagem, utilizar um tubo quadrado (largura nominal de 25 mm) e uma chave de boca. No caso de cinco ou seis posições de serviço, a posição média é a posição de serviço três. No caso de sete posições de serviço, a posição de serviço média é a quatro.
4. Em todas as demais colunas do comutador de derivação desenergizado, colocar os contatos móveis na posição média e alinhar.
5. Após alinhar os contatos móveis, verificar em todas as colunas do comutador de derivação desenergizado se todos os eixos estão alinhados com as caixas de engrenagem como mostrado a seguir.

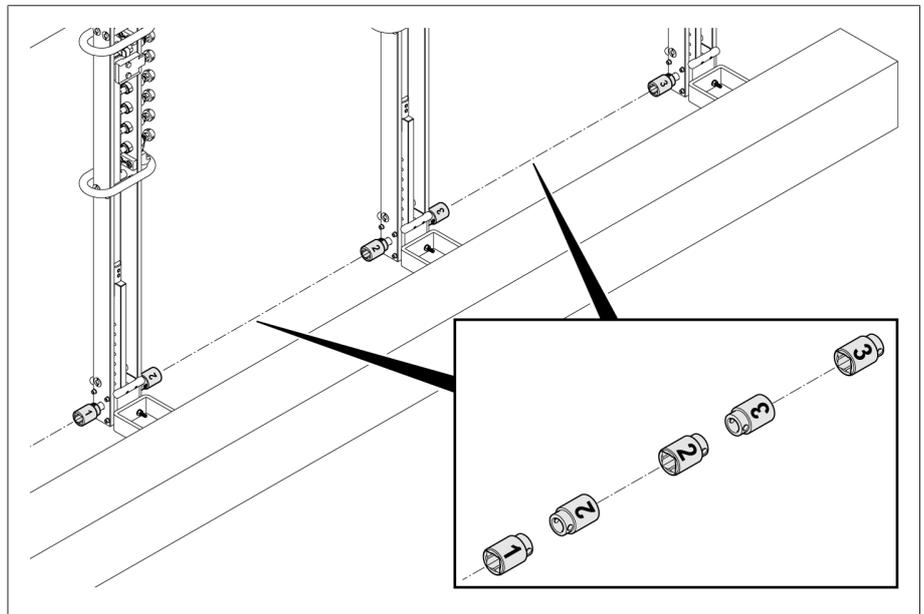


Figura 23: Eixos numerados nas caixas de engrenagem

5.4 Montar os eixos de transmissão internos

A conexão mecânica entre as colunas do comutador de derivação desenergizado, assim como entre a caixa de reenvio/acionamento externa e a coluna do comutador de derivação desenergizado mais próxima é realizada por meio de eixos de transmissão (tubos quadrados) fornecidos com um comprimento maior que o necessário.

Deslocamento nos eixos permitido sem junta de cardan

São permitidos pequenos deslocamentos nos eixos de transmissão desde que não ultrapassem um ângulo de 8° no máximo.

Deslocamento nos eixos permitido com juntas de cardan

São permitidos pequenos deslocamentos nos eixos de transmissão desde que não ultrapassem um ângulo de 45° no máximo.



Montar os eixos de transmissão internos

A seguir descreve-se a montagem dos eixos de transmissão sem junta de cardan. No modelo com juntas de cardan, os eixos de transmissão já são montados de fábrica nas juntas de cardan, como descrito a seguir, montados com luvas de acoplamento, mas sem os pinos de latão.

1. **AVISO!** Danos ao comutador de derivação desenergizado e ao transformador por eixos mal alinhados na caixa de engrenagem. Os contatos móveis de todas as colunas do comutador de derivação desenergizado devem estar na posição média e os eixos devem estar alinhados corretamente nas caixas de engrenagem.
2. Fixar o acoplamento cônico (se disponível) ao transformador de acordo com o desenho.

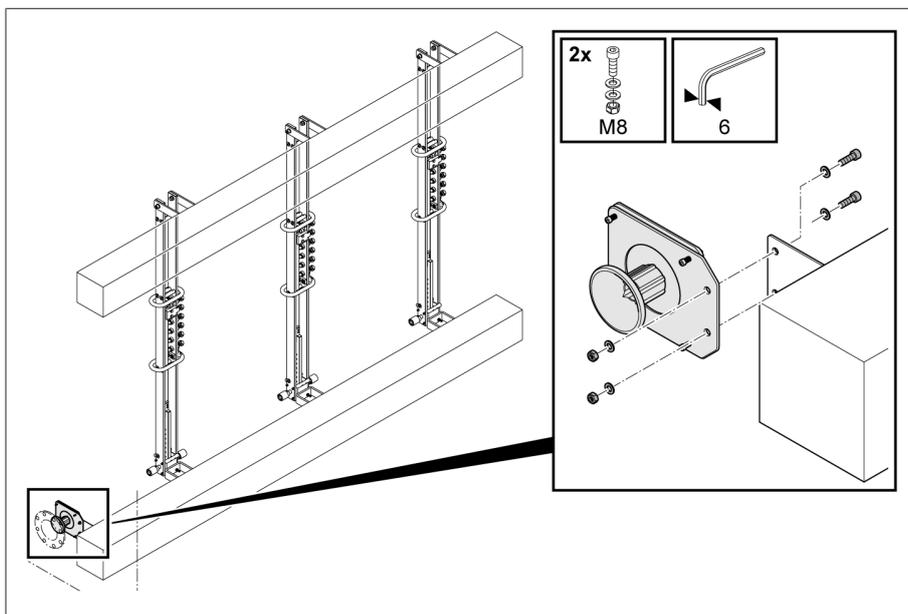


Figura 24: Acoplamento cônico

3. Encurtar o tubo quadrado conforme os desenhos [►Parágrafo 11.1, Página 49]. Se a distância entre duas colunas do comutador de derivação desenergizado ou entre a caixa de reenvio/acionamento e a coluna do comutador de derivação desenergizado mais próxima for entre 2 m e 3 m, será preciso usar dois eixos de transmissão para o acoplamento. Se a distância for entre 3 m e 4 m, será preciso utilizar dois eixos de transmissão e um mancal intermediário.

4. Instalar o pino de latão no furo quadrado no eixo de transmissão da caixa de engrenagem.

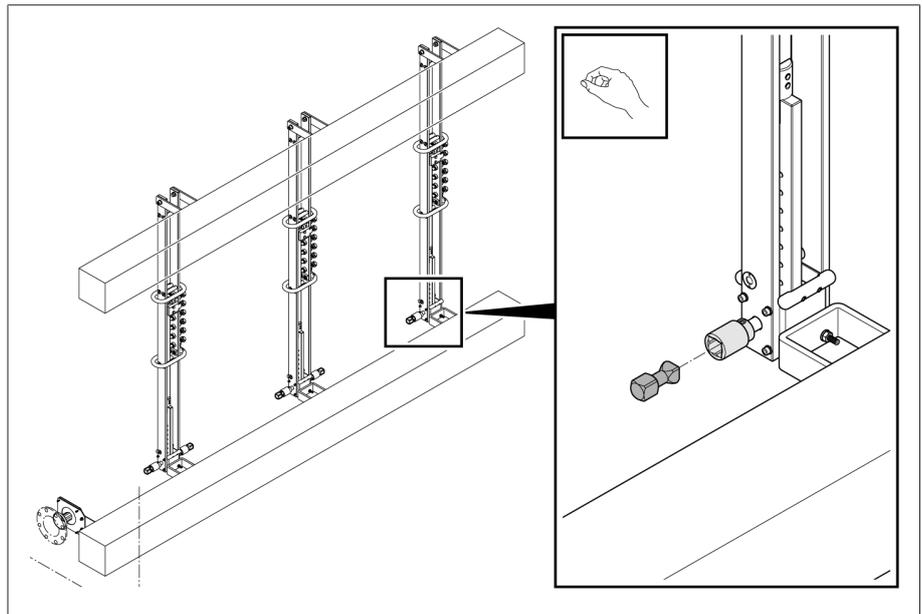


Figura 25: Pino de latão

5. Unir os pinos de latão e o tubo quadrado com luvas de acoplamento. O tubo quadrado deve estar inserido até o batente nas luvas de acoplamento. O pino de latão deve ser inserido nas luvas de acoplamento até que os lados planos do pino de latão estejam completamente cobertos pelas luvas de acoplamento. A folga axial deve ser de 10 mm no máximo.

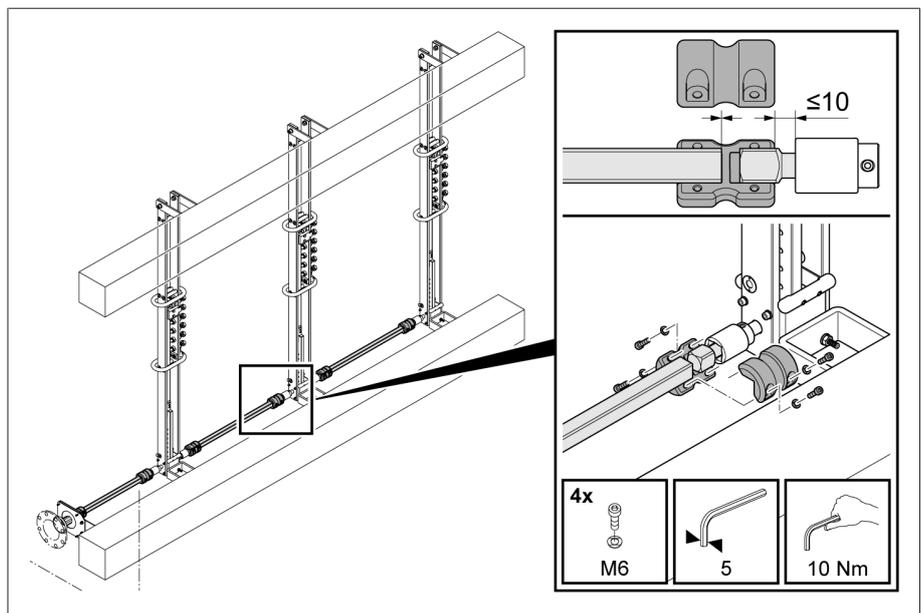


Figura 26: Luvas de acoplamento

5.5 Montar as placas de proteção

Montar as placas de proteção (se disponíveis) no comutador de derivação desenergizado conforme os desenhos [► Parágrafo 11.2, Página 56].

5.6 Executar a medição da relação de tensões

Antes da secagem do transformador, execute uma medição da relação de tensões.

1. **⚠ ADVERTÊNCIA!** Um transformador sob tensão pode causar a morte ou ferimentos graves! Verificar se o transformador está desligado no lado de tensão alta e no de tensão baixa.
2. **AVISO!** Danos ao comutador de derivação desenergizado por comutação sem óleo. Embeber todos os contatos do comutador de derivação desenergizado com óleo isolante mineral para transformadores antes da medição da relação de tensões.
3. Comutar o comutador de derivação desenergizado para a posição de serviço desejada.
4. Executar a medição da relação de tensões em todas as posições de serviço. Sempre verificar a posição de serviço atingida. Nunca retirar o comutador de derivação desenergizado pelas posições finais (ver esquema de conexão fornecido).
5. Depois da medição da relação de tensões, comutar o comutador de derivação desenergizado para a posição de serviço desejada.

5.7 Secar o comutador de derivação desenergizado

AVISO

Danos ao acionamento e às caixas de reenvio!

O acionamento e as caixas de reenvio sofrerão danos se passarem por secagem.

- ▶ Nunca secar o acionamento e a caixa de reenvio.

Como pré-condição para os valores dielétricos do comutador de derivação desenergizado garantidos pela MR, é necessário executar uma secagem mínima conforme as instruções abaixo (secagem a vácuo ou secagem com vapor de querosene).

Secagem a vácuo

1. Pré-secar o comutador de derivação desenergizado com circulação de ar a, no máximo, 120 °C no comutador de derivação desenergizado por 8 horas.
2. Secar o comutador de derivação desenergizado a, no máximo, 120 °C no comutador de derivação desenergizado por, no mínimo, 3 horas, pressão residual aprox. 10^{-3} bar.

Secagem com vapor de querosene

A temperatura no comutador de derivação desenergizado não pode ultrapassar 120 °C.

A duração de secagem depende da duração de secagem do transformador. Ela deve ser, porém, de no mínimo 8 horas.

