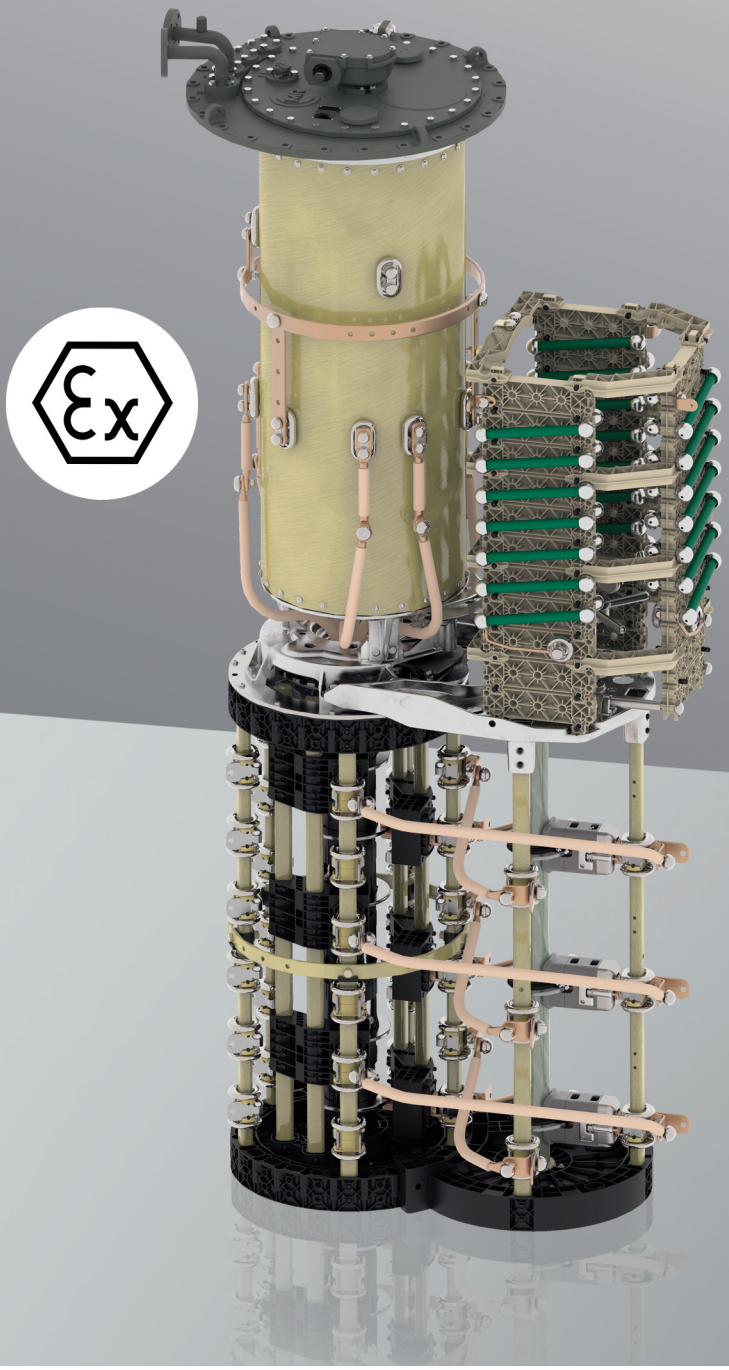
Comutador de derivação em carga VACUTAP® VR-Ex

Instruções de serviço

7545646/00 PT . Irm 700…1 300 A, classes do seletor RC/RD/RDE/RE/RF/RES



© Todos os direitos da Maschinenfabrik Reinhausen

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

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

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

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

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

As instruções de serviço originais foram redigidas em alemão.

Índice

1 Introdução 6
1.1 Fabricante 6
1.2 Integridade 6
1.3 Local de conservação 6
1.4 Convenções de representação 7
1.4.1 Sistema de advertência 7
1.4.2 Sistema de informação 8
1.4.3 Conceito de manuseio 8

2 Segurança 10
2.1 Utilização apropriada 10
2.2 Utilização inapropriada 11
2.3 Informações básicas de segurança 11
2.4 Normas e regulamentos 14
2.4.1 Área de utilização do comutador de derivação em carga 14
2.4.2 Normas e regulamentos 16
2.5 Medidas para a conformidade com as exigências de proteção Ex 17
2.5.1 Medidas a cargo do fabricante 17
2.5.2 Medidas que devem ser tomadas pelo fabricante/operador do transformador 17
2.6 Qualificação do pessoal 20
2.7 Equipamento de proteção pessoal 22

3 Descrição do produto 23
3.1 Material fornecido 23
3.2 Comutador de derivação em carga 23
3.2.1 Descrição do funcionamento 23
3.2.2 Estrutura/Modelos 24
3.2.3 Placa de características e número de série 27
3.2.4 Dispositivos de proteção 28
3.3 Eixo de transmissão 31
3.3.1 Descrição do funcionamento 31
3.3.2 Estrutura/modelo 33
3.3.3 Placa de identificação 35

4 Colocação em funcionamento ... 36
4.1 Colocação em funcionamento do transformador no local de instalação ... 36
4.1.1 Abastecer com fluido isolante o compartimento de óleo do comutador de derivação em carga ... 37
4.1.2 Purgar o ar do cabeçote do comutador de derivação em carga e do tubo de sucção ... 38
4.1.3 Verificar o acionamento motorizado ... 40
4.1.4 Verificar o relé de proteção ... 41
4.1.5 Colocar o transformador em funcionamento ... 42

5 Operação ... 43
5.1 Acionar o acionamento motorizado com a manivela ... 43

6 Resolução de falhas ... 45
6.1 Ativar o relé de proteção e recolocar o transformador em funcionamento ... 47
6.1.1 Borboleta na posição LIGAR ... 48
6.1.2 Borboleta na posição DESLIGAR ... 48
6.1.3 Recolocar o transformador em funcionamento ... 48

7 Manutenção ... 49
7.1 Inspeção ... 50
7.2 Intervalos de manutenção ... 51
7.3 Trocar o fluido isolante ... 53
7.3.1 Comutar o comutador de derivação em carga para a posição de ajuste ... 53
7.3.2 Desmontar o eixo de transmissão horizontal ... 54
7.3.3 Esvaziar o compartimento de óleo e o conservador de óleo ... 55
7.3.4 Abastecer o compartimento de óleo e o conservador de óleo com fluido isolante novo ... 57
7.3.5 Montar o eixo de transmissão horizontal ... 60
7.3.6 Centralizar o comutador de derivação em carga e o acionamento motorizado ... 61
7.4 Executar a medição de resistência em corrente contínua no transformador ... 61

8 Dados técnicos ... 63
8.1 Dados técnicos do comutador de derivação em carga ... 63
8.1.1 Propriedades do comutador de derivação em carga ... 63
8.1.2 Condições ambientais admissíveis ... 65
8.2 Dados técnicos do relé de proteção ... 66
8.2.1 Relé de proteção com várias ampolas de contato magnético com gás de proteção ... 68
8.2.2 Testes ... 68
8.3 Valores-limite de resistência dielétrica e teor de água de fluidos isolantes ... 69

9 Desenhos ... 70
9.1 Desenhos cotados ... 70
9.1.1 10017720 ... 71
9.1.2 10009917 ... 72
9.2 Cabeçote do comutador de derivação em carga ... 73
9.2.1 720847 ... 74
9.2.2 720781 ... 75
9.2.3 895168 ... 76
9.2.4 892916 ... 77
9.2.5 723015 ... 78
9.2.6 720845 ... 79
9.2.7 766161 ... 80
9.3 Planos de ajuste ... 81
9.3.1 10017237 ... 82
9.3.2 10017239 ... 83
9.3.3 10017238 ... 84
9.3.4 10017291 ... 85
9.3.5 10017294 ... 86
9.3.6 10017293 ... 87

Glossário ... 88

1 Introdução

Esta documentação técnica contém descrições detalhadas para a monitoração durante o funcionamento, resolução de problemas e manutenção.

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

As informações para montagem estão contidas no manual de montagem e colocação em funcionamento.

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

1.1 Fabricante

O fabricante do produto é:

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstraße 8
93059 Regensburg
Tel.: (+49) 941 4090-0
E-Mail: sales@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:

- Instruções de desembalagem
- Folha suplementar
- 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
	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 em carga e adapta a relação de transformação de transformadores sem interromper o fluxo de carga. O produto é destinado exclusivamente à utilização em instalações e equipamentos de energia elétrica. 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.

As seguintes utilizações são consideradas apropriadas:

- Utilize o produto exclusivamente para o transformador referente ao pedido.
- Opere o produto exclusivamente com os modelos do acionamento motorizado, eixo de transmissão e relé de proteção que são permitidos para áreas sujeitas a explosões.
- O número de série do comutador de derivação em carga deve coincidir com o dos respectivos acessórios (acionamento, eixo de transmissão, caixa de reenvio, relé de proteção, etc.) se o comutador de derivação em carga e os respectivos acessórios forem 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 somente devem ser executados por pessoal qualificado.
- Utilize os dispositivos e ferramentas especiais fornecidos exclusivamente para o fim previsto e de acordo com as determinações desta documentação técnica.
- O comutador de derivação em carga não é destinado à operação com um equipamento de filtragem de óleo.
- Para manter as exigências de proteção contra explosão, é necessário tomar as medidas descritas nesta documentação técnica.

Condições de operação elétricas permitidas

Além dos dados de projeto de acordo com a confirmação do pedido, observe os seguintes limites da corrente de passagem e da tensão de tap:

No modelo padrão, o comutador de derivação em carga para corrente alternada senoidal de 50/60 Hz é destinado apenas à forma de curva simétrica ao eixo neutro e, com a tensão de taps nominal U_{ir}, apenas pode comutar para um valor correspondente a 1,5 vez a corrente transitória nominal I_r.

É permitida uma ultrapassagem de curta duração da tensão de taps nominal U_{ir} de até 10 % desde que não seja ultrapassada a corrente transitória nominal I_r.

A tensão máxima para componentes U_m é limitada a 245 kV.

2.2 Utilização inapropriada

Qualquer utilização do produto divergente do que está descrito na seção ”Utilização apropriada” será considerada inapropriada. Além disso, observe o seguinte:

Condições de operação elétricas não permitidas

Todas as condições operação que não correspondam aos dados de projeto de acordo com a confirmação do pedido não são permitidas.

Podem ocorrer condições de operação não permitidas ocasionadas, por exemplo, por correntes de partida assim como transformadores ou outras máquinas elétricas. Isso se aplica ao próprio transformador em questão do mesmo modo que a transformadores conectados por ligações elétricas em paralelo ou em série ou outras máquinas elétricas.

Podem ocorrer tensões mais altas, por exemplo, por sobre-excitação do transformador após desligamento de carga.

Conexões fora das condições de operação permitidas podem causar ferimentos ou danos materiais ao produto.

- Tome as medidas necessárias para impedir qualquer ligação que não atenda às condições de operação permitidas.

2.3 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.

- Não montar o produto em áreas potencialmente explosivas ou em uma atmosfera potencialmente explosiva.

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.

- No compartimento de óleo do comutador de derivação em carga utilizar fluidos isolantes que atendam às exigências da norma IEC 60296.
- Desde que autorizado pelo fabricante do transformador, é possível utilizar éster sintético conforme IEC 61099.
- É imprescindível consultar a Maschinenfabrik Reinhausen GmbH porque existem condições de operação específicas para fluidos isolantes alternativos.
- 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.

2.4 Normas e regulamentos

2.4.1 Área de utilização do comutador de derivação em carga

O comutador de derivação em carga é certificado para II 3G Ex ec oc IIC T3 Gc. A área de utilização daí resultante pode ser consultada na sinopse abaixo.

1	2	3	4	5	6	7	8
	II	3G	Ex	ec oc	IIC	T3	Gc

Tabela 3: Exemplo para a área de utilização

Dígito	Significado
1	Símbolo de proteção contra explosão
2	Grupo de aparelhos
3	Categoria de aparelho
4	Ex: Símbolo de equipamento protegido contra explosão
5	Tipo de proteção contra ignição
6	Grupo de explosão
7	Classe de temperatura
8	Nível de proteção de equipamento EPL (Equipment Protection Level)

Grupos de aparelhos (dígito 2)

I	aplica-se a aparelhos destinados à utilização em exploração subterrânea de mineração, assim como instalações na superfície que podem oferecer risco em virtude de gás metano e/ou pós inflamáveis.
II	aplica-se a aparelhos destinados à utilização nas demais áreas que podem oferecer risco em virtude de uma atmosfera potencialmente explosiva.

Tabela 4: Grupos de aparelhos

Categoria de aparelho/Classificação de zonas (dígito 3)

Designação no caso de gases	Designação no caso de pós	Definição
1G (0)	1D (20)	Os aparelhos desta categoria são destinados à utilização em áreas em que existe uma atmosfera potencialmente explosiva permanente, de longa duração ou frequente causada por uma mistura de ar e gases, vapores ou névoas ou de misturas de pós e gases.
2G (1)	2D (21)	Os aparelhos desta categoria são destinados à utilização em áreas em que é provável existir uma atmosfera potencialmente explosiva ocasional causada por uma mistura de ar e gases, vapores ou névoas ou de misturas de pós e gases.
3G (2)	3D (22)	Os aparelhos desta categoria são destinados à utilização em áreas em que é improvável existir uma atmosfera potencialmente explosiva ocasional causada por gases, vapores, névoas ou pó em suspensão, mas, caso isso ocorra, há grande probabilidade de ser apenas raramente e durante um período muito breve.

Tabela 5: Categoria de aparelho/Classificação de zonas

Tipos de proteção contra ignição (dígito 5)

d	Encapsulamento resistente à pressão
e	Segurança aumentada
i	Segurança intrínseca (ia, ib)
m	Encapsulamento de revestimento
o	Encapsulamento de líquidos Nível de proteção “ob”: nível de proteção do aparelho EPL “Gb” para zona 1 e zona 2 Nível de proteção “oc”: nível de proteção do aparelho EPL “Gc” para zona 2
p	Encapsulamento de sobrepressão
q	Encapsulamento de areia
n	Tipo de proteção contra ignição “n”

Tabela 6: Tipos de proteção contra ignição

Grupo de explosão (dígito 6)

EN/IEC	Gases, vapores (exemplos)	Energia de ignição mínima (mJ)
IIA	Amoníaco	-
IIA	Acetona, etano, éter, gasolina, benzol, diesel, petróleo, ácido acético, óleo para aquecimento, hexano, metano, propano	0,18
IIB	Etileno, isopreno, gás de rua	0,06
IIC	Hidrogênio, acetileno, dissulfeto de carbono	0,02

Tabela 7: Grupos de explosão

Classes de temperatura (dígito 7)

Classe de temperatura	Temperatura máxima de superfície do equipamento	Temperatura de ignição das substâncias inflamáveis
T1	450 °C	> 450 °C
T2	300 °C	> 300 °C < 450 °C
T3	200 °C	> 200 °C < 300 °C
T4	135 °C	> 135 °C < 200 °C
T5	100 °C	> 100 °C < 135 °C
T6	85 °C	> 85 °C < 100 °C

Tabela 8: Classes de temperatura

Nível de proteção de aparelho EPL (dígito 8)

O nível de proteção do aparelho EPL (Equipment Protection Level) indica o nível de proteção determinado para um aparelho com base na probabilidade de ignição e são consideradas as diferenças entre atmosferas de gás potencialmente explosivas, atmosferas de pó potencialmente explosivas e atmosferas potencialmente explosivas em escavações subterrâneas propensas à formação de grisu.