Reapertar as uniões roscadas

1. **⚠ ATENÇÃO!** Perigo de queimaduras e perigo de danos ao comutador de derivação desenergizado. Após a secagem, deixar o comutador de derivação desenergizado esfriar à temperatura ambiente.
2. Verificar e, se necessário, reapertar todas as uniões roscadas conforme os desenhos [▶ Parágrafo 11.3, Página 58].

5.8 Executar comutações de teste

1. **AVISO!** Danos ao comutador de derivação desenergizado por comutação sem óleo. Embeber com óleo isolante mineral para transformadores todos os contatos do comutador de derivação desenergizado, assim como todas as engrenagens.

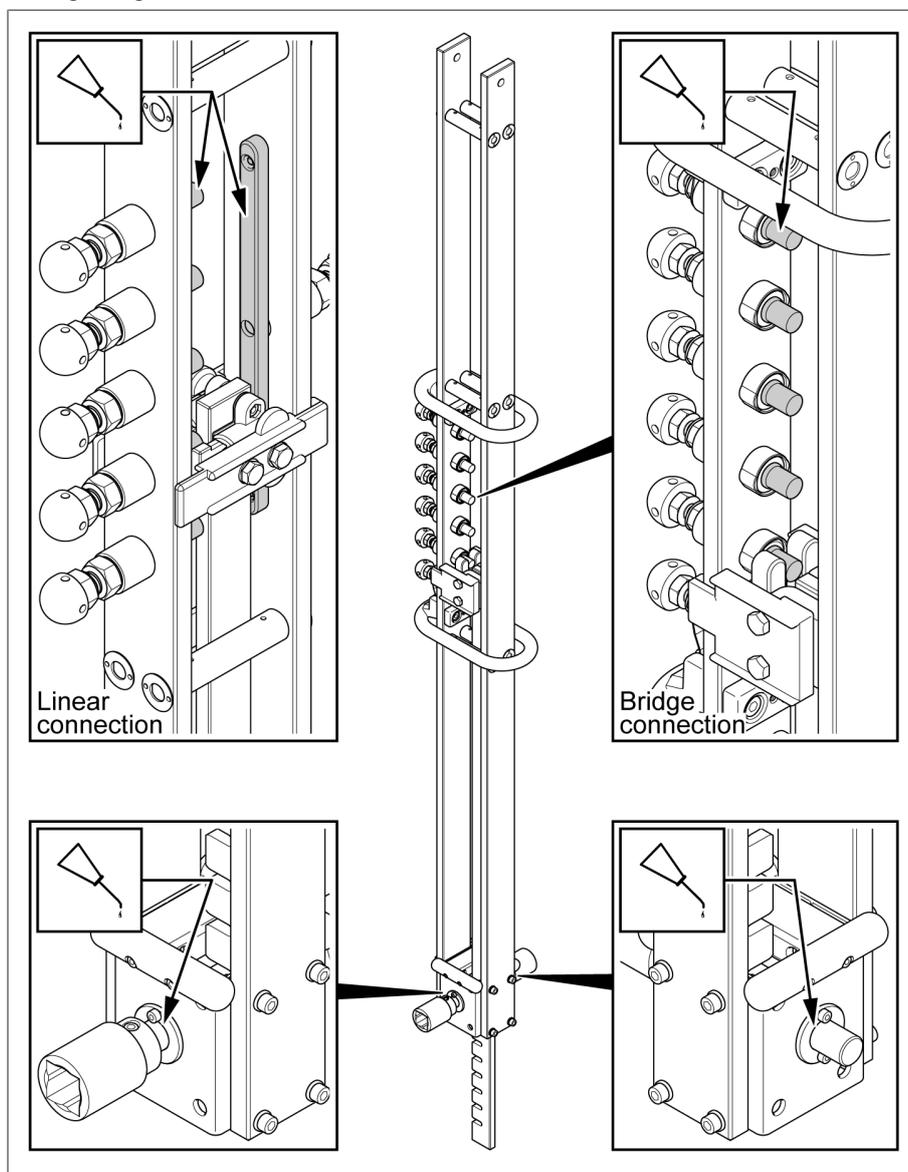


Figura 27: Pontos de lubrificação

2. Executar comutações de teste em toda a área de instalação. Deve ser possível atingir as duas extremidades sem emprego de muita força. Verificar em cada posição de serviço o alinhamento correto e a ativação dos contatos móveis.
3. Comutador o comutador de derivação desenergizado para a posição média.
⇒ As comutações de teste estão concluídas.

5.9 Abastecer o transformador com óleo

1. Anotar a posição de serviço do comutador de derivação desenergizado para a montagem do acionamento. A posição de serviço do comutador de derivação desenergizado não pode mais ser reconhecida após o abastecimento do transformador.
2. Abastecer o transformador sob vácuo com óleo isolante novo para transformadores. Os óleos isolantes têm de atender às especificações pertinentes para transformadores, em especial quanto à rigidez dielétrica e ao teor de água (por exemplo, IEC 60296).

5.10 Montar a caixa de reenvio e acionamento

Montar a caixa de reenvio

Dependendo da disposição das colunas do comutador de derivação desenergizado e eixos de transmissão, pode ser necessário montar uma ou mais caixas de reenvio no transformador. Os dispositivos de suporte necessários para isso não estão contidos no material fornecido. O modelo dos dispositivos de suporte (tipo de material, tamanho, formato) assim como a respectiva montagem são de responsabilidade do fabricante do transformador.

- ▶ Montar a caixa de reenvio no transformador conforme os desenhos [▶Parágrafo 11.4, Página 61].

Montar o acionamento

Para a montagem do acionamento no transformador, podem ser necessários dispositivos de suporte, dependendo do modelo do acionamento. Os dispositivos de suporte não estão contidos no material fornecido. O modelo dos dispositivos de suporte (tipo de material, tamanho, formato) assim como a respectiva montagem são de responsabilidade do fabricante do transformador.

- ▶ Montar o acionamento no transformador conforme os desenhos [▶Parágrafo 11.4, Página 61].

Instalar a placa de características

A placa de características está contida no material fornecido.

- ▶ Instalar a placa de características de preferência nas proximidades do acionamento, em local bem visível.

5.11 Montar eixos de transmissão externos

A conexão mecânica entre as caixas de reenvio, assim como entre a caixa de reenvio e o acionamento, é efetuada por meio de eixos de transmissão (tubos quadrados), que são fornecidos com comprimento além do necessário.

Deslocamento nos eixos permitido com juntas de cardan

São permitidos pequenos deslocamentos nos eixos de transmissão desde que não ultrapassem um ângulo de 45° no máximo.

Montar os eixos de transmissão entre as caixas de reenvio

1. Encurtar os tubos quadrados conforme o desenho [▶Parágrafo 11.5, Página 65]. Se a distância entre duas caixas de reenvio for entre 2 m e 3 m, será preciso usar dois eixos de transmissão para o acoplamento.
2. Rebarbar as superfícies cortadas dos tubos quadrados.
3. Engraxar a junta de cardan nas caixas de reenvio e prender o manguito de proteção com braçadeira.
4. No caso de utilização de um tubo de proteção telescópico [▶Parágrafo 11.6, Página 68]: empurrar o tubo externo (diâmetro 85 mm) pelo tubo interno (diâmetro 80 mm). O lado sem ranhura do tubo interno deve estar voltado

para cima. Deslizar o tubo de proteção telescópico para o tubo quadrado. Em seguida, deslizar as braçadeiras sobre o tubo de proteção telescópico. No caso do eixo de transmissão vertical, o tubo externo (diâmetro 85 mm) deve estar em cima.

5. Prender, com luvas de acoplamento, o tubo quadrado às juntas de cardan da caixa de reenvio.
6. No caso de utilização de um tubo de proteção telescópico: prender o tubo externo e o tubo interno às caixas de reenvio com braçadeiras conforme o desenho [►Parágrafo 11.6, Página 68].

Montar o eixo de transmissão entre a caixa de reenvio e o acionamento.

1. **⚠ ATENÇÃO!** Perigo de ferimentos por causa da partida inadvertida do acionamento motorizado. Colocar o acionamento motorizado (se disponível) na operação manual.
2. Encurtar o tubo quadrado conforme o desenho [►Parágrafo 11.5, Página 65]. Se a distância entre o acionamento e a caixa de reenvio mais próxima for entre 2 m e 3 m, será preciso usar dois eixos de transmissão para o acoplamento.
3. Rebarbar as superfícies cortadas do tubo quadrado.
4. Colocar o acionamento na mesma posição de serviço que o comutador de derivação desenergizado, conforme as respectivas instruções. O comutador de derivação desenergizado deve estar na posição média.
5. Instalar o elemento de acoplamento (junta de cardan ou pino quadrado) no eixo de transmissão do acionamento. **AVISO!** A montagem incorreta da junta de cardan pode causar danos ou funcionamento irregular. É preciso impedir que a junta de cardan dobrada danifique o manguito de proteção durante a montagem. Certifique-se de que o ângulo de deflexão α não é maior que 45° . Certifique-se de que o ângulo de deflexão α nas duas juntas de cardan têm a mesma medida.

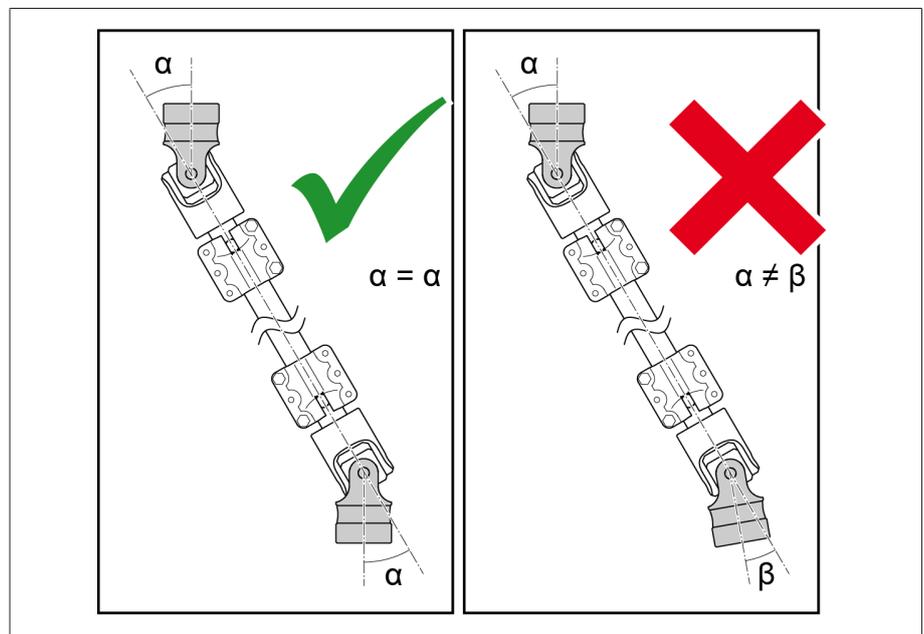


Figura 28: Ângulo de deflexão α

6. Prender, com luvas de acoplamento, o tubo quadrado ao acionamento e à caixa de reenvio.

7. No caso de utilização de uma junta de cardan: fazer um furo com 6 mm de diâmetro na junta de cardan e no eixo de transmissão do acionamento na área marcada com Z e prender a junta de cardan com o pino fornecido.

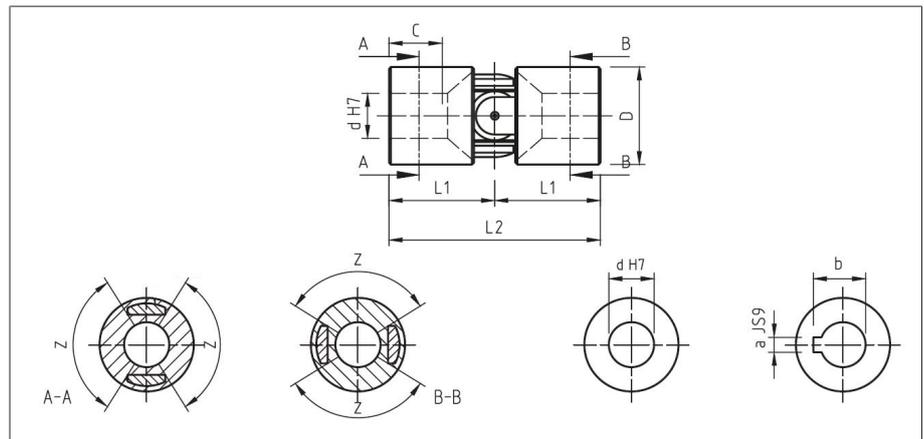


Figura 29: Área de perfuração Z

8. No caso de utilização de uma junta de cardan: remover a luva de acoplamento, engraxar a junta de cardan e prender o manguito de proteção com braçadeira.
9. No caso de utilização de um tubo de proteção telescópico [►Parágrafo 11.6, Página 68]: remover as luvas de acoplamento e empurrar o tubo externo (diâmetro 85 mm) pelo tubo interno (diâmetro 80 mm). O lado sem ranhura do tubo interno deve estar voltado para cima. Deslizar o tubo de proteção telescópico para o tubo quadrado. Em seguida, deslizar as braçadeiras sobre o tubo de proteção telescópico. No caso do eixo de transmissão vertical, o tubo externo (diâmetro 85 mm) deve estar em cima. No caso de utilização de um tubo de proteção telescópico, não é permitido nenhum deslocamento nos eixos.
10. Prender, com luvas de acoplamento, o tubo quadrado à caixa de reenvio e ao acionamento.
11. No caso de utilização de um tubo de proteção telescópico: prender o tubo externo e o tubo interno à caixa de reenvio e ao acionamento com braçadeiras conforme o desenho [►Parágrafo 11.6, Página 68].



Após o acoplamento bem-sucedido com o acionamento, não volte a desacoplar o comutador de derivação desenergizado. Caso contrário, será necessário repetir todos os trabalhos de ajuste descritos neste capítulo.

5.12 Conectar a parte elétrica do acionamento

Conectar o acionamento à eletricidade conforme as respectivas instruções de serviço.

6 Colocação em funcionamento

6.1 Colocação em funcionamento do comutador de derivação desenergizado pelo fabricante do transformador

Execute os seguintes trabalhos e testes de funcionamento antes de colocar o transformador em funcionamento.

6.1.1 Aterrar o acionamento

Conectar o parafuso de ligação à terra do acionamento ao tanque do transformador.

6.1.2 Testes de funcionamento

Verifique o funcionamento mecânico do acionamento e do comutador de derivação desenergizado antes de ligar o transformador à tensão.

1. **▲ ADVERTÊNCIA!** Um transformador sob tensão pode causar a morte ou ferimentos graves! Verificar se o transformador está desligado no lado de tensão alta e no de tensão baixa.
2. Proteger o transformador contra ligação.
3. **AVISO!** O comutador de derivação desenergizado sofrerá danos se for acionado sem fluido isolante. Verificar se o comutador de derivação desenergizado está totalmente submerso no fluido isolante.
4. Verificar se o funcionamento do acionamento está em conformidade com as respectivas instruções de serviço e com a documentação fornecida.
5. **AVISO!** Um acionamento acoplado incorretamente pode causar danos ao comutador de derivação desenergizado. A partir da posição média, executar comutações de teste em toda a faixa de ajuste. Verificar se, em cada posição de serviço, a indicação de posição do acionamento coincide com a do comutador de derivação desenergizado.
6. Repetir, se necessário, a medição da relação de tensões [►Parágrafo 5.6, Página 34].

Teste de isolamento no cabeamento do transformador

- Observar as informações sobre os testes de isolamento no cabeamento do transformador de acordo com as respectivas instruções de serviço do acionamento.

6.1.3 Testes de alta tensão no transformador

Preste atenção aos seguintes pontos antes da execução dos testes de alta tensão no transformador:

- Na ausência de pintura as conexões de aterramento na caixa de proteção do acionamento motorizado e na fixação da caixa de proteção.
- Executar o teste de alta tensão somente com as portas do acionamento motorizado fechadas.
- Bloquear ligações externas a componentes eletrônicos no acionamento motorizado para evitar danos por sobretensão.
- Para a conexão da tensão de alimentação do acionamento motorizado, utilizar somente as passagens de cabos para isso previstas no piso da caixa de proteção.

- Todos os condutores de ligação à terra são direcionados a um ponto de conexão central (estabelecer um aterramento comum).
- Desconectar todos os componentes eletrônicos antes do teste de alta tensão. Desmontar todos os aparelhos com uma tensão suportável < 1000 V antes de um teste de isolamento do cabeamento e desligar o acionamento motorizado da alimentação de tensão.
- Remover todos os cabos que não sejam necessários para o teste de alta tensão, pois esses atuam como antenas.
- Ter cuidado de deixar os cabos de medição e de dados o mais distante possível dos cabos de energia.

Entre em contato com o fabricante se ainda houver dúvidas sobre possíveis perigos.

6.2 Transporte do transformador ao local de instalação

Se o acionamento precisar ser desmontado para o transporte do transformador, faça o seguinte:

1. Verificar se o acionamento e comutador de derivação desenergizado estão na posição média.
2. Desmontar o acionamento.
3. Não acionar o acionamento nem girar o eixo de saída se o comutador de derivação desenergizado estiver desacoplado.
4. Não acionar o comutador de derivação desenergizado desacoplado nem girar o respectivo eixo de transmissão.
5. Transportar o acionamento para o local de instalação acondicionado em uma embalagem apropriada.
6. Montar o acionamento e o eixo de transmissão no local de instalação no transformador.

6.3 Colocação em funcionamento do transformador no local de instalação

6.3.1 Testes de funcionamento

Verifique o funcionamento mecânico do acionamento e do comutador de derivação desenergizado antes de ligar o transformador à tensão.

1. **⚠ ADVERTÊNCIA!** Um transformador sob tensão pode causar a morte ou ferimentos graves! Verificar se o transformador está desligado no lado de tensão alta e no de tensão baixa.
2. Proteger o transformador contra ligação.
3. **AVISO!** O comutador de derivação desenergizado sofrerá danos se for acionado sem fluido isolante. Verificar se o comutador de derivação desenergizado está totalmente submerso no fluido isolante.
4. Verificar se o funcionamento do acionamento está em conformidade com as respectivas instruções de serviço e com a documentação fornecida.
5. **AVISO!** Um acionamento acoplado incorretamente pode causar danos ao comutador de derivação desenergizado. A partir da posição média, executar comutações de teste em toda a faixa de ajuste. Verificar se, em cada posição de serviço, a indicação de posição do acionamento coincide com a do comutador de derivação desenergizado.
6. Repetir, se necessário, a medição da relação de tensões [►Parágrafo 5.6, Página 34].

Teste de isolamento no cabeamento do transformador

- Observar as informações sobre os testes de isolamento no cabeamento do transformador de acordo com as respectivas instruções de serviço do acionamento.

6.3.2 Colocar o transformador em funcionamento

Para colocar o transformador em funcionamento, faça o seguinte:

1. **⚠ PERIGO!** O transformador deve estar desligado no lado de tensão alta e no lado de tensão baixa. Caso contrário, há perigo de morte e perigo de danos materiais na colocação em funcionamento do transformador.
2. No caso de utilização de um acionamento motorizado: conectar o acionamento ao circuito de disparo do disjuntor de potência do transformador.

3. **⚠ PERIGO!** O comutador de derivação desenergizado e o acionamento devem estar na mesma posição de serviço. Verificar todas as medidas de segurança quanto à eficácia. Caso contrário, há perigo de morte e perigo de danos materiais na colocação em funcionamento do transformador.
4. Colocar o transformador em funcionamento.

7 Operação



Se, depois de um comutador de derivação desenergizado estar em operação há mais de um ano em uma posição, tiver de passar a ser operado em outra posição, são obrigatórias até cinco comutações por contato. Recomenda-se verificar a eficácia dessa medida através de uma medida da resistência.

Executar uma comutação

1. **⚠ PERIGO!** Desligar o transformador nos lados de tensão alta e baixa. Caso contrário, podem ocorrer ferimentos graves e danos materiais.
2. Proteger o transformador contra religamento.
3. Verificar se não há tensão.
4. Ligar à terra e em curto-circuito todos os terminais do transformador (cabo de ligação à terra, seccionador de terra).
5. Cobrir ou tornar inacessíveis partes vizinhas que estejam sob tensão.
6. Executar uma comutação.

8 Resolução de falhas

⚠ ADVERTÊNCIA



Perigo de explosão!

Gases explosivos acumulados no transformador podem deflagrar ou explodir, causando assim a morte ou ferimentos graves.

- ▶ Nas proximidades diretas do transformador não poderá haver fontes de ignição com chamas abertas, superfícies aquecidas ou centelhas (por exemplo, por carga estática).
- ▶ Desligar todos os circuitos de corrente auxiliares (por exemplo, monitoramento de comutação) antes de remover o acionamento.
- ▶ Não operar nenhum aparelho elétrico (por exemplo, formação de centelhas por parafusadeiras de impacto)
- ▶ São permitidas exclusivamente mangueiras, tubulações e bombas condutoras que estejam aterradas e sejam aprovadas para o uso com fluidos inflamáveis.

AVISO

Danos ao comutador de derivação desenergizado e ao transformador!

A ativação de dispositivos de proteção pode indicar que o comutador de derivação desenergizado e ao transformador está danificado! Não é permitido ligar o transformador sem verificá-lo!

- ▶ No caso de ativação de um dispositivo de proteção, verificar o comutador de derivação desenergizado e o transformador.
- ▶ Somente recolocar o equipamento em operação quando tiver certeza de que não ocorreram danos ao comutador de derivação desenergizado nem ao transformador.

A tabela a seguir contém informações para o ajudar a reconhecer falhas e, quando necessário, resolvê-las.

No caso de falhas no comutador de derivação desenergizado e no acionamento motorizado que não possam ser solucionadas no local de instalação, assim como no caso do acionamento de um dispositivo de proteção, informe ao representante autorizado da MR, ao fabricante do transformador ou entre diretamente em contato com

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Technischer Service
Postfach 12 03 60
93025 Regensburg
Alemanha
Telefone: +49 94140 90-0
Fax: +49 9 41 40 90-7001
E-mail: service@reinhausen.com
Internet: www.reinhausen.com

Descrição do erro	Medida
Ativação do dispositivo de monitoramento de comutações	Entrar em contato com a MR.
Disparo de um dispositivo de proteção do motor no acionamento motorizado	Entrar em contato com a MR.
O comutador de derivação desenergizado não troca a posição de tap (funcionamento lento, as teclas de subir/baixar não funcionam)	Entrar em contato com a MR.

Descrição do erro	Medida
Não ocorre alteração de tensão no transformador, apesar de ocorrer alteração de posição no acionamento	Entrar em contato com a MR.
Indicadores de posição diferentes no acionamento e comutador de derivação desenergizado	Entrar em contato com a MR.
Ruídos no eixo de transmissão ou acionamento motorizado ou durante a troca da posição de tap	Verificar se a montagem do eixo de transmissão está em conformidade com estas instruções de serviço. Verificar se as braçadeiras da mangueira e a chapa de proteção estão na posição correta. Se os ruídos vierem do acionamento motorizado, entrar em contato com a MR.
Advertência ou disparo do relé Buchholz no transformador	Comunicar ao fabricante do transformador.
Desvio do valor de referência na medição da resistência do enrolamento do transformador	Entrar em contato com o fabricante do transformador e, se necessário, com a MR e informar os valores de medição.
Desvio do valor de referência na análise de gás em óleo (óleo de transformadores)	Entrar em contato com o fabricante do transformador e, se necessário, com a MR e informar os valores de medição.
Desvio do valor de referência na medição da relação de tensões	Entrar em contato com o fabricante do transformador e, se necessário, com a MR e informar os valores de medição.

Tabela 6: Resolução de falhas

9 Manutenção

⚠ PERIGO



Choque elétrico!

Um transformador sob tensão pode causar a morte ou ferimentos graves.

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

⚠ PERIGO



Choque elétrico!

Durante trabalhos realizados no comutador de derivação desenergizado, se houver componentes sob tensão, isso poderá causar a morte ou ferimentos graves.

- ▶ Desligar da tensão todos os circuitos de corrente auxiliar como, por exemplo, dispositivo de monitoramento de comutações.
- ▶ Verificar se não há tensão.

⚠ ADVERTÊNCIA



Perigo de explosão!

Gases explosivos acumulados no transformador, tubulação, conservador de óleo e na abertura do desumidificador de ar podem deflagrar ou explodir, causando assim a morte ou ferimentos graves.