2.4.2 Normas e regulamentos

As seguintes normas e regulamentos aplicam-se a comutadores de derivação em carga com proteção contra explosão:

- EN/IEC 60079-0: Equipamentos – requisitos gerais
- EN/IEC 60079-6: Proteção de equipamento por imersão em líquido “o”
- EN/IEC 60079-7: Proteção de equipamentos por segurança aumentada “e”

2.5 Medidas para a conformidade com as exigências de proteção Ex

2.5.1 Medidas a cargo do fabricante

As seguintes medidas para respeitar as exigências de proteção Ex foram tomadas pela Maschinenfabrik Reinhausen. Com relação a isso, não é necessário tomar nenhuma medida em especial.

2.5.1.1 Qualidade do óleo isolante no comutador de derivação em carga

A qualidade do óleo isolante presente no compartimento de óleo do comutador de derivação em carga exigida pela IEC 60296 e a qualidade o éster sintético exibida pela IEC 61099 fica garantira pela utilização de células de vácuo com resistências de transição.

2.5.1.2 Monitoramento da temperatura do óleo no compartimento de óleo da chave de carga

Para monitoramento da temperatura de óleo no compartimento de óleo da chave de carga, existe um sensor de temperatura na tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga. O relé de monitoramento de temperatura apropriado encontrar-se no TAPMOTION® ED-Ex.

O monitoramento da temperatura impede novas comutações do comutador de derivação em carga se a temperatura máxima permitida tiver sido atingida. Essa temperatura máxima permitida (máximo de 130 °C) é ajustada de fábrica para todos os tipos de comutadores de derivação em carga para cada pedido e protegida contra alteração de regulagem acidental.

2.5.2 Medidas que devem ser tomadas pelo fabricante/operador do transformador

As seguintes medidas para respeitar as exigências de proteção Ex devem ser tomadas pelo fabricante do transformador/operador.

2.5.2.1 Componentes de proteção e componentes de acionamento prescritos

Opere o comutador de derivação em carga apenas com os seguintes componentes:

- Relé de proteção em atmosferas potencialmente explosivas
- Acionamento motorizado em atmosferas potencialmente explosivas
- Eixo de transmissão-Ex

2.5.2.2 Criar o sistema de óleo do comutador de derivação em carga

Opere o comutador de derivação em carga apenas com um sistema de óleo apropriado. Esse sistema de óleo do comutador de derivação em carga é composto por um compartimento de óleo da chave de carga, relé de proteção e conservador de óleo do comutador de derivação em carga. O sistema garante que sempre haja uma quantidade suficiente de óleo isolante no compartimento de óleo da chave de carga.

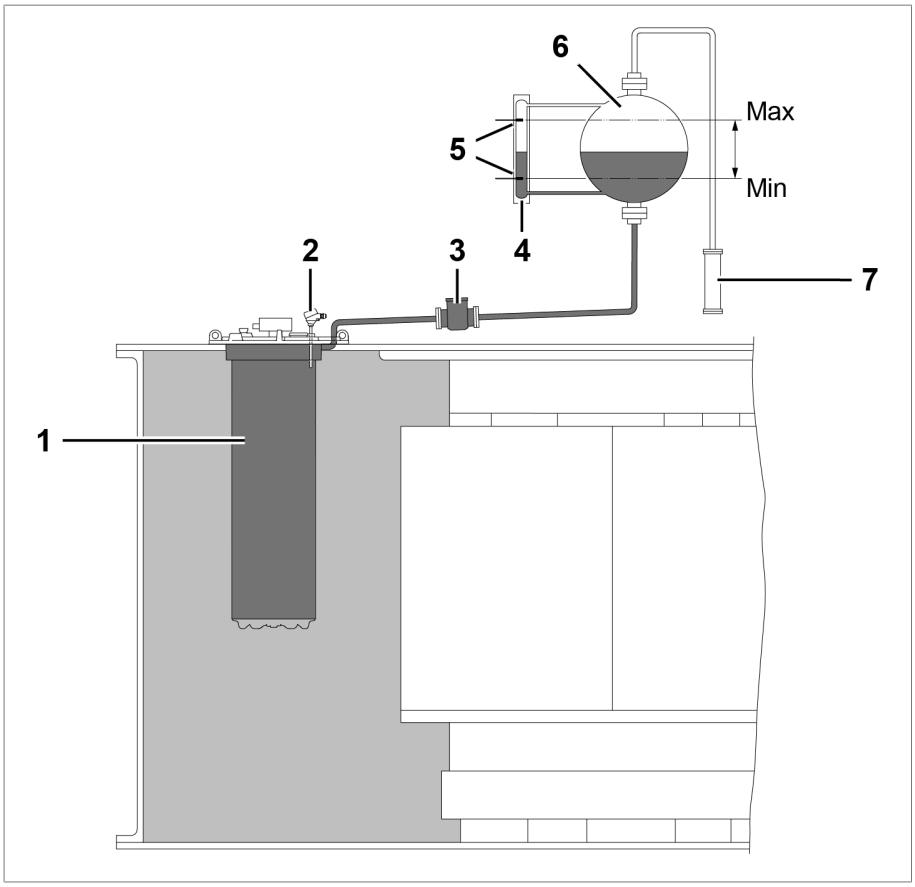


Figura 1: Sistema de óleo do comutador de derivação em carga

1	Compartimento de óleo da chave de carga	5	Contatos de sinalização
2	Sensor de temperatura	6	Conservador de óleo
3	Relé de proteção	7	Desumidificador de ar
4	Indicador de nível		

2.5.2.3 Conservador de óleo que deve ser utilizado

O conservador de óleo do comutador de derivação em carga garante quem durante a operação, sempre haja óleo isolante em quantidade suficiente no sistema de óleo do comutador de derivação em carga.

Portanto, sempre o opere o comutador de derivação em carga com um conservador de óleo que atenda às seguintes exigências:

2.5.2.3.1 Desumidificador de ar

O conservador de óleo deve ser dotado de um desumidificador de ar em conformidade com VDE 0532-216-5 com uma saída voltada para baixo e um grau de proteção de pelo menos IP 66 conforme IEC 60529.

2.5.2.3.2 Indicador de nível

O conservador de óleo deve conter um indicador de nível de óleo que permita a leitura das quantidades máxima e mínima de óleo permitidas, assim como o nível atual do óleo.

2.5.2.3.3 Monitoramento do nível

O nível do conservador de óleo deve ser monitorado durante a operação. Ligue o contato de sinalização de nível de óleo abaixo do limite mínimo no conservador de óleo no comutador de derivação em carga em loop no circuito de disparo do comutador de derivação em carga de modo que o transformador seja desligado imediatamente da alimentação de tensão pelo disjuntor de potência se o nível de óleo no conservador de óleo estiver abaixo do mínimo.

2.5.2.3.4 Óleo isolante que deve ser usado

Para o abastecimento de óleo do compartimento de óleo da chave de carga e do respectivo conservador de óleo, utilize somente óleo de isolamento mineral novo para transformadores conforme IEC 60296 (Specification for unused mineral insulating oils for transformers and switchgear) ou éster sintético conforme IEC 61099 (Specifications for unused synthetic organic esters for electrical purposes).

2.5.2.3.5 Verificar a qualidade do óleo isolante em transformador-Ex

Durante as comutações podem ocorrer faíscas de polaridade (baixa energia) no seletor do comutador de derivação em carga no tanque do transformador. Quanto a isso, veja as seções 5.1.6 e 5.1.7 na norma de comutadores de derivação em carga IEC 60214.

Portanto, verifique regularmente tanto a qualidade quanto a resistência dielétrica do óleo isolante no tanque do transformador e respeite os intervalos de serviço reativos à troca de óleo.

2.5.2.4 Medidas para proteção contra a corrosão

Como são necessárias outras etapas de montagem antes da operação do comutador de derivação em carga, não é possível garantir já de fábrica uma proteção suficiente contra corrosão em determinadas interfaces do comutador de derivação em carga com o transformador.

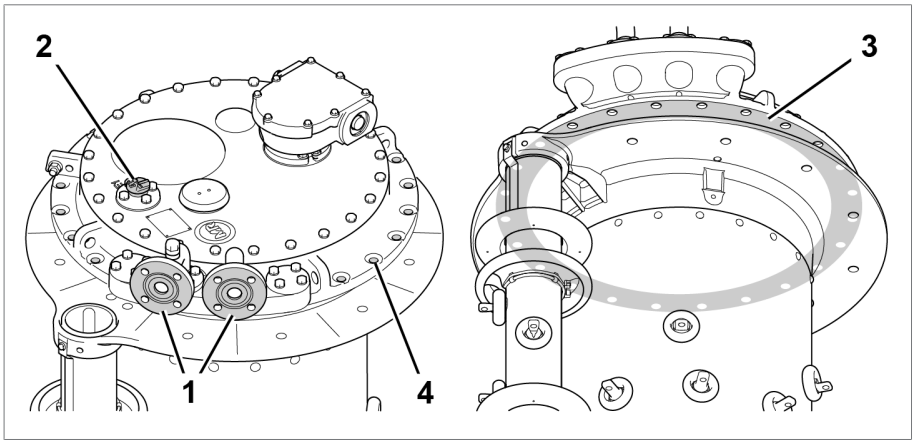


Figura 2: Cabeçote do comutador de derivação em carga

1	Superfície de vedação do flange de conexão da tubulação	3	Superfície de apoio do cabeçote do comutador de derivação em carga
2	Válvula de purga	4	Perfurações

As superfícies de vedação no flange de conexão da tubulação são zincadas de fábrica. As perfurações são zincadas e parcialmente pintadas.

As superfícies de apoio do cabeçote do comutador de derivação em carga têm uma primeira demão de fábrica. As perfurações têm uma primeira demão e são parcialmente pintadas.

A montagem das superfícies correspondentes no transformador e tubulações, assim como a instalação das uniões roscadas necessárias para essa fixação são de responsabilidade do fabricante do transformador.

1. Impedir, por meio de vedação apropriada, a penetração do eletrólito nas superfícies de vedação e furos.
2. Instalar parafusos, arruelas, porcas, etc. em A4 de acordo com a norma ISO 3506-1/ISO 3506-2.
3. No caso de danos às superfícies pintadas, observar as instruções de reparo. Essas instruções podem ser solicitadas à assistência técnica da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

2.6 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 pelo nosso serviço técnico. 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.

2.7 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 9: Equipamento de proteção pessoal

3 Descrição do produto

3.1 Material fornecido

O produto é embalado com proteção contra umidade e normalmente é fornecido da seguinte maneira:

- Compartimento de óleo com cabeçote do comutador de derivação em carga e corpo insertável da chave de carga embutido
- Seletor
- Acionamento motorizado Ex
- Eixo de transmissão-Ex com peças de acoplamento e caixa de reenvio
- Relé de proteção Ex
- Documentação técnica

A composição exata do material fornecido consta da nota de entrega.

Os comutadores de derivação em carga também podem ser fornecidos como um comutador de derivação em carga substituto com um acionamento motorizado em comum.

Preste atenção ao 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 e retirá-lo da embalagem somente no momento da montagem

Mais informações podem ser encontradas no capítulo “Embalagem, transporte e armazenagem”.

3.2 Comutador de derivação em carga

3.2.1 Descrição do funcionamento

Os comutadores de derivação em carga servem para a adaptação da relação de transformação de transformadores sem interrupção do fluxo de carga. Com isso é possível, por exemplo, compensar as oscilações de tensão que ocorrem em redes de transmissão de energia. Para isso, os comutadores de derivação em carga são integrados a transformadores e conectados à parte ativa do transformador.

Um acionamento motorizado que recebe um impulso de comando (p. ex. de um regulador de tensão) altera a posição de serviço do comutador de derivação em carga, adaptando assim a relação de transformação do transformador às respectivas exigências operacionais.

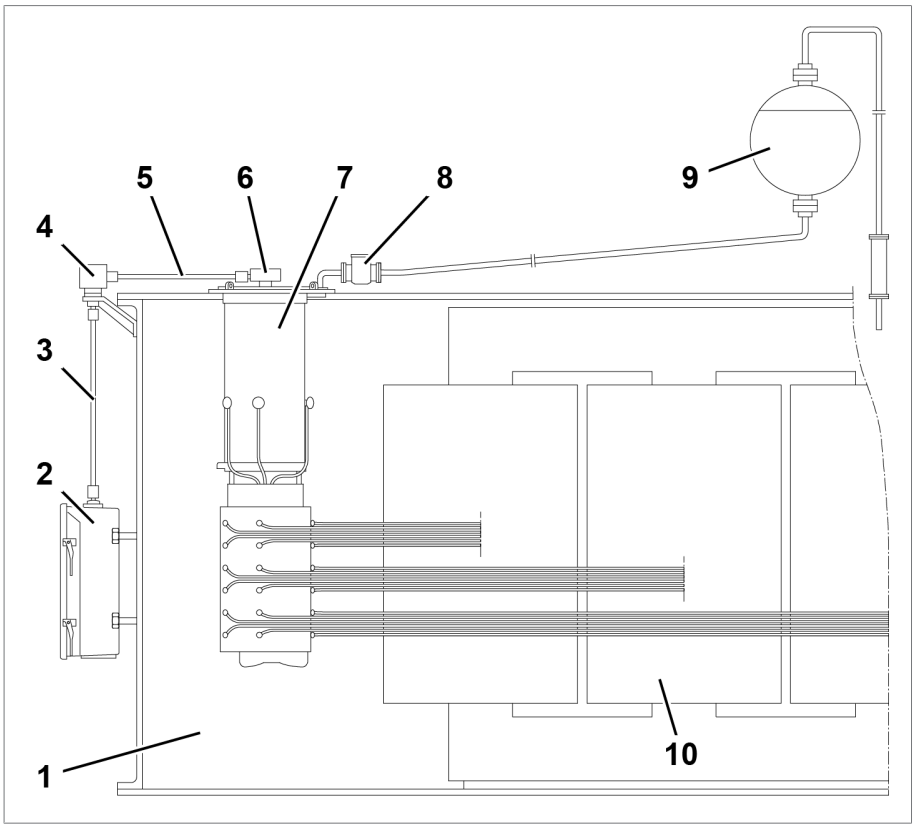


Figura 3: Visão geral do sistema de comutador de derivação em carga e transformador

1	Tanque do transformador	6	Caixa de engrenagem superior
2	Acionamento motorizado	7	Comutador de derivação em carga
3	Eixo de transmissão vertical	8	Relé de proteção
4	Caixa de reenvio	9	Conservador de óleo
5	Eixo de transmissão horizontal	10	Parte ativa do transformador

3.2.2 Estrutura/Modelos

A seguinte representação mostra os componentes principais do comutador de derivação em carga.

Uma representação detalhada do comutador de derivação em carga encontra-se no capítulo “Desenhos” [▶Parágrafo 9, Página 70].