- ▶ Durante a colocação em funcionamento, não poderão existir nem surgir fontes de ignição, como por exemplo chamas abertas, superfícies aquecidas ou centelhas (por exemplo, por carga estática) próximas ao transformador.
- ▶ Não operar nenhum aparelho elétrico (por exemplo, formação de centelhas por parafusadeiras de impacto).
- ▶ São permitidas exclusivamente mangueiras, tubulações e bombas condutoras que estejam aterradas e sejam aprovadas para o uso com fluidos inflamáveis.

9.1 Inspeção

O monitoramento do comutador de derivação desenergizado e do acionamento limita-se a controles visuais ocasionais. Por uma questão de praticidade, essas inspeções podem ser realizadas junto com as inspeções de controle habituais no transformador.

Verifique o seguinte:

Intervalo	Medida
anualmente	Verificar a vedação da porta, passagens de cabos e ventilação da caixa de proteção do acionamento.
anualmente	Verificar o funcionamento correto do aquecimento elétrico incorporado na caixa de proteção do acionamento motorizado.

Tabela 7: Plano de inspeção

9.2 Intervalos de manutenção

Comutador de derivação desenergizado em transformadores de rede

Comutadores de derivação desenergizados integrados a transformadores de rede e que entram em operação raramente dispensam uma manutenção periódica porque o deslocamento mecânico do comutador de derivação desenergizado não causa nenhum desgaste considerável dos contatos.

Recolocação em funcionamento após manutenção

Para recolocar o transformador em funcionamento após a manutenção, faça o seguinte:

1. Verificar se o comutador de derivação desenergizado e o acionamento estão centralizados corretamente.
2. **⚠ PERIGO!** Perigo de morte e perigo de danos materiais. O comutador de derivação desenergizado e o acionamento devem estar na mesma posição de serviço. Verificar todas as medidas de segurança quanto à eficácia.
3. Executar medição da relação de tensões e abastecer o transformador com óleo.
4. Colocar o transformador em funcionamento.

10 Dados técnicos

Número de fases	1/3
Corrente transitória nominal máxima I _r [A]	180/200/330/400/420/600
Posições de serviço	2...12 (até 23 em aplicações especiais)
Frequência de medição [Hz]	50/60
Tensão máxima para componente U _m [kV]	72,5/100/123/145/170
Peso [kg]	aprox. 40
Acionamento	Drive Electric (MDU)/Drive Manual (070-1.xxx)
Temperatura do fluido isolante na operação	-25 °C...+105 °C
Temperatura de transporte, temperatura de armazenamento	-25 °C...+40 °C
Temperatura de secagem	máx. 120 °C
Fluido isolante	Óleos isolantes minerais conforme IEC 60214, IEC 60296
Teste de modelo	conforme IEC 60214-1:2014 (onde aplicável)

11 Desenhos

11.1 Eixos de transmissão internos

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.

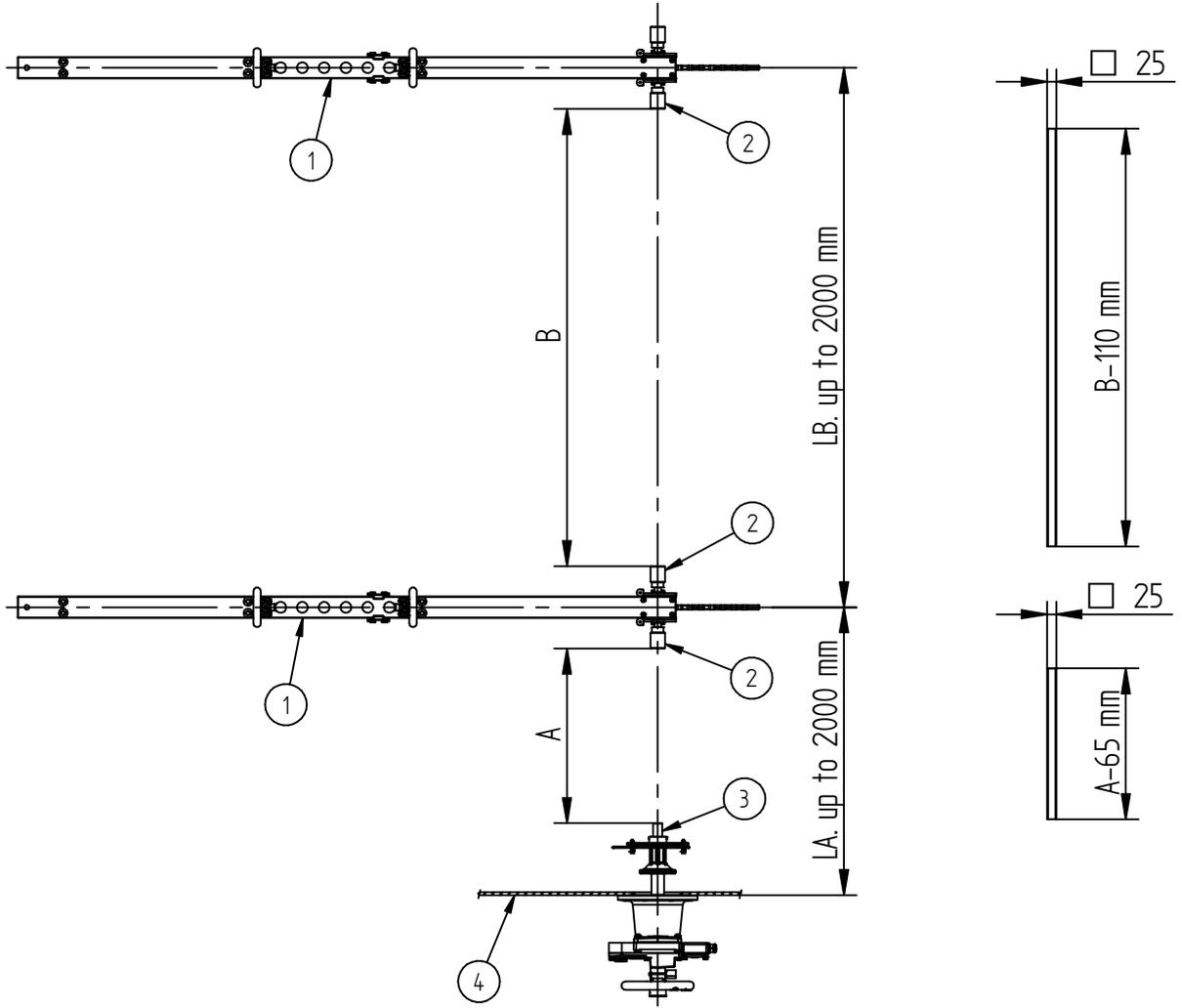
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246773 000 00
CHKD:	-	CHANGE NO.
STAND:	-	SCALE
		1:20

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.

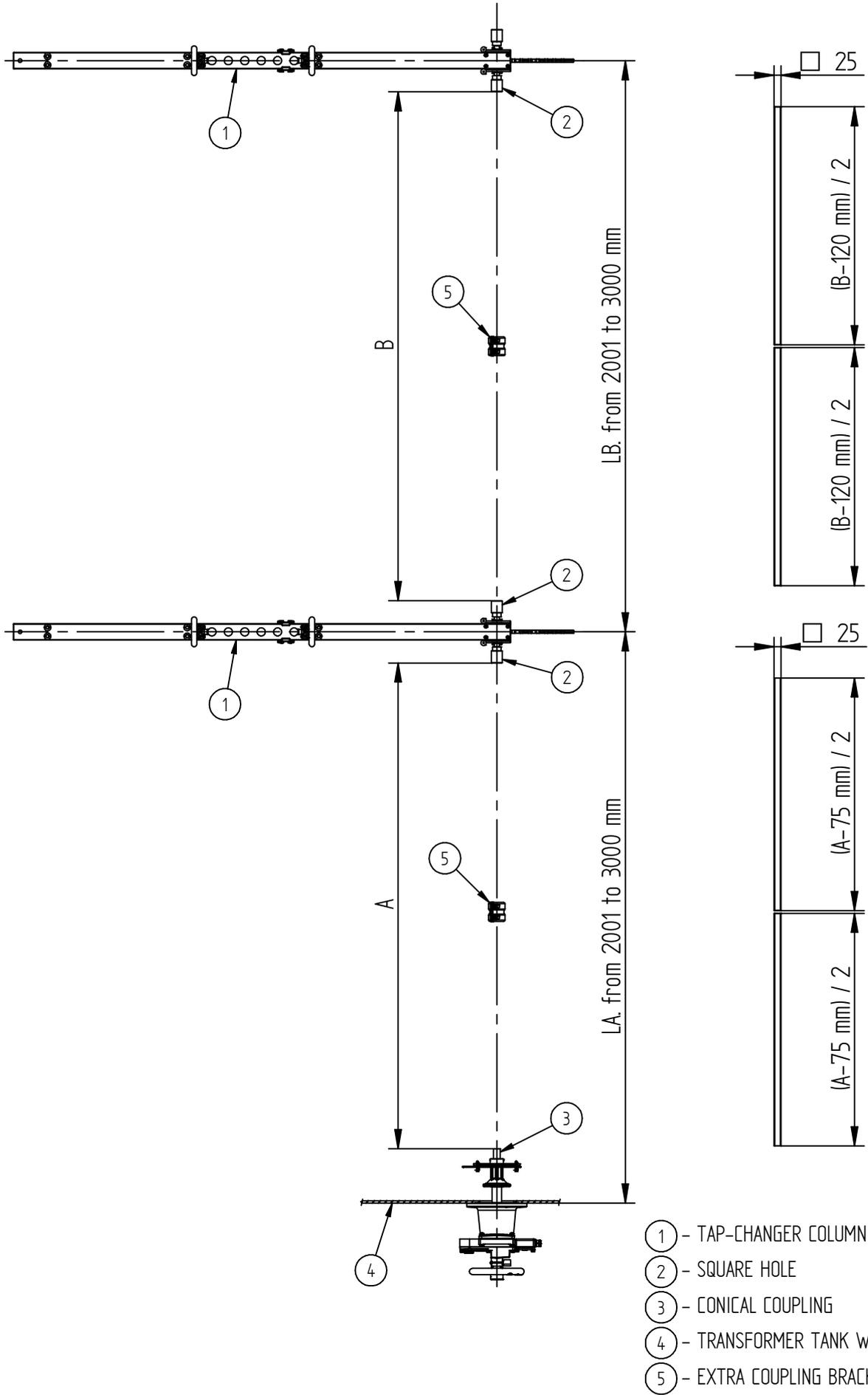
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246777 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	SCALE
		1:20

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



MOUNTING INTERNAL DRIVE SHAFTS
 CUTTING SQUARE SHAFTS
 WITHOUT CARDAN JOINTS

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



- ① - TAP-CHANGER COLUMN
- ② - SQUARE HOLE
- ③ - CONICAL COUPLING
- ④ - TRANSFORMER TANK WALL
- ⑤ - EXTRA COUPLING BRACKETS

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.

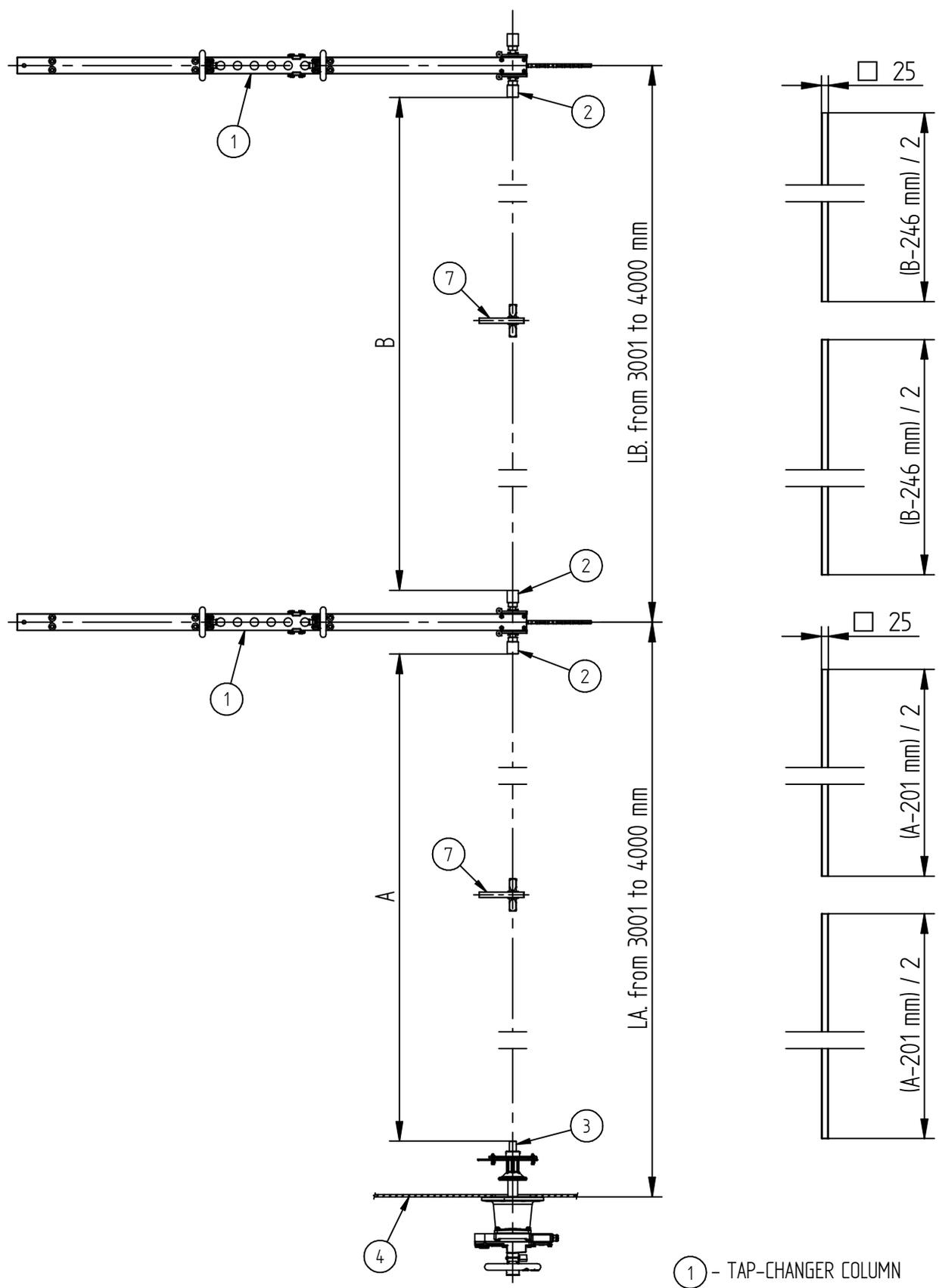
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246780 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	SCALE
		1:20

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.

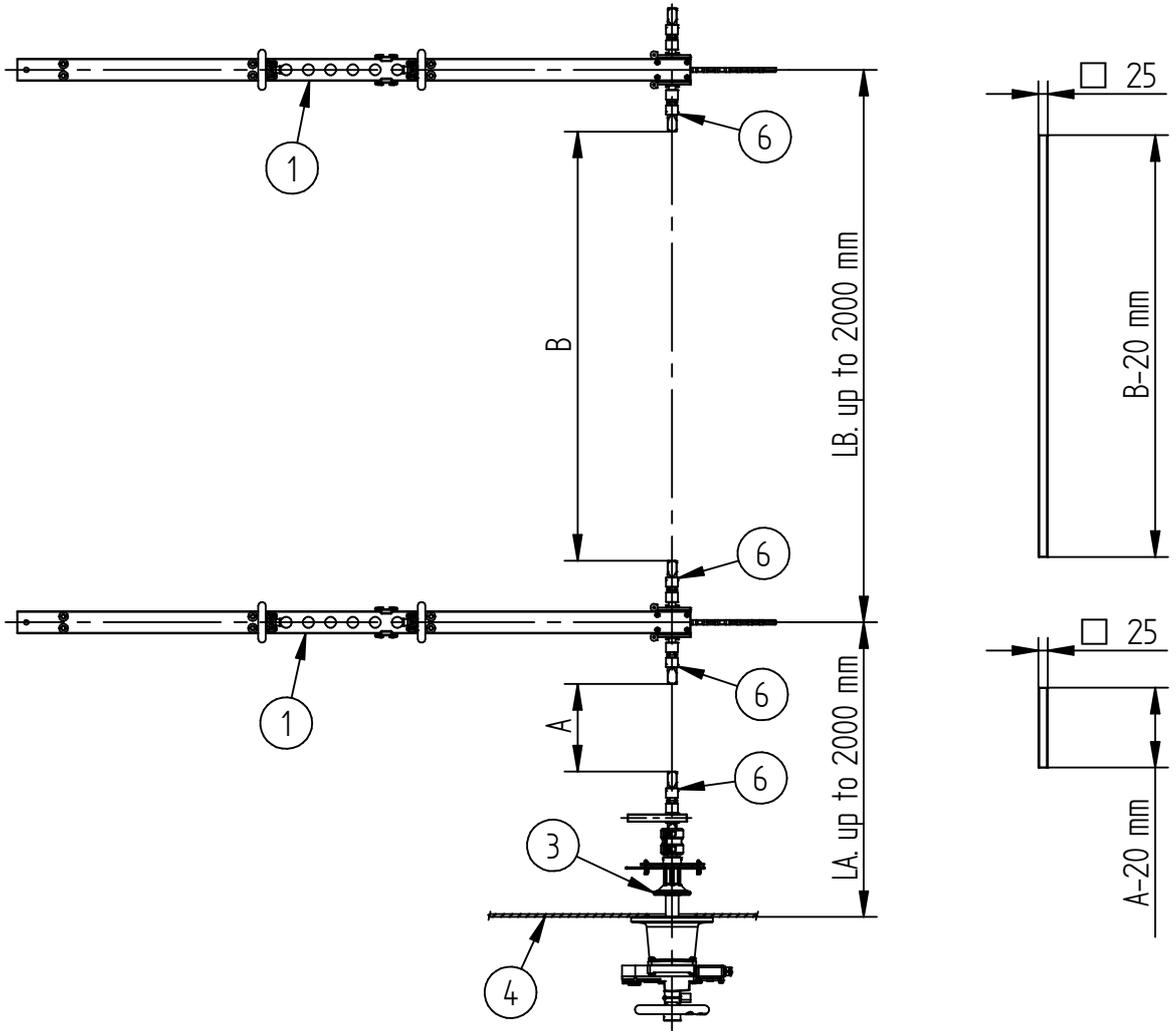
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246784 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	SCALE 1:20

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.

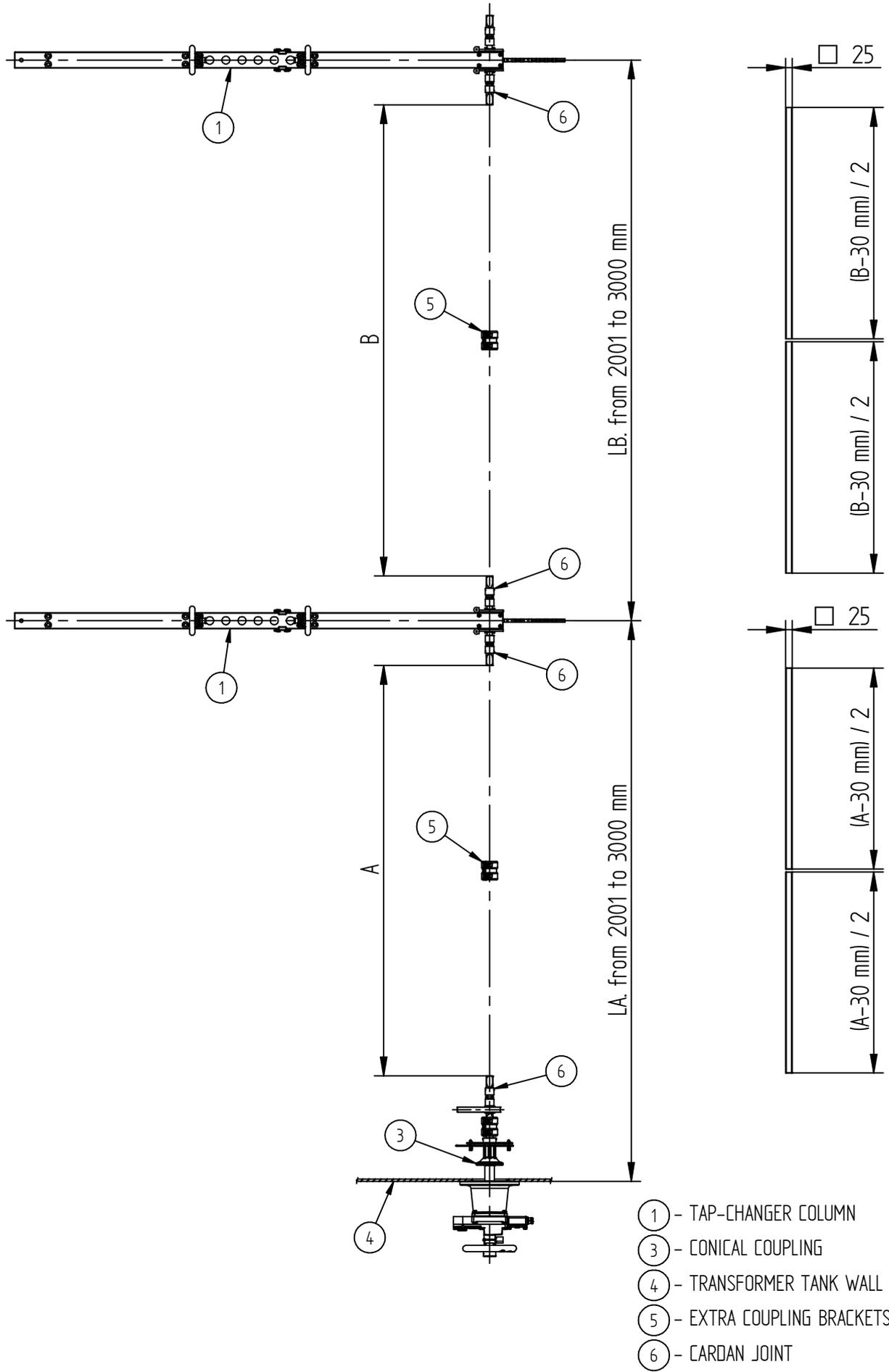
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246792 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	-

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.

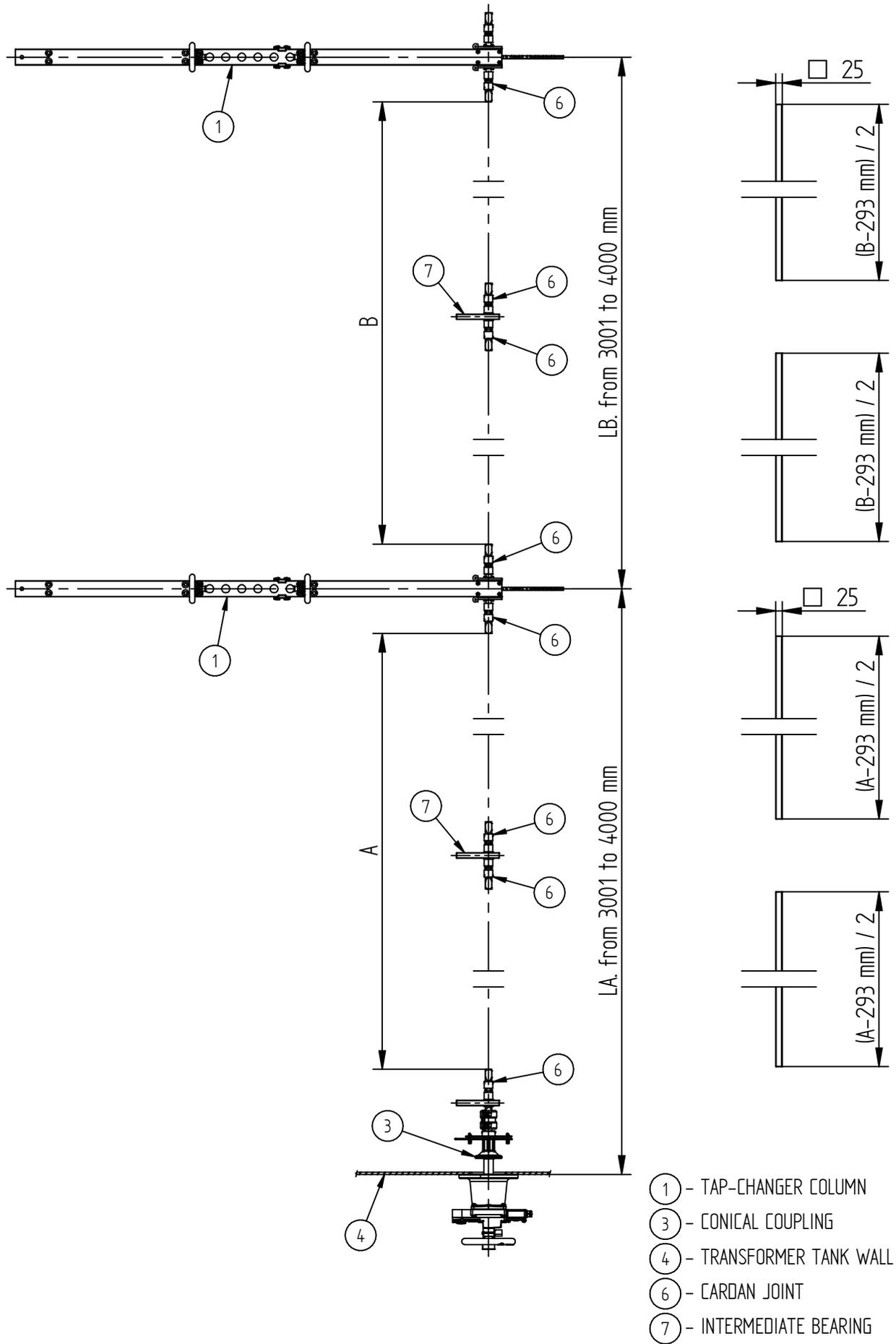
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246794 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	-