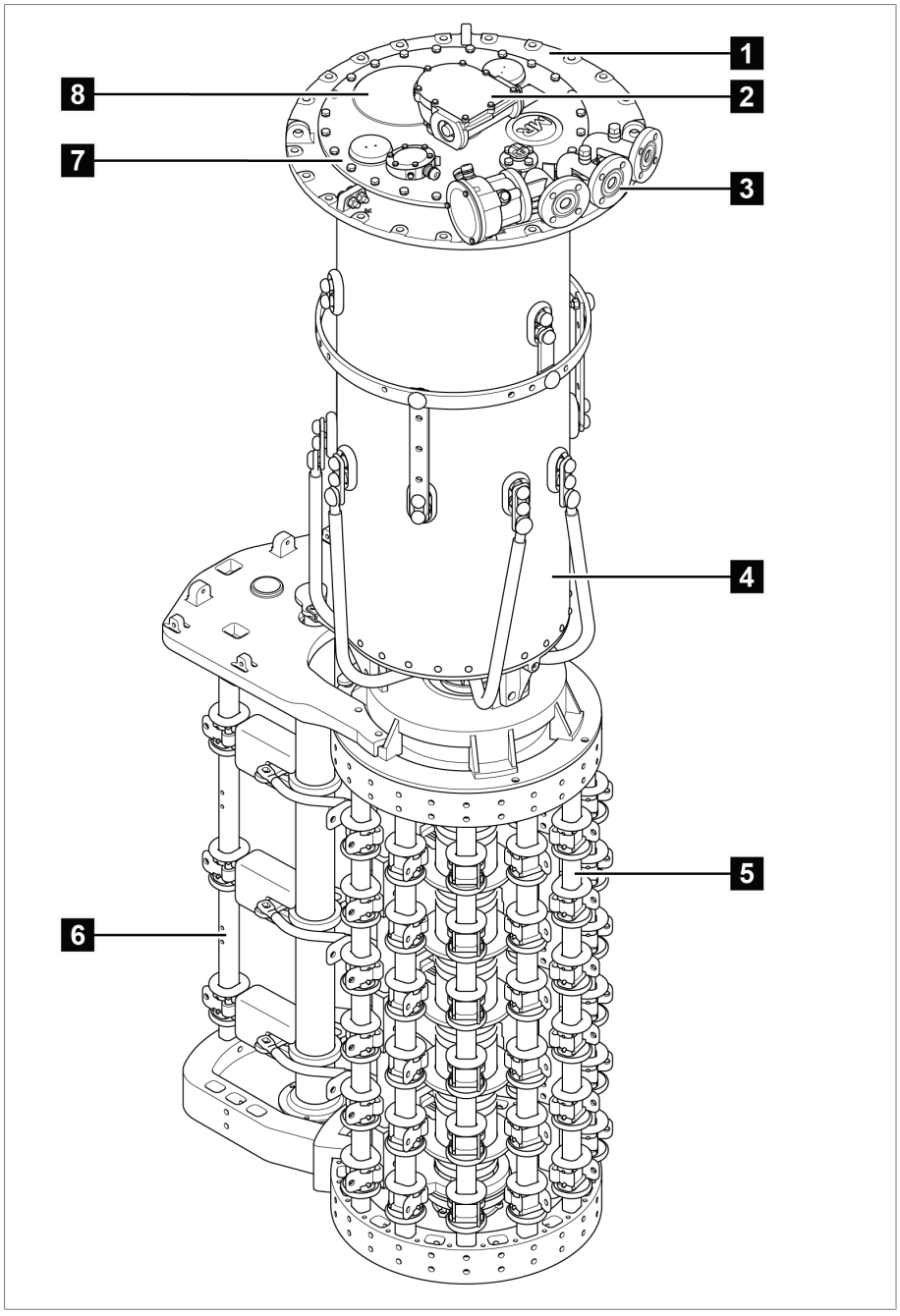


Figura 4: Estrutura do comutador de derivação em carga

1	Cabeçote do comutador de derivação em carga	2	Caixa de engrenagem superior
3	Arco de tubulação	4	Compartimento de óleo
5	Seletor de derivações	6	Pré-seletor (opcional)
7	Tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga	8	Disco de ruptura

3.2.2.1 Conexões de tubulação

No cabeçote do comutador de derivação em carga existem quatro conexões de tubulação para diversos fins.

Conforme o pedido, algumas ou todas essas conexões de tubulação são equipadas de fábrica com arcos de tubulação. Todos os arcos de tubulação podem ser movidos livremente após o afrouxamento do anel de pressão.

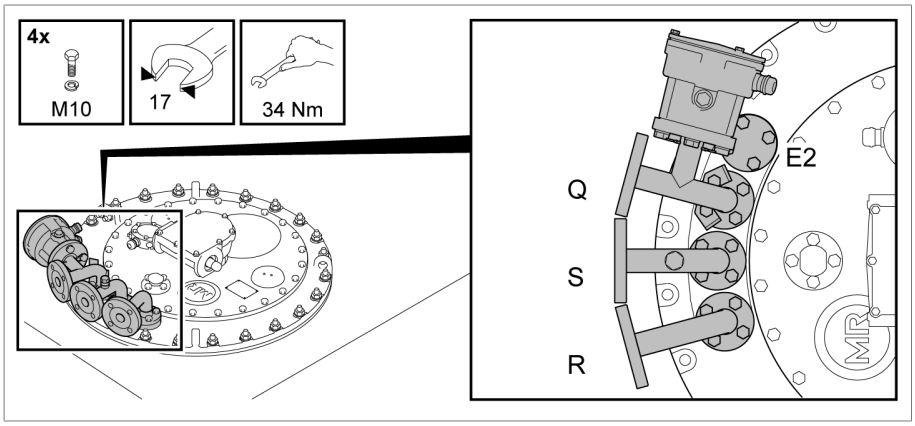


Figura 5: Conexões de tubulação com arcos de tubulação

Conexão de tubulação Q

A conexão de tubulação Q é fechada por meio de uma placa cega.

As conexões de tubulação R e Q são intercambiáveis quanto à sua funcionalidade.

Conexão de tubulação S

O arco de tubulação da conexão de tubulação S é dotado de um parafuso de purga e pode ser conectado a uma tubulação que termina na lateral do tanque do transformador na altura de operação com uma torneira de purga. Caso o comutador de derivação em carga seja dotado de um tubo de sucção de óleo, o comutador de derivação em carga pode ser completamente esvaziado através da conexão de tubulação S.

Conexão de tubulação R

A conexão de tubulação R destina-se à montagem do relé de proteção assim como à conexão do conservador de óleo do comutador de derivação em carga e pode ser trocada pela conexão de tubulação Q.

Conexão de tubulação E2

A conexão de tubulação E2 é fechada por meio de uma placa cega. Essa conexão vai até o espaço destinado ao óleo do transformador que fica situado diretamente sob o cabeçote do comutador de derivação em carga e pode, se necessário, ser ligada a uma tubulação de coleta para o relé Buchholz. Além disso, essa conexão de tubulação serve para gerar a compensação de pressão entre o tanque do transformador e o compartimento de óleo do comutador de derivação em carga, que é necessária na secagem, abastecimento com fluido isolante e transporte do transformador.

3.2.3 Placa de características e número de série

A placa de características com número de série está situada na tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga.

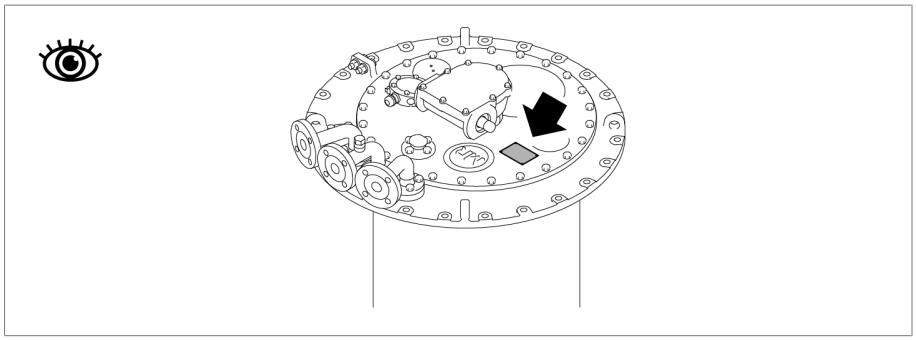


Figura 6: Placa de características

O número de série também se encontra adicionalmente no seletor.

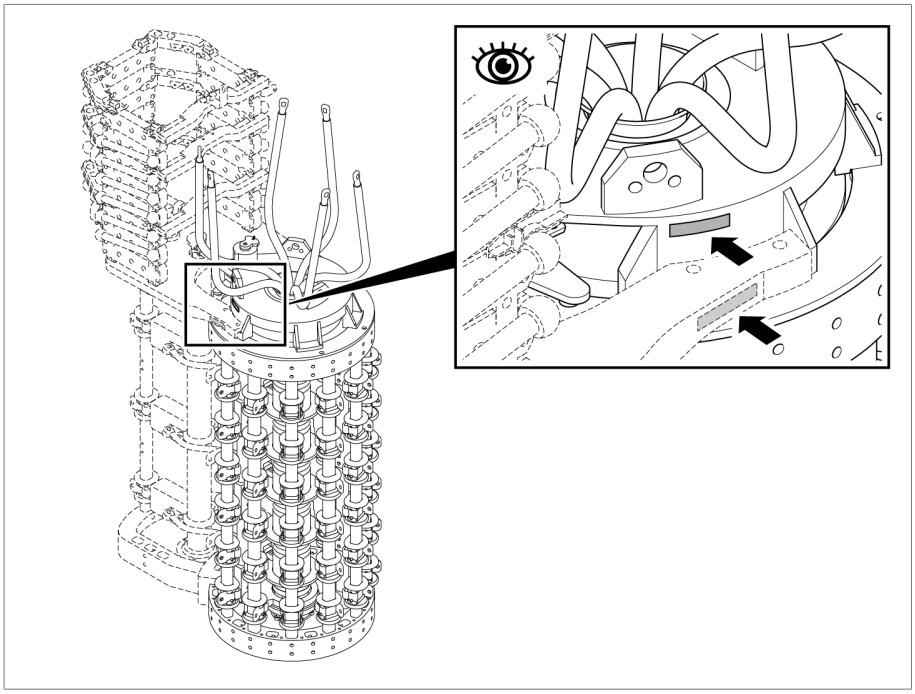


Figura 7: Número de série

3.2.4 Dispositivos de proteção

O comutador de derivação em carga é dotado dos seguintes dispositivos de proteção.

3.2.4.1 Relé de proteção

3.2.4.1.1 Descrição do funcionamento

O relé de proteção é inserido no circuito de disparo do disjuntor de potência, protegendo assim o comutador de derivação em carga e o transformador no caso de uma falha dentro do compartimento de óleo do comutador de derivação em carga. O relé de proteção atua quando a velocidade do fluxo pré-ajustada entre o cabeçote do comutador de derivação em carga e o conservador de óleo é ultrapassada em virtude de uma falha. O fluido isolante que flui aciona a borboleta, movendo-a para a posição DESLIGADA. Desta forma, o contato na ampola de contato magnético com gás de proteção é acionado disparando os disjuntores de potência e desenergizando o transformador.

O relé de proteção faz parte de um comutador de derivação em carga preenchido com fluido de isolamento e as suas características correspondem à publicação IEC 60214-1, na versão que for válida.

O relé de proteção não é acionado quando são efetuadas comutações em carga com potência de comutações nominal ou sobrecarga permitida.

O relé de proteção reage ao fluxo e não à acumulação de gás no interior do relé de proteção. Não é necessário purgar o ar contido no relé de proteção no momento ao abastecer o transformador com fluido isolante. A acumulação de gás no interior do relé de proteção é normal.

3.2.4.1.2 Estrutura/Modelos

Vista frontal

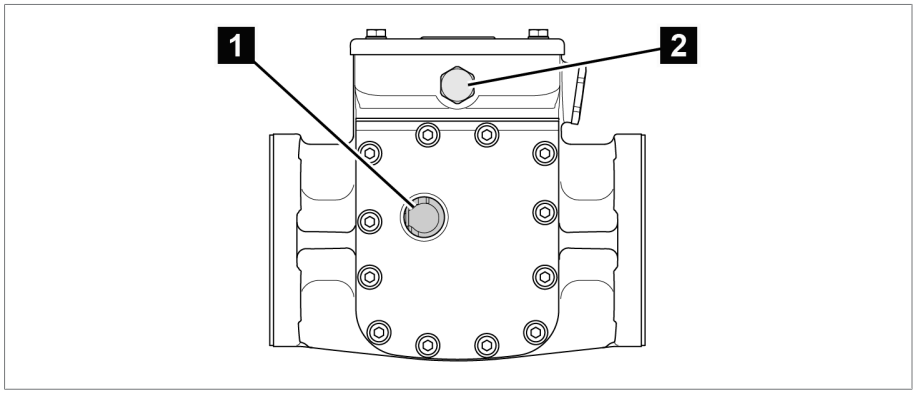


Figura 8: RS 2001-Ex

1 Visor	2 Elemento de compensação de pressão

Vista traseira

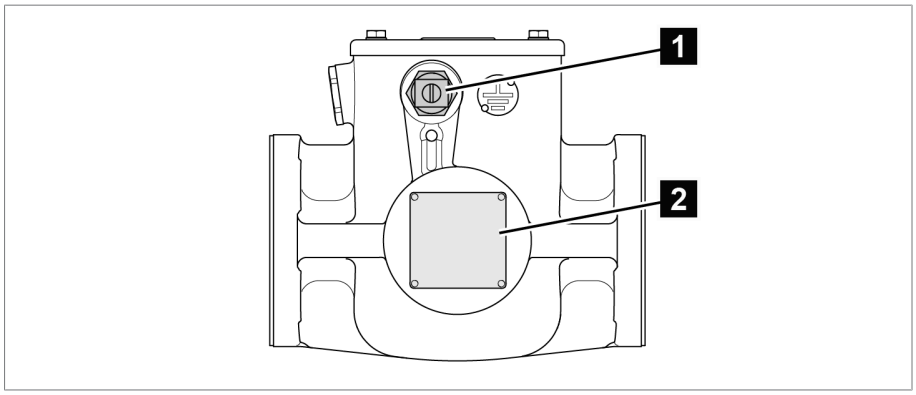


Figura 9: RS 2001-Ex

1 Conexão à terra	2 Placa de características

Vista de cima

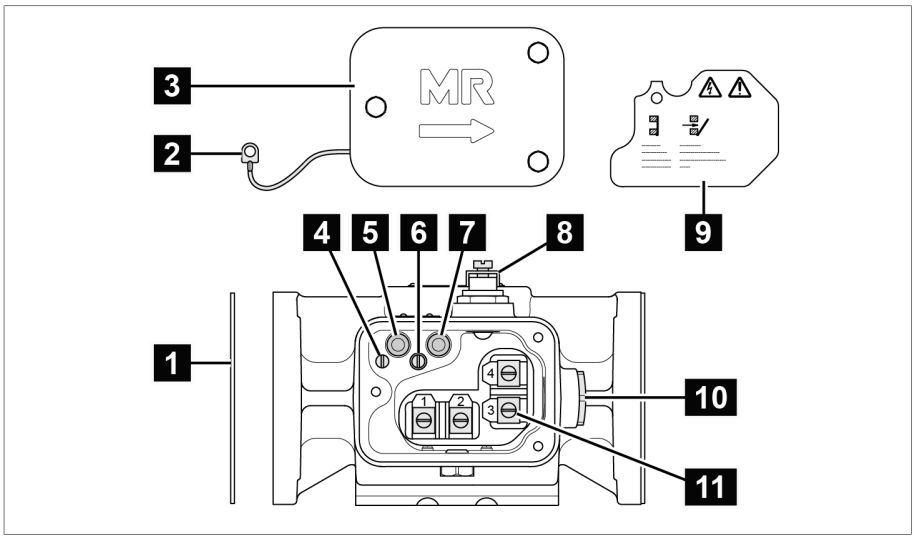


Figura 10: RS 2001-Ex

1	Vedação	2	Conexão ao potencial
3	Tampa da caixa de terminais	4	Parafuso de fenda para conexão ao potencial
5	Botão de teste OPERAÇÃO (reset)	6	Parafuso de fenda para a cobertura de proteção
7	Botão de teste DESLIGADO (disparo de teste)	8	Conexão do condutor de proteção
9	Cobertura de proteção	10	Bujão cego
11	Terminal de conexão		

3.2.4.1.3 Placa de características

A placa de características do relé de proteção com proteção contra explosão se encontra na parte traseira do produto.