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 Placas de proteção

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 10246841 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	SCALE

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



MOUNTING PRESSBOARD SHIELDS

--

SERIAL NUMBER

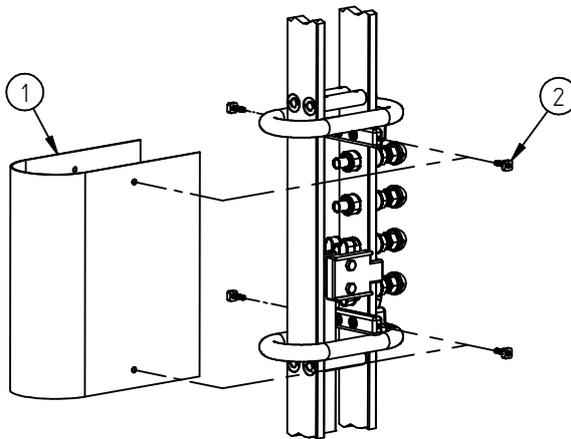
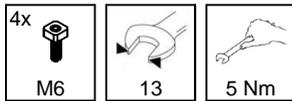
-

MATERIAL NUMBER

-

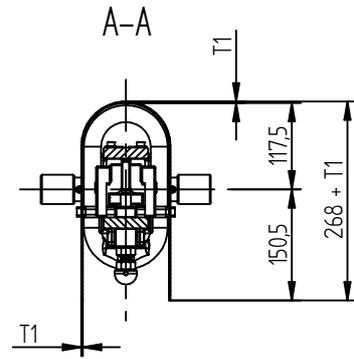
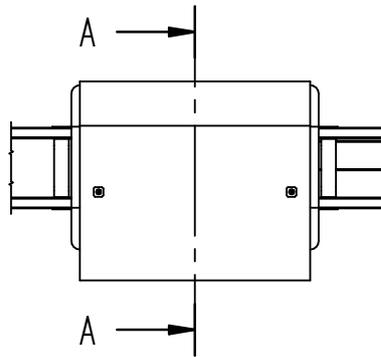
SHEET

1 / 1



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

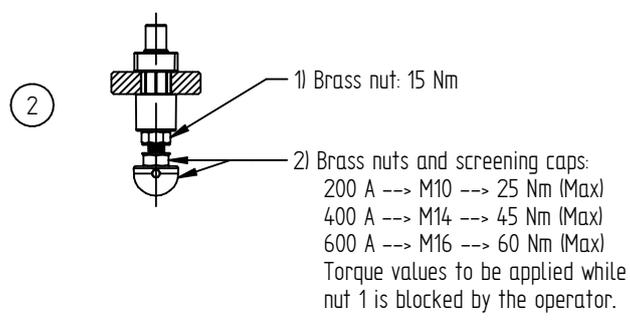
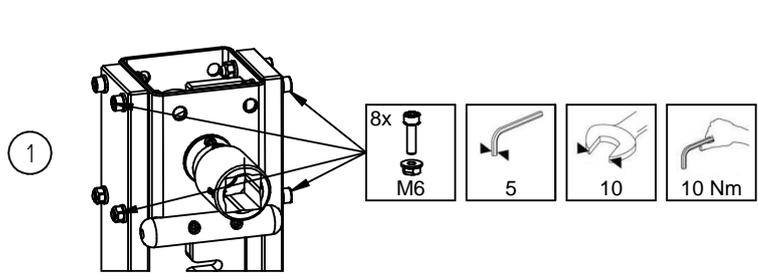
- ① - PRESSBOARD SHIELD
- ② - FIBER GLASS SCREWS



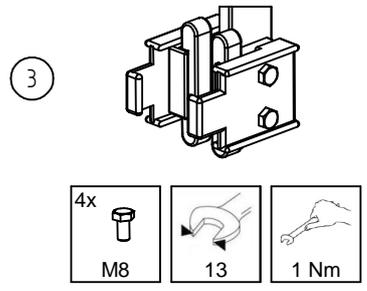
11.3 Uniões roscadas

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.

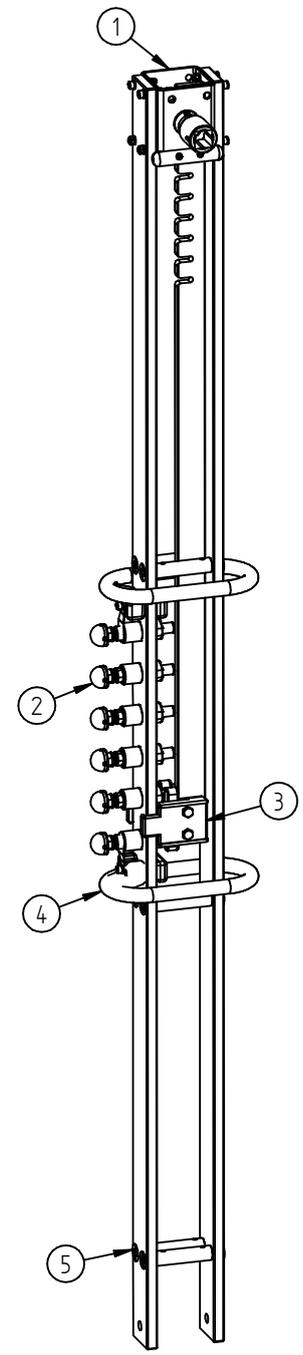
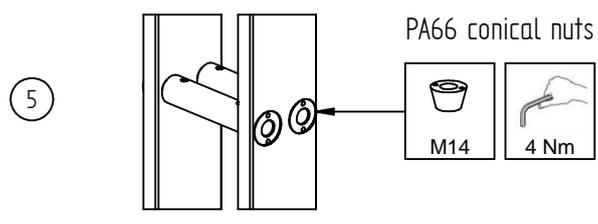
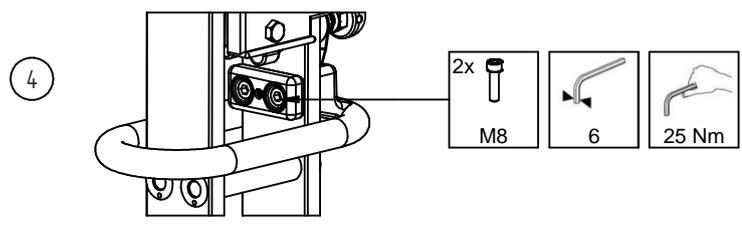
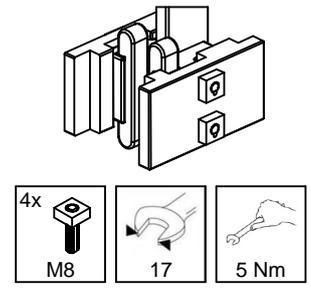
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 05/04/2023	N. CRESTANI	TUS 10246798 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	SCALE



PA66 movable contacts guide



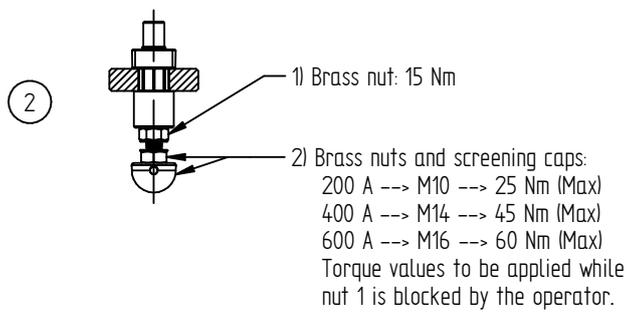
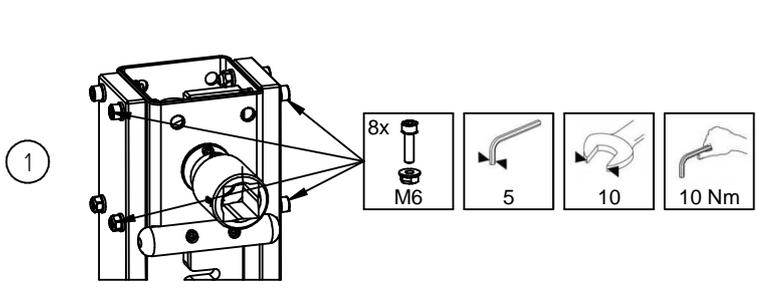
Bakelite movable contacts guide



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

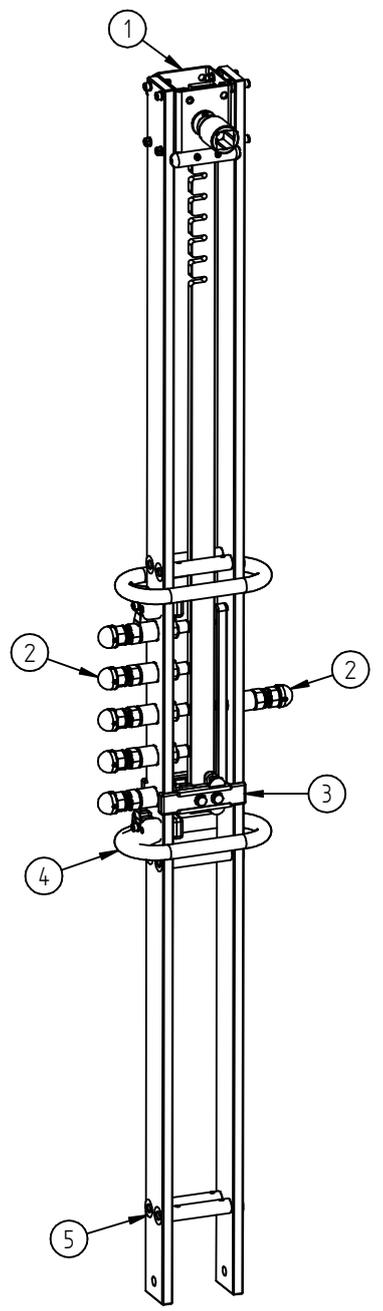
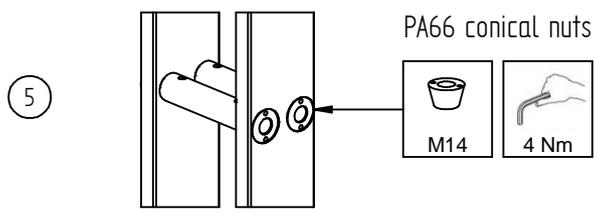
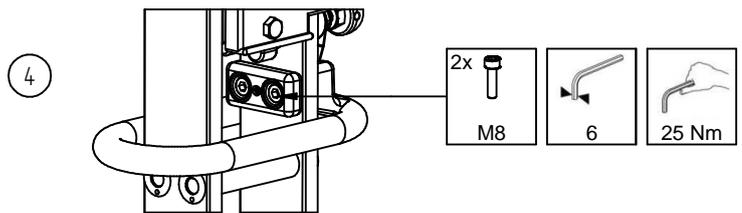
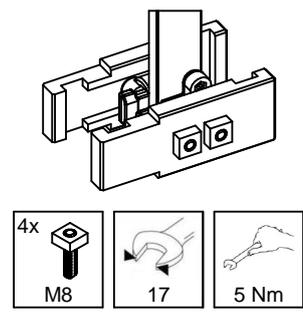
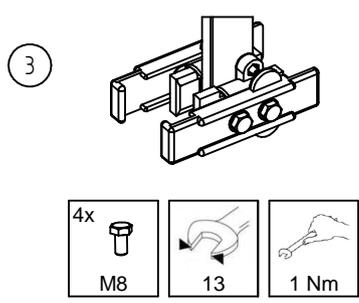
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED		DRYING THE DE-ENERGIZED TAP-CHANGER RETIGHTENING THE SCREW CONNECTIONS - - -	SERIAL NUMBER	
			MATERIAL NUMBER	SHEET
			-	1 / 1

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR: 05/04/2023	N. CRESTANI	TUS 10246802 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

11.4 Caixa de reenvio e acionamento

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.

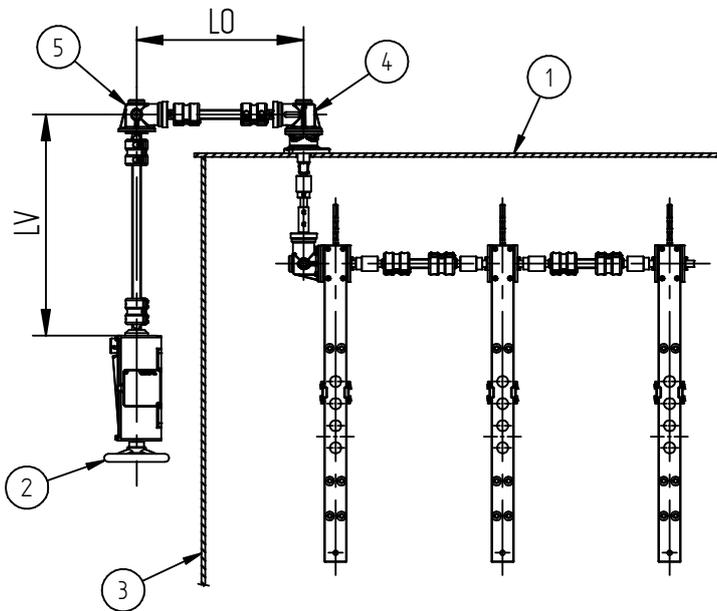
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246811 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	-

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED

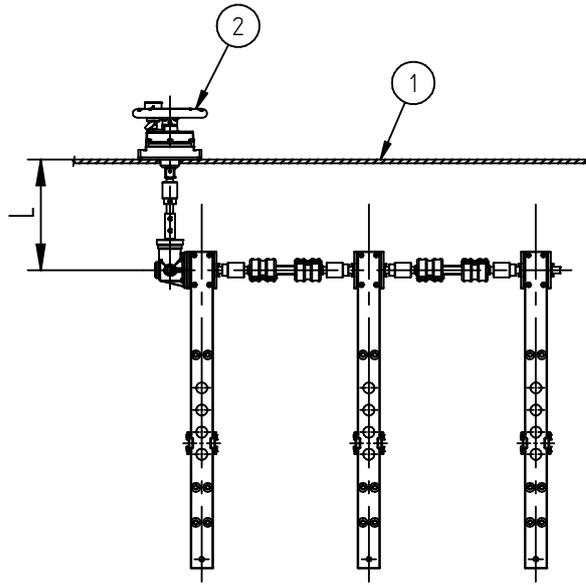


MOUNTING THE BEVEL GEAR AND DRIVE
 EXAMPLES WITH SHAFT EXIT FROM TRANSFORMER COVER

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.

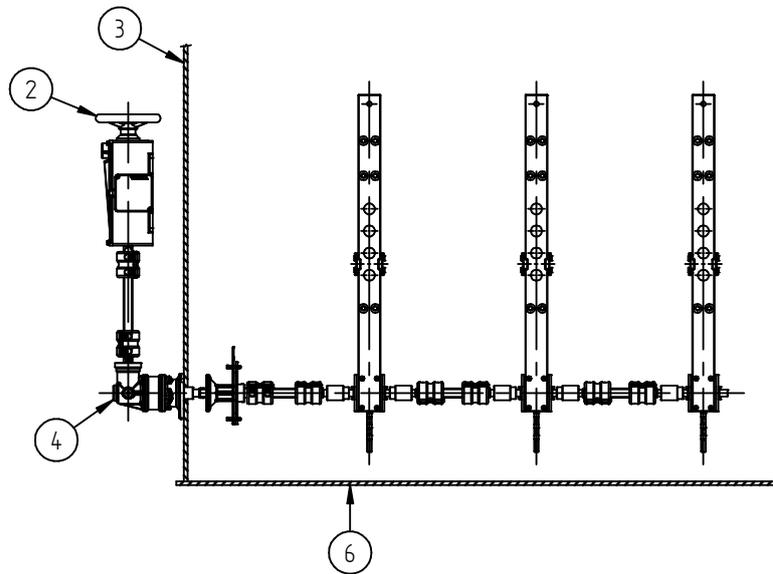
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246818 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	SCALE

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED

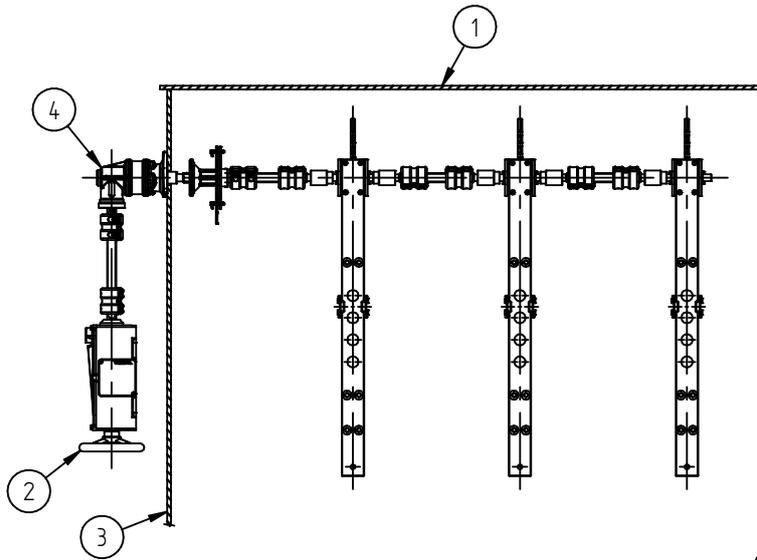


MOUNTING THE BEVEL GEAR AND DRIVE
 EXAMPLES WITH SHAFT EXIT FROM TRANSFORMER TANK WALL

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.

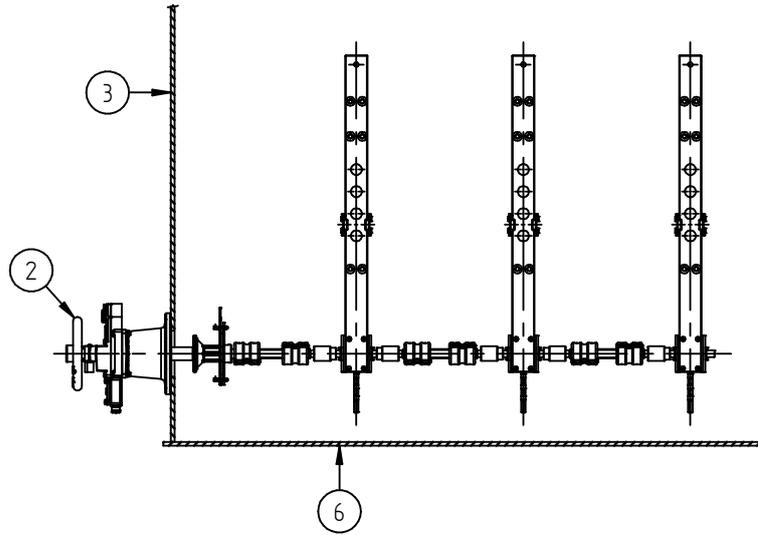
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246823 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	SCALE

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



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

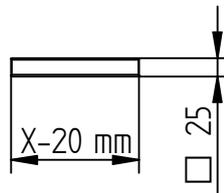
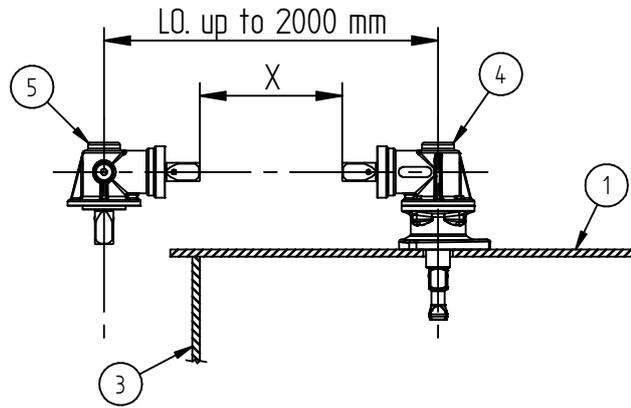
SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



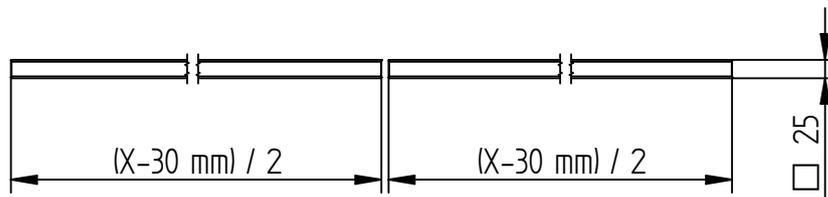
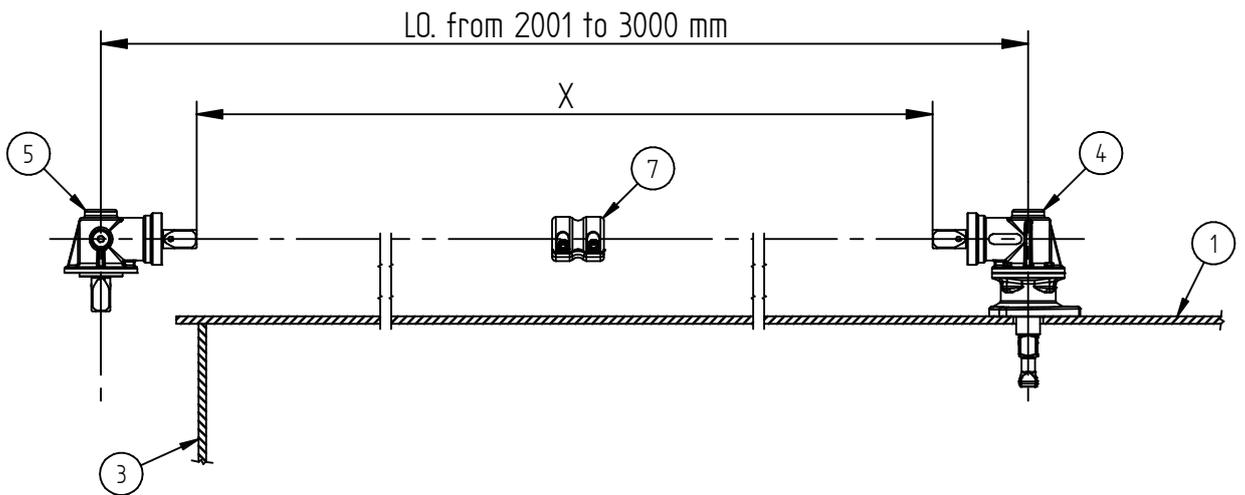
- (2) - DRIVE
- (3) - TRANSFORMER TANK WALL
- (6) - TRANSFORMER TANK BOTTOM

11.5 Eixos de transmissão externos

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



- ① - TRANSFORMER COVER
- ③ - TRANSFORMER TANK WALL
- ④ - BEVEL GEAR
- ⑤ - BEVEL GEAR
- ⑦ - EXTRA COUPLING BRACKETS

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246827 000 00
CHKD:	-	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

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.