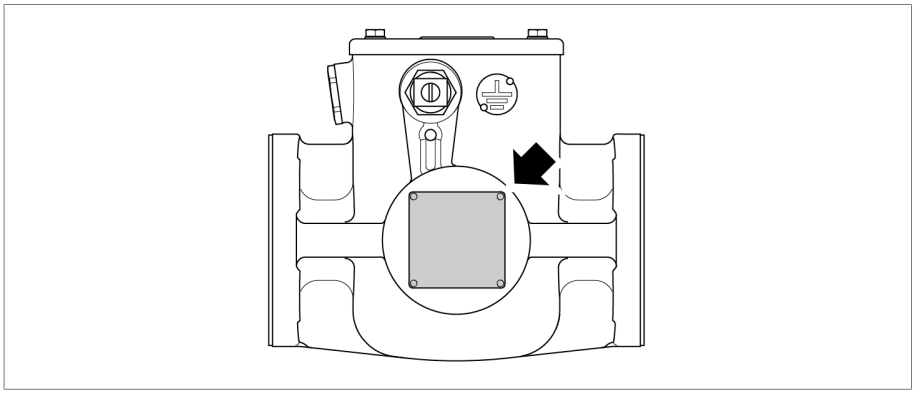


Figura 11: Posição da placa de características

3.2.4.2 Disco de ruptura

Segundo a IEC 60214-1, o disco de ruptura é um dispositivo de alívio de pressão sem contato de sinalização e encontra-se na tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga.

O disco de ruptura é acionado quando ocorre uma determinada sobrepressão no compartimento de óleo do comutador de derivação em carga.

3.2.4.3 Monitoração da temperatura

O monitoramento da temperatura serve para monitorar a temperatura do fluido isolante no compartimento de óleo do comutador de derivação em carga.

3.3 Eixo de transmissão

3.3.1 Descrição do funcionamento

O eixo de transmissão é a conexão mecânica entre o acionamento e o cabeçote do comutador de derivação em carga.

A mudança da direção vertical para a horizontal é realizada pela caixa de reenvio.

Portanto, é necessário que, durante a montagem, o eixo de transmissão vertical seja instalado entre o acionamento e a caixa de reenvio e que o eixo de transmissão horizontal seja instalado entre a caixa de reenvio e o comutador de derivação em carga ou comutador de derivação desenergizado.

O eixo de transmissão protegido contra explosões é um tubo quadrado com isolador e é acoplado nas duas extremidades através de duas luvas de acoplamento e um pino de acoplamento ao munhão de eixo propulsor ou receptor do aparelho que deve ser conectado.

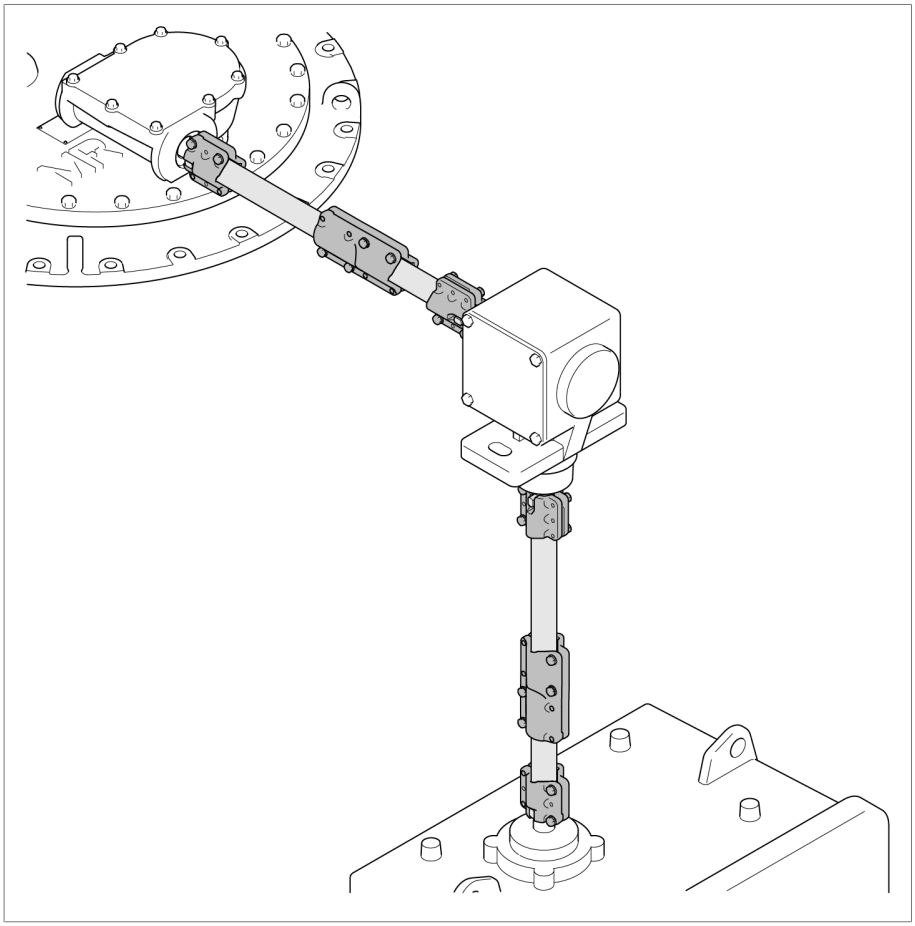


Figura 12: Eixo de transmissão com isolador protegido contra explosões

3.3.2 Estrutura/modelo

Esta seção contém uma descrição do eixo de transmissão protegido contra explosões.

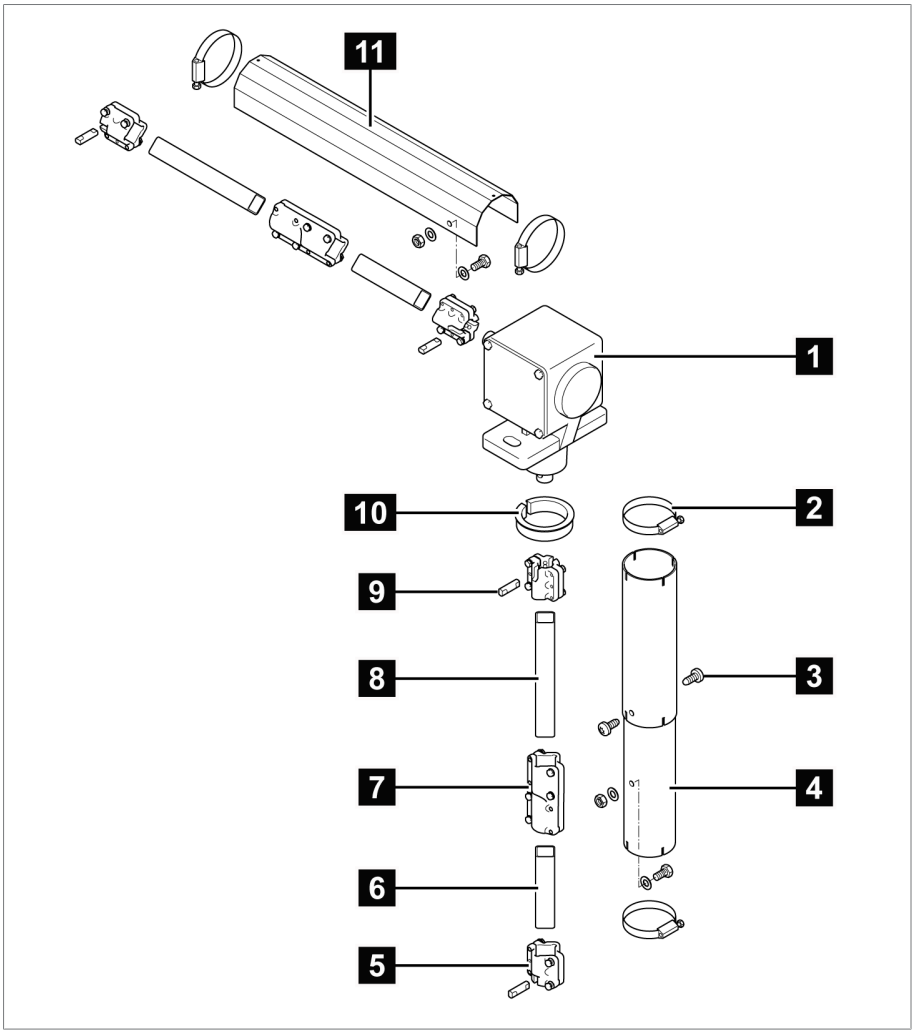
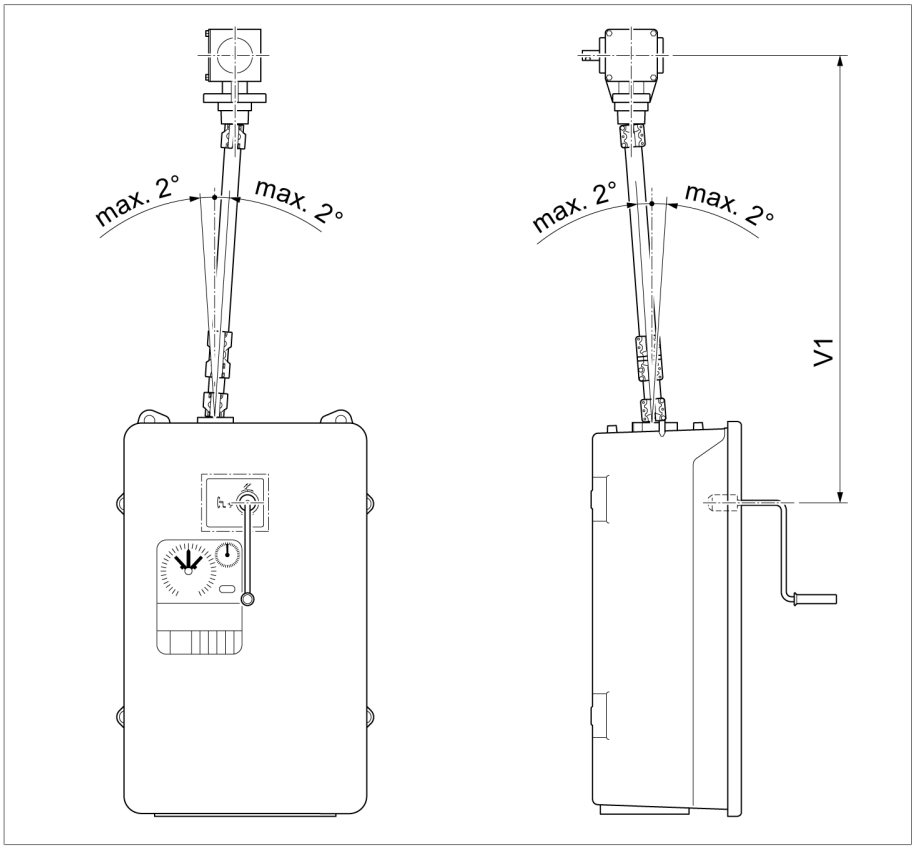


Figura 13: Componentes do eixo de transmissão protegido contra explosão

1	Caixa de reenvio	2	Braçadeira
3	Parafusos	4	Tubo de proteção telescópico
5	Luva de acoplamento	6	Isolador
7	Luva dupla de acoplamento	8	Tubo quadrado
9	Pino	10	Anel adaptador
11	Chapa de proteção		



Configuração	V 1 min	Transmissão intermediária
Meio da manivela – meio da caixa de reenvio (deslocamento axial máximo permitido 2°)	706 mm	Se o valor máximo de 2472 mm for ultrapassado, será necessário utilizar uma transmissão intermediária. V 1 ≤ 2472 mm (sem transmissão intermediária) V 1 > 2472 mm (com transmissão intermediária)

3.3.3 Placa de identificação

A placa de identificação está situada no tubo de proteção telescópico.

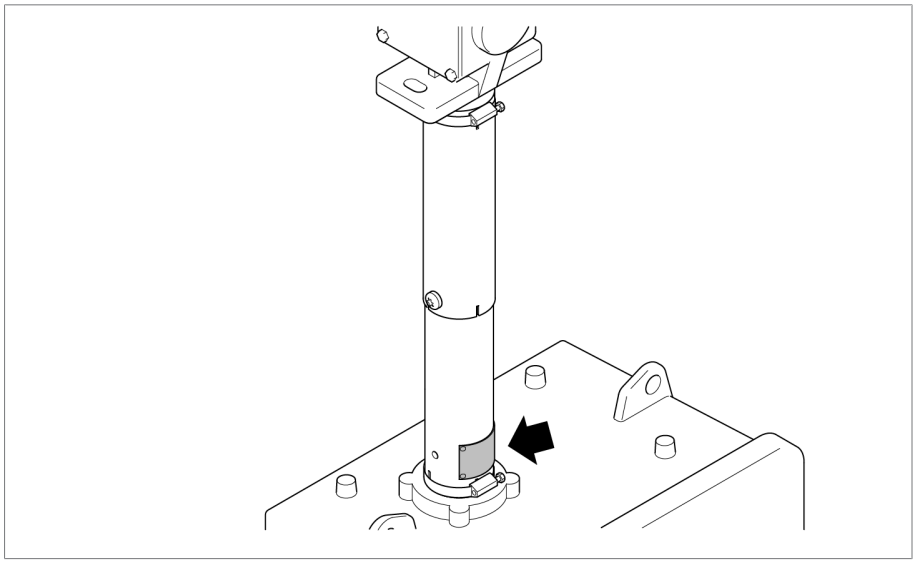


Figura 14: Posição da placa de identificação

4 Colocação em funcionamento

⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo de explosão!

Gases explosivos acumulados no compartimento de óleo do comutador de derivação em carga, transformador, tubulação, conservador de óleo e na abertura do desumidificador de ar podem crepitar ou explodir, causando assim a morte ou ferimentos graves.

► Durante a colocação em funcionamento, não poderão existir nem surgir fontes de ignição com 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 que sejam condutoras, estejam aterradas e sejam permitidas para uso com líquidos inflamáveis.

⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo de explosão!