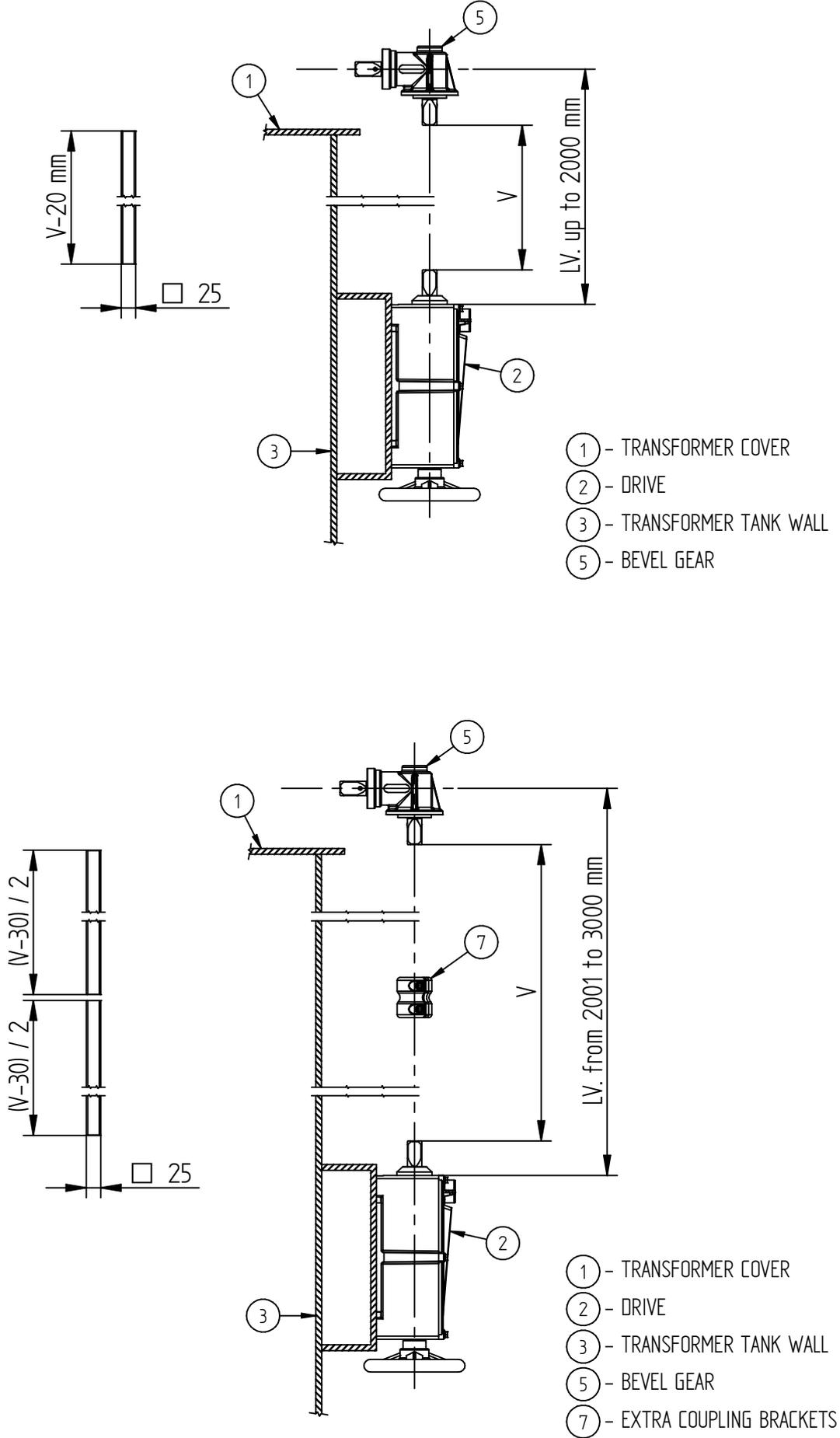
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 27/03/2023	N. CRESTANI	TUS 10246829 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	-

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



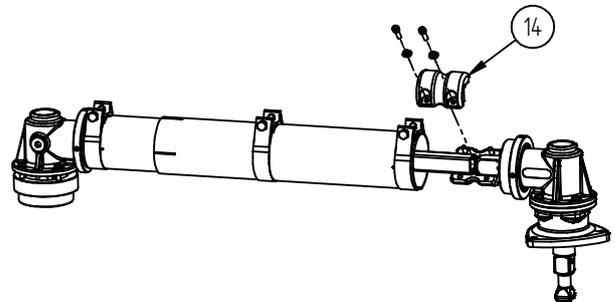
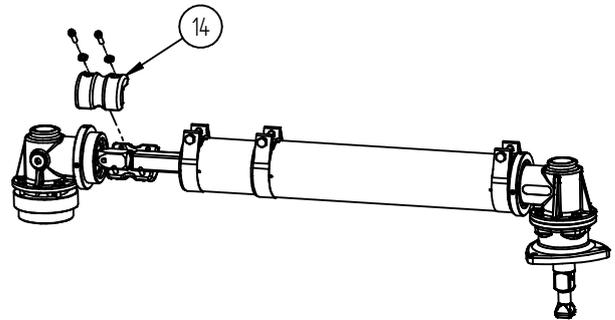
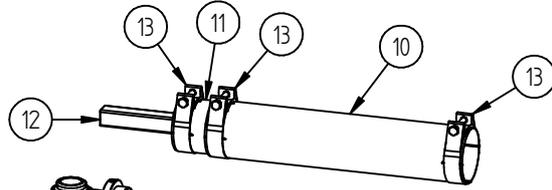
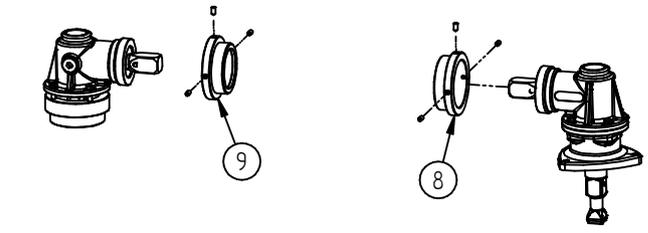
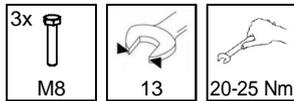
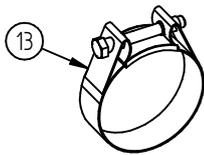
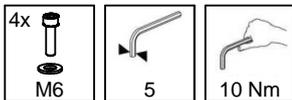
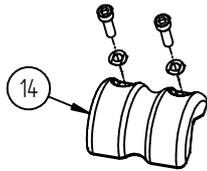
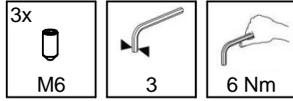
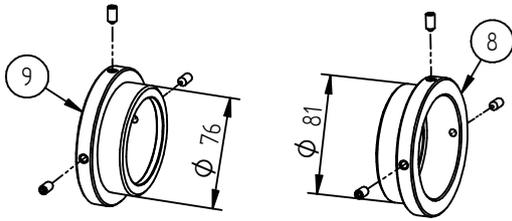
MOUNTING THE EXTERNAL DRIVE SHAFTS BETWEEN BEVEL GEAR AND DRIVE
 CUTTING SQUARE SHAFTS

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1

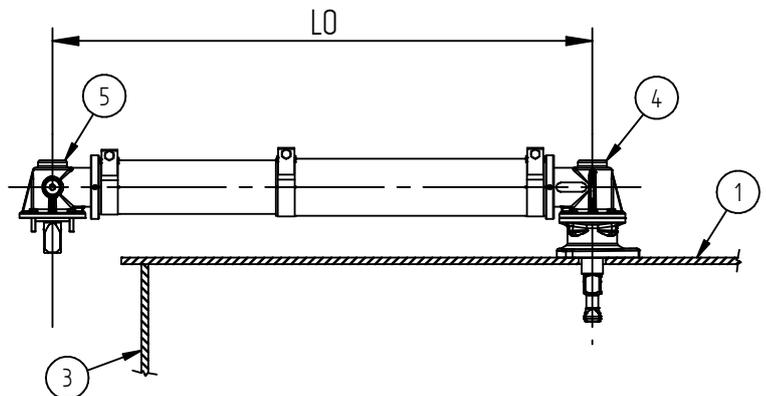


11.6 Tubo de proteção telescópico

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

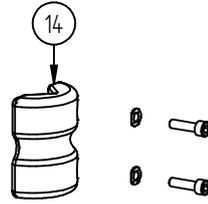
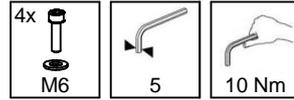
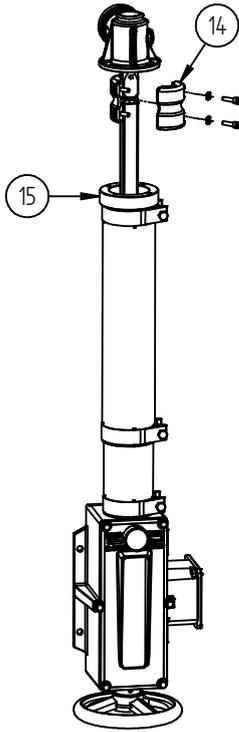
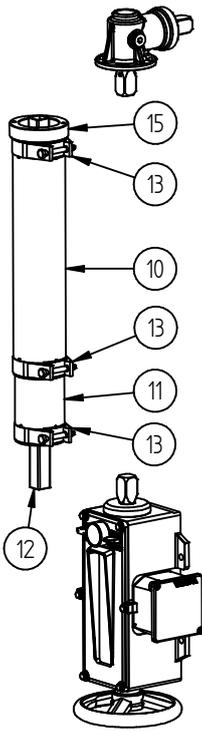
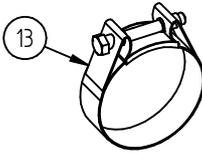
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER

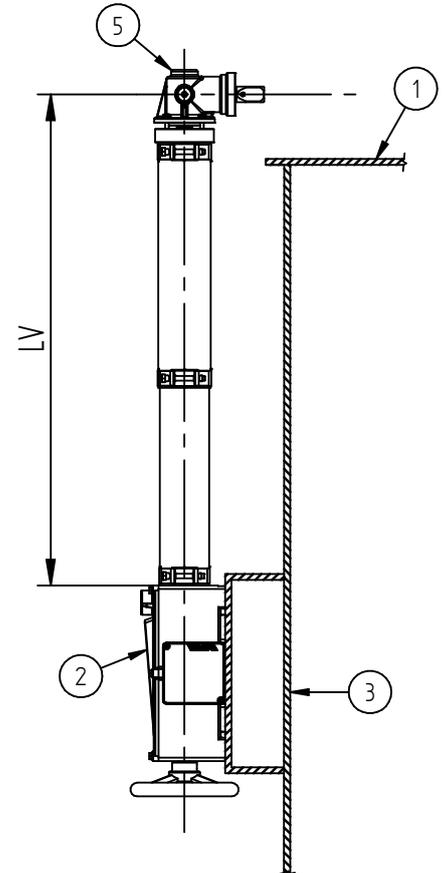
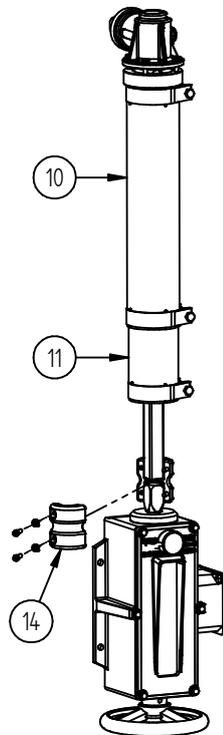
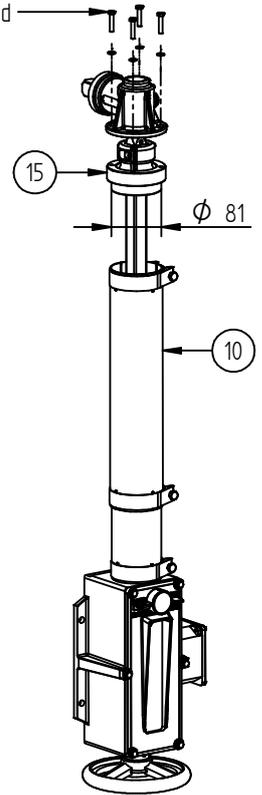
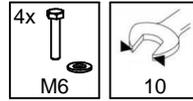
SHEET
1 / 1

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 Instruções de serviço - 04/23 - 10293389/00 PT - F0415200
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023



THE POWER BEHIND POWER.