Se o comutador de derivação em carga sofrer sobrecarga, isso poderá causar uma explosão. O borrifamento do fluido isolante quente e o lançamento de peças e poderão provocar mortes e ferimentos graves. É muito provável que sejam causados danos materiais.

► Verificar se o comutador de derivação em carga não está sobrecarregado.

► Utilizar o comutador de derivação em carga de acordo com o capítulo “Utilização apropriada“.

► Tomar as medidas necessárias para impedir ligações que não atendam às condições de operação permitidas.

4.1 Colocação em funcionamento do transformador no local de instalação

Antes de ligar a tensão ao transformador, é preciso verificar o funcionamento correto do acionamento motorizado e dos dispositivos de proteção e também abastecer o compartimento de óleo do comutador de derivação em carga com fluido isolante novo.

4.1.1 Abastecer com fluido isolante o compartimento de óleo do comutador de derivação em carga

AVISO

Danos ao comutador de derivação em carga!

Fluidos isolantes não apropriados causam danos ao comutador de derivação em carga!

- ► Utilizar fluidos isolantes que atendam às exigências da norma IEC 60296.
- ► Desde que autorizado pelo fabricante do transformador, é possível utilizar éster sintético conforme IEC 61099 ou ésteres naturais conforme IEC 62770, que são permitidos pela Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

1. Instalar um tubo de ligação entre a conexão de tubulação E2 e uma das conexões de tubulação R, S ou Q para garantir proporções de pressão iguais no compartimento de óleo e no transformador durante o esvaziamento.

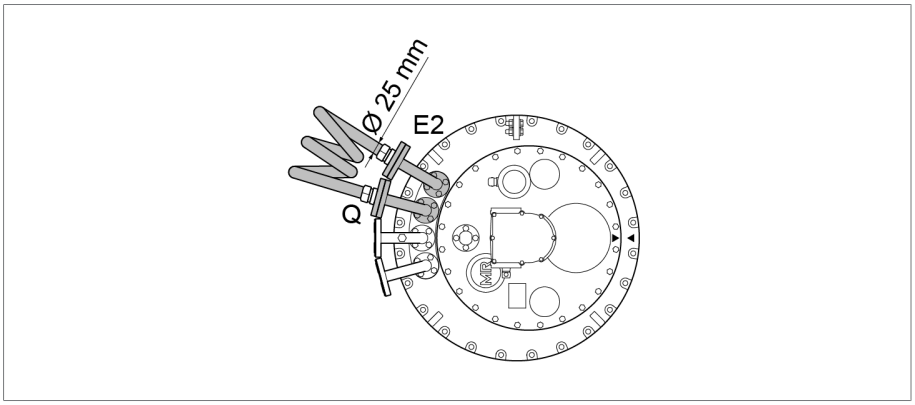


Figura 15: Tubo de ligação entre E2 e Q

2. Abastecer com fluido isolante novo o comutador de derivação em carga através de uma das duas conexões de tubulação livres do cabeçote do comutador de derivação em carga.

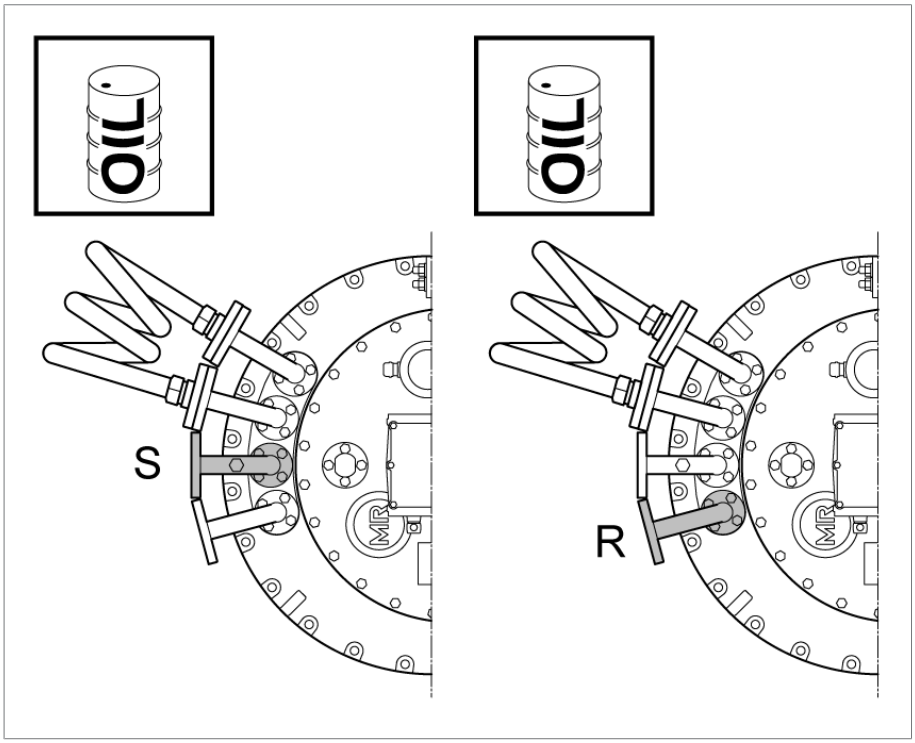


Figura 16: conexão de tubulação S ou R

3. Retirar uma amostra de fluido isolante do compartimento de óleo.
4. Registrar a temperatura da amostra imediatamente após a retirada.
5. Determinar a resistência dielétrica e o teor de água com a amostra à temperatura de 20 °C ± 5 °C. A resistência dielétrica e o teor de água devem respeitar os valores-limite contidos nos dados técnicos [▶Parágrafo 8.3, Página 69].

4.1.2 Purgar o ar do cabeçote do comutador de derivação em carga e do tubo de sucção

4.1.2.1 Purgar o ar do cabeçote do comutador de derivação em carga

1. Abrir todas as torneiras de avanço e de retorno no sistema de tubulações.

2. Remover a tampa roscada da válvula de purga E1 da tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga.

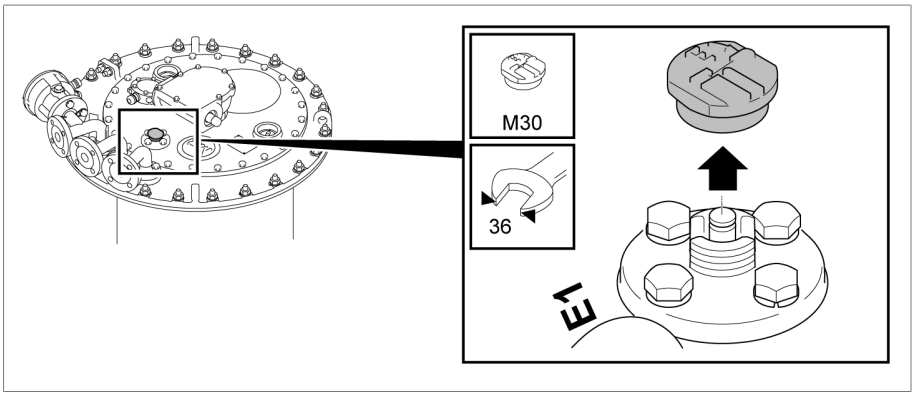


Figura 17: Tampa roscada

3. Levantar o tucho da válvula de purga E1 com uma chave de fenda e purgar o ar do cabeçote do comutador de derivação em carga.

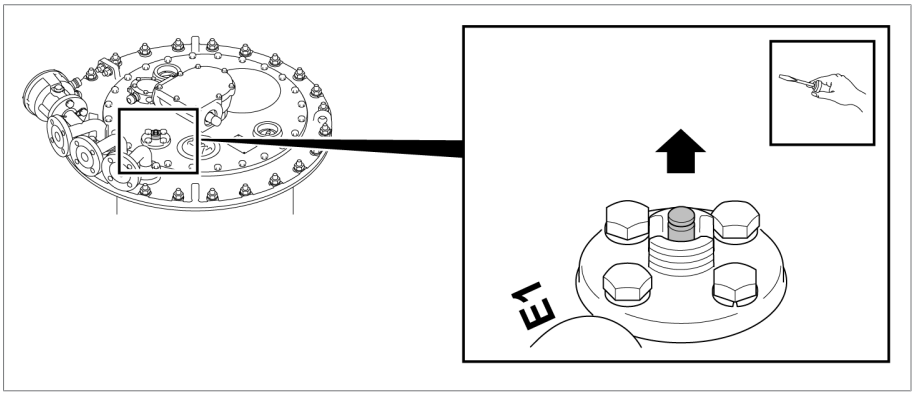


Figura 18: Tucho da válvula

4. Fechar a válvula de purga E1 com a tampa roscada (torque de aperto 10 Nm).

4.1.2.2 Purgar o ar do tubo de sucção na conexão de tubulação S

1. Remover a tampa roscada situada na conexão de tubulação S.

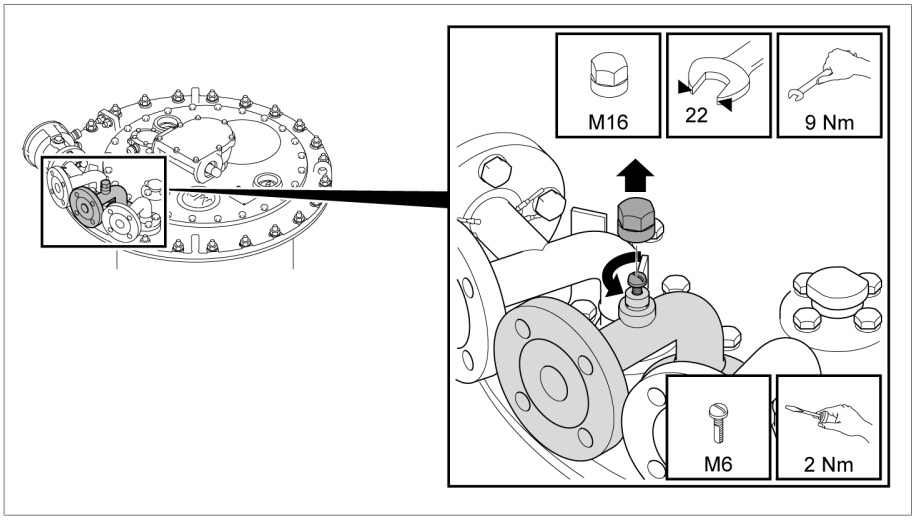


Figura 19: Tampa roscada

2. ***AVISO!*** Uma exaustão incompleta do tubo de sucção prejudica consideravelmente a capacidade de isolamento do comutador de derivação em carga com relação à terra. Abrir o parafuso de purga e purgar completamente o ar do tubo de sucção.
3. Fechar o parafuso de purga.
4. Tampar o parafuso de purga com a tampa roscada.

4.1.3 Verificar o acionamento motorizado

AVISO

Danos ao comutador de derivação em carga/comutador de derivação desenergizado!

O comutador de derivação em carga/comutador de derivação desenergizado sofrerão danos se forem acionados sem fluido isolante.

► Verificar se o seletor/comutador de derivação desenergizado está totalmente submerso em fluido isolante e o compartimento de óleo do comutador de derivação em carga está completamente preenchido com fluido isolante.

AVISO

Danos ao acionamento motorizado e comutador de derivação em carga!

Danos ao acionamento motorizado e comutador de derivação em carga causados pela utilização incorreta do transmissor de posição.

- ► Apenas podem ser conectados circuitos às conexões do módulo de transmissão de posição como descrito no capítulo Dados técnicos do transmissor de posição.
- ► O momento de comutação do transmissor de posição no acionamento motorizado não representa o momento de comutação da carga. Esse momento depende do tipo de comutador de derivação em carga. Esse fato deve ser levado em conta no projeto de conexões de intertravamento entre o acionamento motorizado e um dispositivo externo (por exemplo, disjuntor de potência do transformador).
- ► Para fins de monitoramento, intertravamento e comando externos, não deve ser utilizado o transmissor de posição, mas o contato de passagem “comutador de derivação em operação” especificado no esquema de ligação.

Antes da colocação em funcionamento do transformador, verifique se o acionamento motorizado e o comutador de derivação em carga estão acoplados corretamente e se o acionamento motorizado está funcionado corretamente.

Testes no acionamento motorizado

1. Executar testes de funcionamento conforme as respectivas instruções de serviço do acionamento motorizado da MR.
2. ***AVISO!*** Um acionamento motorizado acoplado incorretamente pode causar danos ao comutador de derivação em carga. Executar comutações de teste em toda a área de instalação. Verifique se, em cada posição de serviço, o indicador de posição do acionamento motorizado e do comutador de derivação em carga (visor no cabeçote do comutador de derivação em carga) coincidem.

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 motorizado da MR.

4.1.4 Verificar o relé de proteção

- ✓ Verifique se o relé de proteção está funcionando corretamente antes de colocar o transformador em funcionamento:

1. Ligar o transformador à terra no lado de tensão superior e inferior. Impedir que a ligação à terra de trabalho no transformador seja desconectada no transformador durante o teste.
2. O transformador deve estar sem tensão durante o teste.
3. Imobilizar o extintor de incêndio automático

4. Abrir a caixa de terminais do relé de proteção.
5. Pressionar o botão de teste DESLIGADO.
6. Sair da área de perigo do transformador.
7. Impedir que o disjuntor de potência do transformador possa ser fechado.
   ⇨ Teste de proteção passivo
8. Pressionar o botão de teste OPERAÇÃO.
9. Sair da área de perigo do transformador.
10. Fechar o disjuntor de potência do transformador com os seccionadores abertos e com o transformador ligado à terra em todos os lados.
11. Pressionar o botão de teste DESLIGADO.
12. O disjuntor de potência do transformador deve estar aberto.
    ⇨ Teste de proteção ativo
13. Pressionar o botão de teste OPERAÇÃO para dar um reset no relé de proteção.

4.1.5 Colocar o transformador em funcionamento

✓ O contato de sinalização de nível de fluido isolante abaixo do mínimo no conservador de óleo do comutador de derivação em carga está inserido no circuito de acionamento do disjuntor de potência.

✓ O relé de proteção RS e os dispositivos de proteção adicionais estão inseridos no circuito corrente de acionamento do disjuntor de potência.

✓ O acionamento motorizado e todos os dispositivos de proteção funcionam devidamente e estão prontos para entrar em operação.

✓ O compartimento de óleo do comutador de derivação em carga está totalmente cheio de fluido isolante.

✓ Todas as torneiras entre o comutador de derivação em carga e o respectivo conservador de óleo estão abertas.

1. Ligar o transformador.
2. ***AVISO!*** Em geral, as correntes de partida podem tanto ser várias vezes mais intensas que a corrente nominal do transformador quanto causar trajetos de corrente com formas de curva assimétricas ou não senoidais e, com isso, sobrecarregar o comutador de derivação em carga durante a comutação de carga. Executar comutações de derivação em carga tanto sob condições de marcha em vazio assim como sob condições de carga somente depois do que a corrente de partida tenha se dissipado completamente.

5 Operação

5.1 Acionar o acionamento motorizado com a manivela

⚠ ADVERTÊNCIA **Perigo de explosão!**

Um acionamento do acionamento motorizado com a manivela pode ocasionar a morte ou graves ferimentos.

- ► Abra o acionamento motorizado apenas se a tensão estiver desligada e aguarde pelo menos 30 minutos após a interrupção da alimentação de tensão ou desligamento do acionamento motorizado antes de o abrir.
- ► Nunca acione o acionamento motorizado eletricamente ou com a manivela antes que o transformador seja desligado da corrente se houver suspeita da existência de um erro no transformador ou no comutador de derivação em carga/comutador de derivação desenergizado.
- ► Nunca termine com a manivela uma comutação de tap ainda não concluída que tenha sido iniciada eletricamente.
- ► Se for difícil mover a manivela, não é permitido continuar a acionar a manivela.
- ► Durante um acionamento do acionamento motorizado com a manivela, nunca inverta a direção de rotação.
- ► Se houver alguma dúvida sobre o bom estado de funcionamento do comutador de derivação em carga/comutador de derivação desenergizado ou sobre a causa do erro no acionamento motorizado, entre em contato imediatamente com o Serviço Técnico da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- ► Para acionar manualmente o acionamento motorizado, utilize exclusivamente a manivela que fica acondicionada no próprio acionamento motorizado.

No capítulo “Resolução de problemas” podem ser encontradas informações sobre a correção de falhas.

Operação normal

Na operação normal não é necessário o acionamento por manivela. A manivela é necessária principalmente durante a instalação ou durante testes no mecanismo do transformador.

A ativação do acionamento motorizado com a manivela é permitida quando o transformador está desligado da rede, por exemplo, durante trabalhos de manutenção, se não for detectável nenhuma falha no transformador ou comutador de derivação em carga/comutador de derivação desenergizado e a comutação de tap anterior tiver sido finalizada corretamente.

Exceção: funcionamento de emergência

Se houver a necessidade urgente de uma comutação de tap quando o transformador estiver sob tensão, apesar da existência de uma falha no acionamento motorizado, ocorre o chamado funcionamento de emergência. Nesse caso, observe obrigatoriamente as advertências indicadas acima.

Acionar o acionamento motorizado com a manivela

Para executar uma comutação de tap com a manivela, faça o seguinte:

✓ A admissão de gás de proteção contra ignição deve ser desligado.

1. Abrir a porta da caixa de proteção do acionamento motorizado.
2. Desligar o disjuntor do motor Q1 (posição 0).
3. Inserir na abertura da manivela na placa de cobertura superior a manivela acondicionada no acionamento motorizado.

   ⇨ A chave de travamento da manivela interrompe o circuito do motor em 2 polos. O circuito de controle não é interrompido.
4. ***AVISO!*** Danos ao comutador de derivação em carga devido a uma comutação de tap finalizada incorretamente. Girar a manivela em uma direção até que o ponteiro do mostrador de passos de comutação tenha dado uma volta completa e esteja novamente na posição média da área marcada em cinza.

   ⇨ A comutação de tap foi concluída.
5. Remover a manivela manual e recolocar no suporte
6. Ligar o disjuntor do motor Q1 (posição I).
7. Fechar a caixa de proteção do acionamento motorizado.
8. **⚠ PERIGO!** Perigo de explosão! Fazer a lavagem prévia do acionamento motorizado e verificar a taxa de vazamento.

6 Resolução de falhas

⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo de explosão!

Perigo de morte causado por gases explosivos acumulados sob a tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga!

- ► Nas proximidades diretas não pode haver chamas expostas, superfícies aquecidas ou centelhas (por exemplo, por carga estática).
- ► Desligue todos os circuitos de corrente auxiliares (por exemplo, dispositivo de monitoramento de comutações) antes de remover a tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga.
- ► Durante os trabalhos, não opere nenhum aparelho elétrico (por exemplo, formação de centelhas por parafusadeira de impacto).
- ► Utilize apenas mangueiras, tubulações e bombas que sejam condutoras, aterradas e permitidas para uso com líquidos inflamáveis.

AVISO

Danos ao comutador de derivação em carga e ao transformador!

Se o relé de proteção ou outros dispositivos de proteção forem ativados, isso pode indicar danos ao comutador de derivação em carga e ao transformador! Não é permitido ligar o transformador sem verificá-lo.

- ► Se o relé de proteção ou outros dispositivos de proteção forem ativados, verificar o comutador de derivação em carga e o transformador.
- ► Somente recoloque o equipamento em operação quando tiver certeza de que não ocorreram danos ao comutador de derivação em carga nem ao transformador.

AVISO

Danos ao acionamento motorizado!

Danos ao acionamento motorizado por água de condensação na caixa de proteção do acionamento motorizado!

- ► Sempre feche hermeticamente a caixa de proteção do acionamento motorizado.
- ► No caso interrupções do funcionamento de mais de 2 semanas, acoplar o aquecimento anticondensação no acionamento motorizado e colocá-lo em funcionamento. Se isso não for possível, como, por exemplo, durante o transporte, colocar quantidade suficiente de agente secador na caixa de proteção.

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

Mais informações podem ser obtidas nas instruções de serviço do relé de proteção ou nas instruções de serviço do respectivo dispositivo de proteção.

No caso de falhas no comutador de derivação em carga e no acionamento motorizado que não possam ser solucionadas no local de instalação, assim como no caso do acionamento de relé de proteção ou dispositivos de proteção adicionais, 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
Acionamento do relé de proteção (por exemplo, RS-Ex)	Ver “Ativar o relé de proteção e recolocar o transformador em funcionamento”. Além disso, entrar em contato com a MR.
Acionamento do disco de ruptura na tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga	O comutador de derivação em carga e o transformador devem ser verificados. Dependendo da causa do disparo, executar medições/verificações no transformador. Para verificação do comutador de derivação em carga, entrar em contato com a MR.
Disparo do disjuntor do motor no acionamento motorizado	ver capítulo “Resolução de falhas” nas instruções de serviço do acionamento motorizado TAPMOTION® ED-Ex.
Acionamento do contato de sinalização sobre o estado do óleo abaixo do nível mínimo no conservador de óleo do comutador de derivação em carga	Verificar se existem pontos sem vedação no sistema de dutos (tubulações, etc.) e no cabeçote do comutador de derivação em carga. Verificar o nível e a qualidade do óleo da chave de carga de acordo com as instruções de serviço do comutador de derivação em carga. Se os valores-limite estiverem abaixo do mínimo, entrar também em contato com a MR.
O comutador de derivação em carga não troca a posição de tap (funcionamento lento, as teclas de subir/baixar não funcionam, não ocorre salto de comutação audível)	Entrar em contato com a MR.
Não ocorre alteração de tensão no transformador, apesar de ocorrer alteração de posição no acionamento motorizado	Entrar em contato com a MR.
Indicadores de posição diferentes no acionamento motorizado e comutador de derivação em carga	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 as respectivas 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.
Aviso vermelho no monitoramento	Ler o banco de dados quando possível e enviar à MR com o código de erro.
Advertência ou disparo do relé Buchholz no transformador	Comunicar ao fabricante do transformador.

Descrição do erro	Medida
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.
Desvio em relação ao valor-limite em fluidos isolantes	Trocar o fluido isolante, verificar o dessecante do conservador de óleo do comutador de derivação em carga.

Tabela 10: Resolução de falhas

6.1 Ativar o relé de proteção e recolocar o transformador em funcionamento

⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo de explosão!

Gases explosivos acumulados no relé de proteção podem crepitar ou explodir, causando assim a morte ou ferimentos graves.

- ► Após desligar o transformador, aguardar 15 minutos antes de começar outros trabalhos no relé de proteção para que os gases possam escapar.
- ► Nas proximidades diretas não poderá haver fontes de ignição com chamas abertas, superfícies aquecidas ou centelhas (por exemplo, por carga estática).
- ► Antes de começar os trabalhos, desligar todos os circuitos de corrente auxiliares.
- ► Durante os trabalhos, não operar nenhum aparelho elétrico (por exemplo, formação de centelhas por parafusadeiras de impacto).

⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo de morte e de ferimentos graves!

Perigo de morte e perigo de ferimentos graves por verificação insuficiente do comutador de derivação em carga e transformador.

- ► No caso de ativação do relé de proteção, entre em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen obrigatoriamente para a verificação do comutador de derivação em carga e transformador.
- ► Somente colocar em funcionamento depois de constatar que não ocorreu nenhum dano ao comutador de derivação em carga nem ao transformador.

Quando o relé de proteção acionar os disjuntores de potência, proceda da seguinte maneira:

1. Determinar o momento do disparo.
2. Determinar a posição de serviço do comutador de derivação em carga
3. Como precaução, bloquear o acionamento motorizado disparando o disjuntor do motor para que não ocorra uma mudança de posição do comutador de derivação em carga por comando remoto.

4. Verificar a tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga. Se ocorrer vazamento de fluido isolante, feche imediatamente a válvula de bloqueio do conservador de óleo.
5. Verifique se a borboleta do relé de proteção está na posição DESLIGADO ou na posição OPERAÇÃO.

6.1.1 Borboleta na posição LIGAR

Se a borboleta permanecer na posição LIGAR, existe a possibilidade de ter ocorrido uma falha no circuito de disparo. Neste caso verificar o circuito de disparo. Se com isso não for possível esclarecer o disparo do relé de proteção, entre em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen obrigatoriamente para verificação do comutador de derivação em carga.

6.1.2 Borboleta na posição DESLIGAR

Se a borboleta permanecer na posição DESLIGADO, faça o seguinte:

1. Impedir que o transformador seja colocado em funcionamento sob qualquer circunstância.
2. Entrar em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen e comunicar o seguinte:
   - ⇨ Número de série do relé de proteção e do comutador de derivação em carga
   - ⇨ Qual era a carga do transformador no momento do disparo?
   - ⇨ Foi executada alguma alteração de posição no comutador de derivação em carga imediatamente antes ou durante o disparo?
   - ⇨ Foram ativados outros dispositivos de proteção do transformador no momento do disparo?
   - ⇨ Foram feitas operações de comutação na rede no momento do disparo?
   - ⇨ Foram registradas sobretensões no momento do disparo?
3. Executar outros procedimentos em coordenação com a Maschinenfabrik Reinhausen.

6.1.3 Recolocar o transformador em funcionamento

Depois que a causa do disparo do relé de proteção tiver sido esclarecida e resolvida, será possível recolocar o transformador em funcionamento:

1. Verificar o relé de proteção.
2. Colocar o transformador em funcionamento.

7 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, secionadores de terra).

► Cobrir ou tornar inacessíveis partes vizinhas que estejam sob tensão.

⚠ PERIGO

Choque elétrico!

Durante trabalhos realizados no comutador de derivação em carga, se houver componentes desse comutador 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, válvula de alívio de pressão, pressostato.

► Certificar-se de que não há tensão.

⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo de explosão!

Gases explosivos acumulados no compartimento de óleo do comutador de derivação em carga, transformador, tubulação, conservador de óleo e na abertura do desumidificador de ar podem crepitar 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).

► 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 acionamento motorizado!

Danos ao acionamento motorizado por água de condensação na caixa de proteção do acionamento motorizado!

► Sempre feche hermeticamente a caixa de proteção do acionamento motorizado.

► No caso interrupções do funcionamento de mais de 2 semanas, acoplar o aquecimento anticondensação no acionamento motorizado e colocá-lo em funcionamento. Se isso não for possível, como, por exemplo, durante o transporte, colocar quantidade suficiente de agente secador na caixa de proteção.

7.1 Inspeção

O monitoramento do comutador de derivação em carga e do acionamento motorizado limita-se a controles visuais ocasionais do cabeçote do comutador de derivação em carga, do relé de proteção e do acionamento motorizado. Para fins práticos, essas inspeções podem ser realizadas junto com as inspeções de controle habituais no transformador.

Verifique o seguinte:

Intervalo	Medida
anualmente	Verificar se os pontos de lubrificação do eixo de transmissão têm lubrificação suficiente. Os pontos de lubrificação encontram-se na descrição dos passos de montagem.
anualmente	Verificar a caixa de engrenagem superior e a caixa de reenvio quanto a vedação e danos.
anualmente	Verificar a válvula de purga da tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga quando a vedação.
anualmente	Verificar a vedação da porta, prensa-cabos e ventilação da caixa de proteção do acionamento motorizado.
anualmente	Verificar o revestimento do cabeçote do comutador de derivação em carga, peças complementares e acessório.
anualmente	Verificar a viscosidade do óleo nas juntas do cabeçote do comutador de derivação em carga, do relé de proteção e das tubulações conectadas.
anualmente	Verificar o funcionamento correto do aquecimento elétrico incorporado na caixa de proteção do acionamento motorizado.
anualmente	Verificar o funcionamento correto do relé de proteção.
anualmente	Verificar se o dessecante (sílica-gel) para o conservador de óleo do comutador de derivação em carga está em boas condições.

Intervalo	Medida
a cada dois anos	Verificar a qualidade do fluido isolante dos comutadores de derivação em carga que são empregados em locais além do ponto neutro de enrolamentos (classe 2 conforme IEC 60214-1). 1. Retirar a amostra do fluido isolante de óleo do compartimento de óleo. 2. Registrar a temperatura da amostra (fluido isolante) imediatamente após a retirada. 3. Determinar a resistência dielétrica e o teor de água com o fluido isolante à temperatura de 20 °C ± 5 °C. A resistência dielétrica e o teor de água devem respeitar os valores-limite contidos nos Dados Técnicos. 4. Se os valores-limite não forem respeitados, trocar o fluido isolante conforme a seção “Troca de fluido isolante”.
a cada sete anos	Verificar a qualidade do fluido isolante dos comutadores de derivação em carga que são empregados no ponto neutro de enrolamentos (classe 1 conforme IEC 60214-1). 1. Retirar a amostra do fluido isolante de óleo do compartimento de óleo. 2. Registrar a temperatura da amostra (fluido isolante) imediatamente após a retirada. 3. Determinar a resistência dielétrica e o teor de água com o fluido isolante à temperatura de 20 °C ± 5 °C. A resistência dielétrica e o teor de água devem respeitar os valores-limite contidos nos Dados Técnicos. 4. Se os valores-limite não forem respeitados, trocar o fluido isolante conforme a seção “Troca de fluido isolante”.

Tabela 11: Plano de inspeção

7.2 Intervalos de manutenção

Intervalos de manutenção sem sistema de monitoramento da MR

⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo de explosão!

Se uma manutenção deixar de ser realizada assim que imediatamente quando devida, poderão ocorrer morte ou ferimentos graves por causa de um curto circuito no tap, por exemplo.

► Respeitar obrigatoriamente os intervalos de manutenção indicados a seguir.

Ao operar o comutador de derivação em carga sem um sistema de monitoramento da MR, aplicam-se os intervalos de manutenção indicados a seguir.

Intervalo	Medida
após cada 150.000 comutações (indicação do contador do acionamento motorizado)	Manutenção do comutador de derivação em carga
a cada 1,2 milhões de comutações (indicação do contador do acionamento motorizado)	Manutenção do seletor
a cada 1,2 milhões de comutações (indicação do contador do acionamento motorizado)	Substituição do corpo insertável da chave de carga

Tabela 12: Plano de manutenção sem sistema de monitoramento da MR

Uma placa informativa situada na parte interna da porta do acionamento motorizado TAPMOTION® ED contém também informações sobre o intervalo de manutenção a ser seguido.

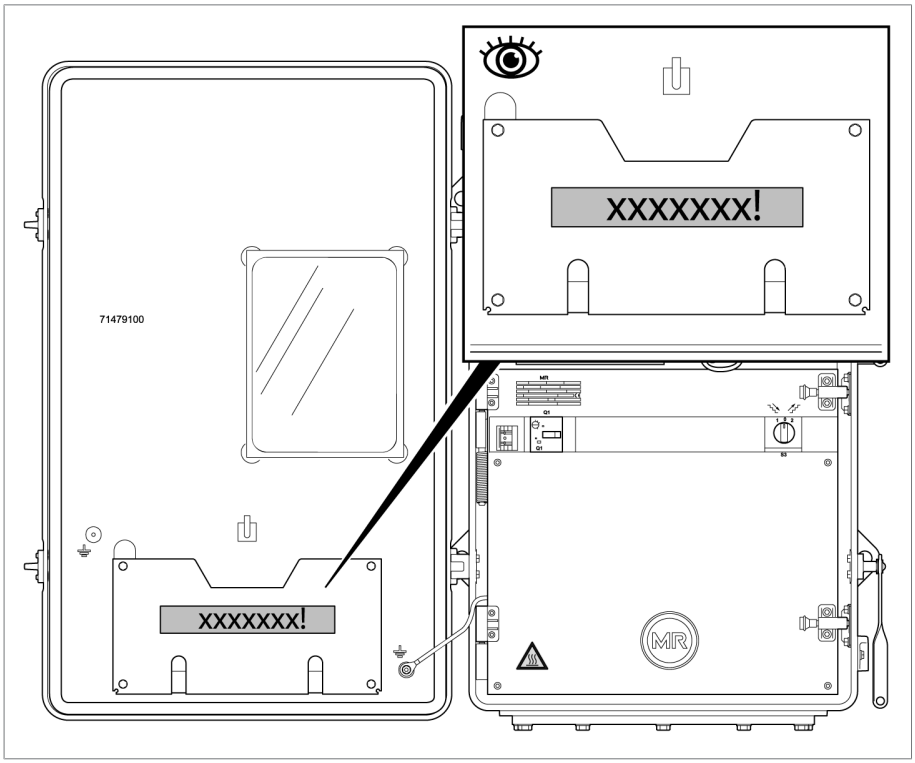


Figura 20: Placa informativa com intervalos de manutenção

Intervalos de manutenção com sistema de monitoramento da MR

⚠ ADVERTÊNCIA

Perigo de explosão!

Se uma manutenção deixar de ser realizada assim que imediatamente quando devida, poderão ocorrer morte ou ferimentos graves por causa de um curto circuito no tap, por exemplo.

► Entrar em contato com a assistência técnica da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH assim que o sistema de monitoramento da MR emitir um aviso de manutenção.

► Se o sistema de monitoração da MR apresentar falha ou for desligado, seguir os intervalos e manutenção de acordo com o plano de manutenção sem o sistema de monitoração da MR.

Ao operar o comutador de derivação em carga com um sistema de monitoramento da MR, aplicam-se os intervalos de manutenção indicados pelo sistema de monitoramento da MR. As instruções de serviço do sistema de monitoramento da MR contêm mais informações sobre isso.

7.3 Trocar o fluido isolante

AVISO

Danos ao comutador de derivação em carga!

As peças pequenas presentes no compartimento de óleo podem bloquear o corpo insertável da chave de carga e, assim, danificar o comutador de derivação em carga.

► Evite a queda de alguma peça no compartimento de óleo

► Verificar se a quantidade das peças está completa.

Troque o fluido isolante do compartimento de óleo e do conservador de óleo do comutador de derivação em carga se os valores-limite de resistência dielétrica e teor de água indicados nos dados técnicos não forem respeitados.

7.3.1 Comutar o comutador de derivação em carga para a posição de ajuste

1. Anotar a posição de serviço atual do comutador de derivação em carga.
2. Comutar o comutador de derivação em carga para a posição de ajuste. A posição de ajuste é indicada no esquema de conexão fornecido junto com o comutador de derivação em carga.

7.3.2 Desmontar o eixo de transmissão horizontal

AVISO

Danos ao comutador de derivação em carga e ao transformador!

Danos ao comutador de derivação em carga e transformador por causa do acionamento do acionamento motorizado no estado desacoplado!

- ► Nunca acionar o acionamento motorizado se o eixo de transmissão horizontal estiver desmontado.
- ► Como precaução, bloquear o acionamento motorizado disparando o disjuntor do motor para impedir a operação com eletricidade (veja as instruções de serviço “Tapmotion® ED”).

1. Soltar as braçadeiras presentes na chapa de proteção do eixo de transmissão horizontal e remover a chapa de proteção.

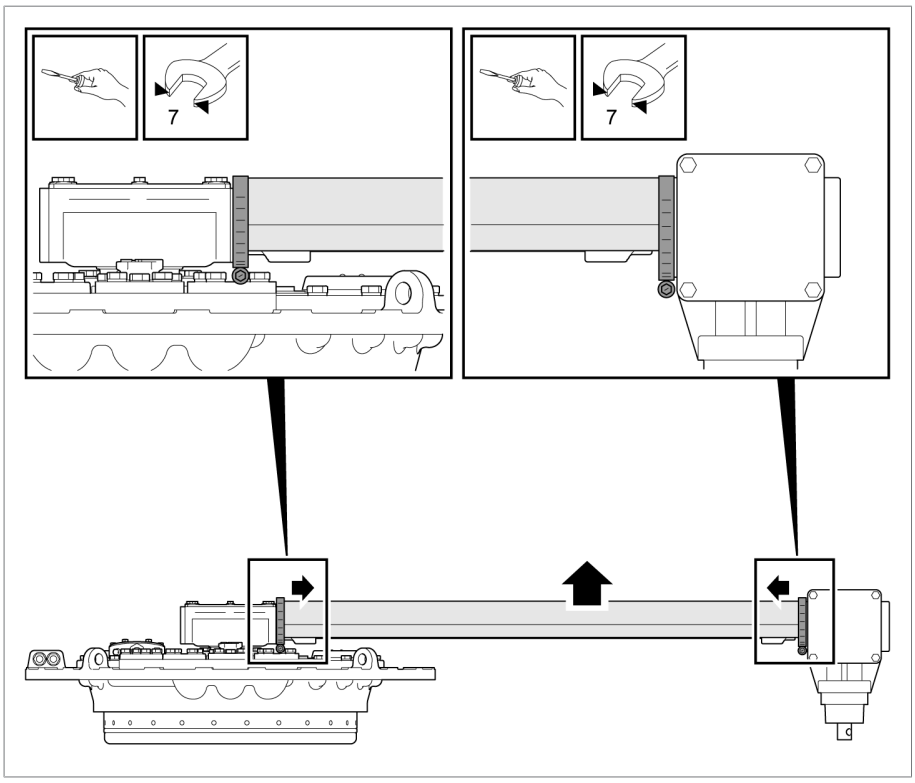


Figura 21: Remover a chapa de proteção

2. Dependendo do modelo, soltar os 4 ou 6 parafusos da luva de acoplamento com a caixa de engrenagem superior e a caixa de reenvio.

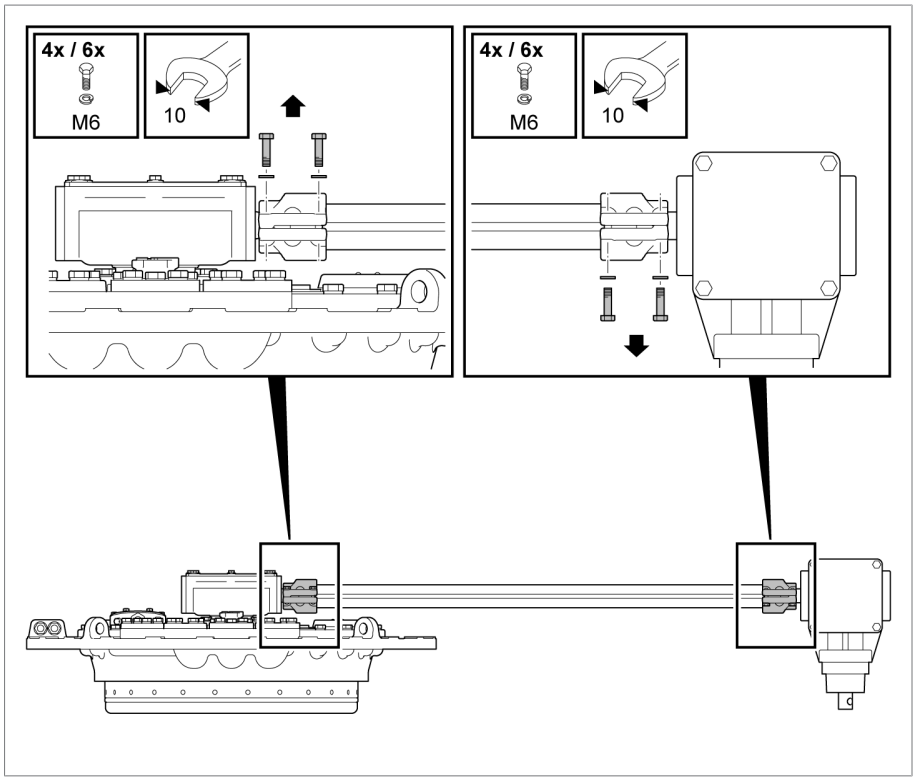


Figura 22: Soltar a luva de acoplamento

3. Remover o eixo de transmissão horizontal. Ter cuidado para não perder o pino de acoplamento.

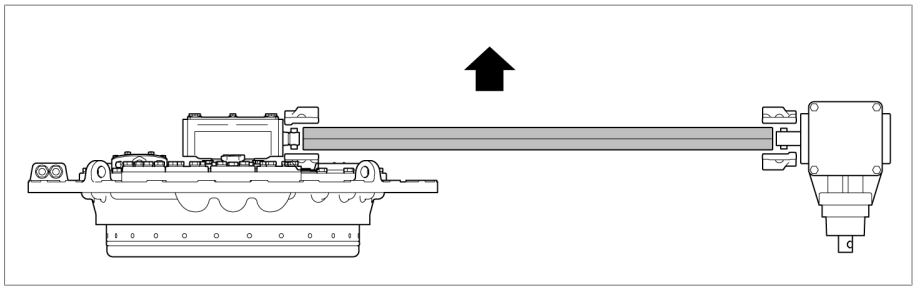


Figura 23: Remover o eixo de transmissão

7.3.3 Esvaziar o compartimento de óleo e o conservador de óleo

1. Verificar se a torneira situada entre o conservador de óleo e o comutador de derivação em carga está aberta.
2. Remover a tampa roscada da válvula de purga E1 da tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga.

3. Levantar o tucho da válvula de purga E1 com uma chave de fenda.
   ⇨ O gás que se encontra sob a tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga escapa. Para isso, deve haver uma ventilação suficiente.
4. Assim que o gás tiver sido purgado e o fluido isolante começar a sair pela válvula de purga, fechar essa válvula.
5. Fechar a torneira situada entre o conservador de óleo e o comutador de derivação em carga.
6. Abrir a válvula de purga de ar E1 novamente e extrair cerca de 5 a 10 litros de fluido isolante pela conexão de tubulação S até que a área situada sob a tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga esteja isenta de fluido isolante.
7. Remover os parafusos com arruelas da tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga.

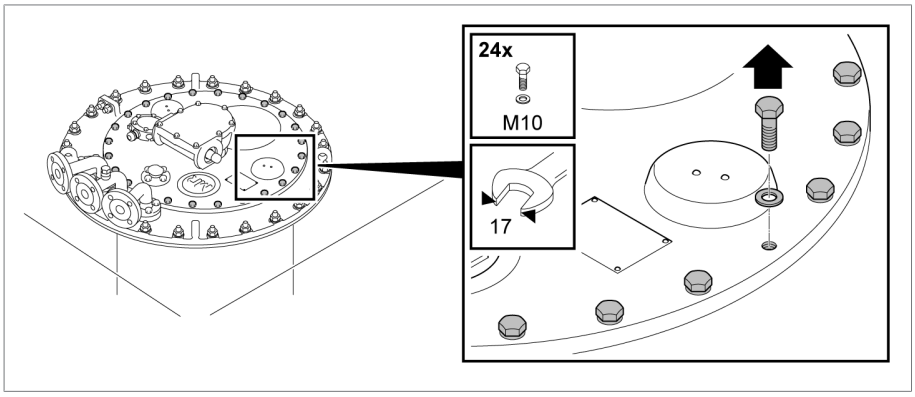


Figura 24: Tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga

8. Remover a tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga.

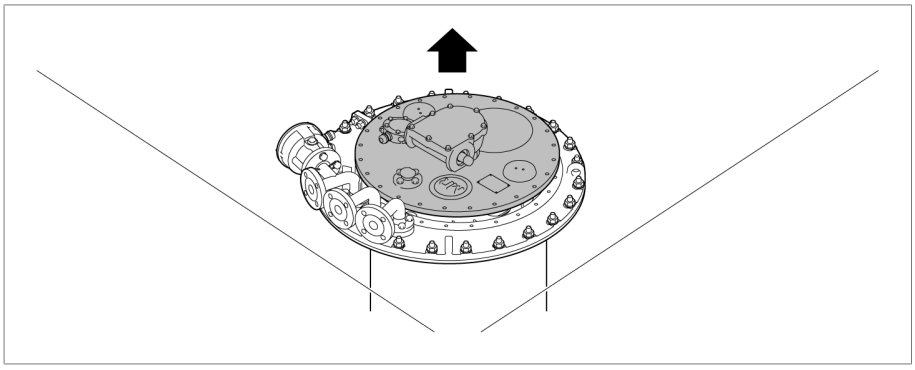


Figura 25: Tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga

9. Aspirar o fluido isolante pela conexão de tubulação S.
10. Abrir a torneira situada entre o conservador de óleo e o comutador de derivação em carga.
    ⇨ O fluido isolante proveniente do conservador de óleo flui para o compartimento de óleo
11. Aspirar o fluido isolante pela conexão de tubulação S.

7.3.4 Abastecer o compartimento de óleo e o conservador de óleo com fluido isolante novo

AVISO

Danos ao comutador de derivação em carga!

Fluidos isolantes não apropriados causam danos ao comutador de derivação em carga!

- ► Utilizar fluidos isolantes que atendam às exigências da norma IEC 60296.
- ► Desde que autorizado pelo fabricante do transformador, é possível utilizar éster sintético conforme IEC 61099 permitido pela Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- ► O novo fluido isolante deve ter as mesmas propriedades químicas, mecânicas, térmicas e elétricas. Caso contrário, entre em contato com a assistência técnica da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

1. Abastecer o compartimento de óleo do comutador de derivação em carga com fluido isolante novo até a altura da aresta superior do eixo do acoplamento através da conexão de tubulação S.
2. Instalar na tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga o novo anel de vedação evitando torção.
3. Verificar se a chaveta de ajuste está bem posicionada no eixo adaptador. Se necessário, proteger a chaveta de ajuste com vaselina para que não caia.

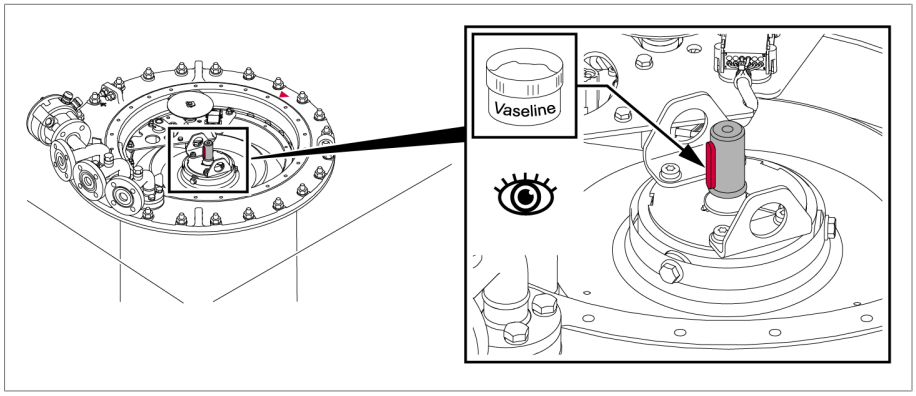


Figura 26: Chaveta de ajuste

4. Posicionar a tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga sobre o cabeçote do comutador de derivação em carga de modo que as marcações triangulares vermelhas no cabeçote do comutador de derivação em carga fiquem alinhadas com as da respectiva tampa.

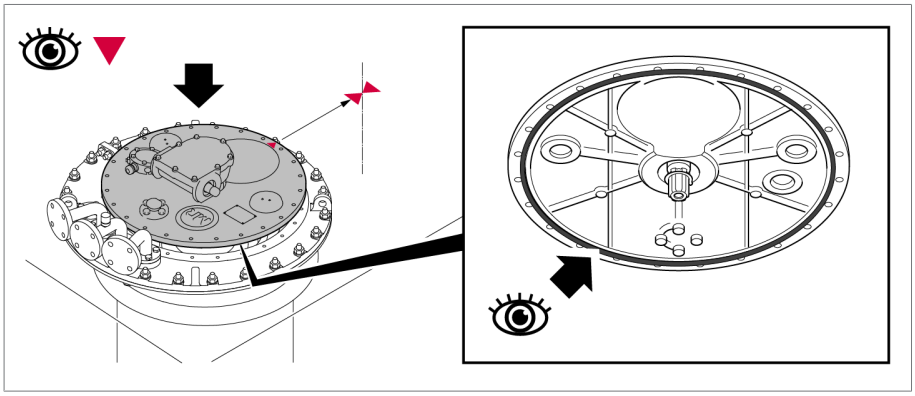


Figura 27: Marcações triangulares e anel de vedação

5. Parafusar a tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga ao respectivo cabeçote.

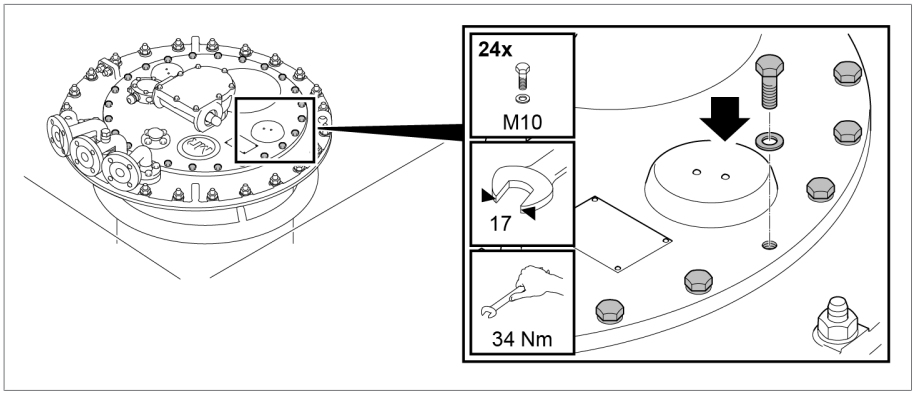


Figura 28: Tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga

6. Abastecer o conservador de óleo com fluido isolante novo.
7. Purgar o ar do cabeçote do comutador de derivação em carga através da válvula de purga E1 da respectiva tampa. Para isso, remover a tampa roscada e levantar o tucho da válvula com uma chave de fenda.
8. Tampar a válvula de purga E1 com a tampa roscada (torque de aperto 10 Nm).

9. Remover a tampa roscada situada na conexão de tubulação S.

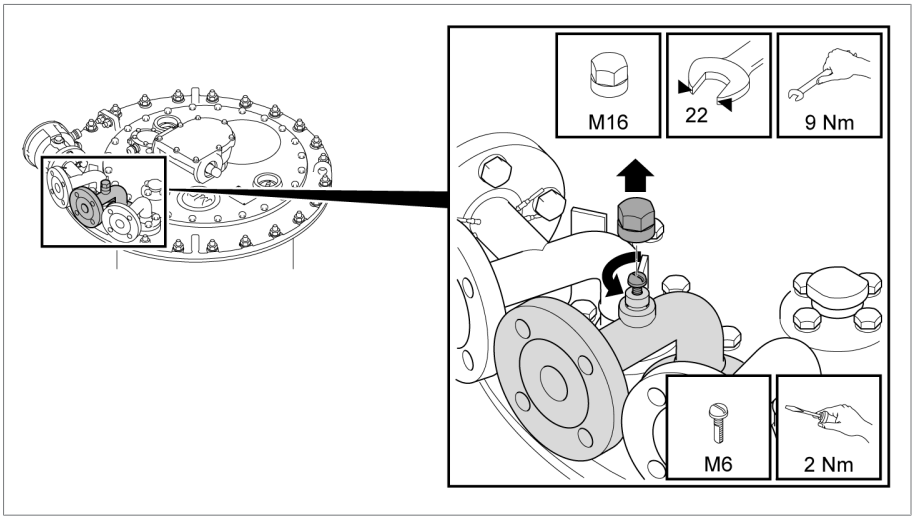


Figura 29: Conexão de tubulação S

10. Abrir o parafuso de purga e purgar o ar da tubulação.
11. Fechar o parafuso de purga.
12. Tampar o parafuso de purga com a tampa roscada.
13. Verificar o nível de enchimento no conservador de óleo e, se necessário, reabastecer com fluido isolante.
14. Purgar novamente o ar do cabeçote do comutador de derivação em carga através da válvula de purga E1 e conexão de tubulação S através do parafuso de purga.
15. Lavar o tubo de sucção de óleo e a remover a sonda de fluido isolante do compartimento de óleo através da conexão de tubulação S.
16. Registrar a temperatura da amostra imediatamente após a retirada.
17. Determinar a resistência dielétrica e o teor de água com a amostra à temperatura de 20 °C ± 5 °C. A resistência dielétrica e o teor de água devem respeitar os valores-limite (após a manutenção) contidos nos Dados Técnicos.

7.3.5 Montar o eixo de transmissão horizontal

1. Fixar o eixo de transmissão horizontal entre a caixa de engrenagem superior e caixa de reenvio com luvas de acoplamento e 4 ou 6 parafusos. É possível obter informações detalhadas nas instruções de serviço do eixo de transmissão.

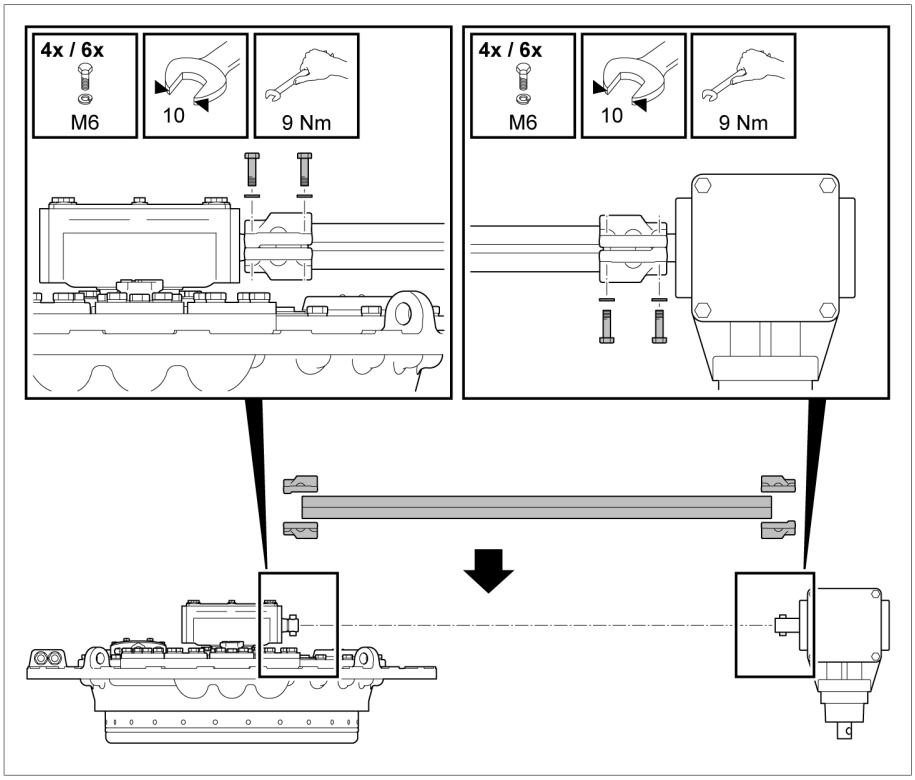


Figura 30: Fixar eixo de transmissão

2. Fixar a chapa de proteção com braçadeiras ao eixo de transmissão horizontal

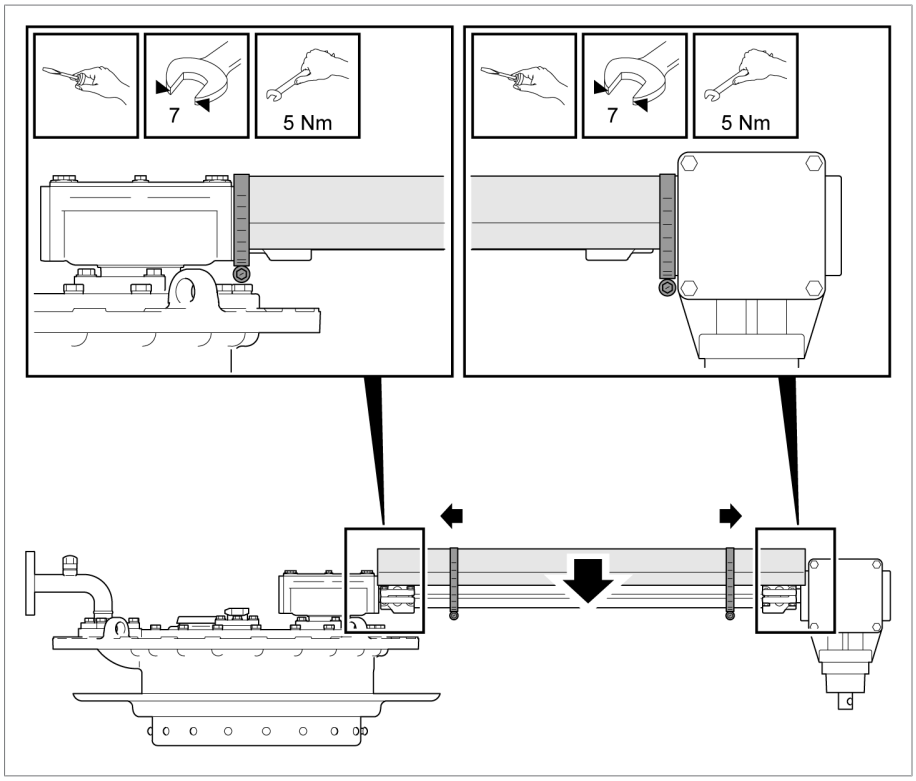


Figura 31: Fixar a chapa de proteção

3. No caso de um modelo especial com eixos cardânicos, verificar os foles de proteção e a reserva de graxa dos eixos cardânicos.

Uma descrição detalhada para a montagem do eixo de transmissão pode ser encontrada nas instruções de serviço da MR “Eixo de transmissão”.

7.3.6 Centralizar o comutador de derivação em carga e o acionamento motorizado

► Centralizar o comutador de derivação em carga e o acionamento motorizado de acordo com as respectivas instruções de serviço do acionamento motorizado da MR.

7.4 Executar a medição de resistência em corrente contínua no transformador

A corrente contínua medida é normalmente limitada a 10 % da corrente estipulada do enrolamento do transformador medido para evitar um aquecimento exagerado do enrolamento.

Execute a medição de resistência em corrente contínua nas diversas posições de serviço do comutador de derivação em carga. Nesse processo deve-se observar se a corrente medida durante a troca da posição de serviço é ou não interrompida.

Estado do compartimento de óleo	**sem interrupção da corrente de medição**	**com interrupção (corrente medida = 0 A antes da troca da posição de serviço)**
Compartimento de óleo vazio	máximo 10 A DC	máximo 50 A DC
Compartimento de óleo abastecido com fluido isolante	máximo 50 A DC	máximo 50 A DC

Tabela 13: Correntes medidas máximas permitidas na medição de resistência em corrente contínua no transformador

8 Dados técnicos

Existe uma visão geral de todos os dados técnicos essenciais do comutador de derivação em carga e do acionamento motorizado na forma de documentos separados, que podem ser obtidos sob consulta.

8.1 Dados técnicos do comutador de derivação em carga

8.1.1 Propriedades do comutador de derivação em carga

O comutador de derivação em carga VACUTAP® VR com seletor M somente está disponível como VACUTAP® VRS e VACUTAP® VRM. São possíveis variantes bifásicas e trifásicas apenas com uma corrente transitória nominal máxima de 700 A.

Dados elétricos do VACUTAP® VRS I/II/III

Comutador de derivação em carga	VRS I 701 VRS II 702 VRS III 700 Y	VRS I 1001 VRS II 1002 VRS III 1000 Y	VRS I 1301 VRS II 1302 VRS III 1300 Y	VRS I 2622[1)]
corrente transitória nominal máxima I_{um} [A]	700	1 000	1 300	2 600
Corrente de curta duração nominal [kA]	10	12	16	26
Duração de curto-circuito nominal [s]	3	3	3	3
Corrente de pico nominal [kA]	25	30	40	65
Tensão de taps nominal máxima U_{im} [V]	4 500	4 500	4 500	4 500
Potência de taps P_{stm} [kVA]	1 500[2)] 2 100[2)]	1 500[2)] 2 100[2)]	1 500[2)] 2 100[2)]	3 000[2)] 4 200[2)]
Frequência de medição	50…60			

Tabela 14: Dados elétricos do VACUTAP® VRS I/II/III

[1)] obrigatória a divisão forçada de corrente em dois ramos de enrolamento paralelos Não para operação em forno de arco voltaico.

[2)] consulte o diagrama de potência de tap

Dados elétricos do VACUTAP® VRM I/II/III

Comutador de derivação em carga	VRM I 701 VRM II 702 VRM III 700 Y	VRM I 1001 VRM II 1002 VRM III 1000 Y	VRM I 1301 VRM II 1302 VRM III 1300 Y	VRM I 2622[1)]
corrente transitória nominal máxima I_{um} [A]	700	1 000	1 300	2 600

Corrente de curta duração nominal [kA]	10	12	16	26
Duração de curto-circuito nominal [s]	3	3	3	3
Corrente de pico nominal [kA]	25	30	40	65
Tensão de taps nominal máxima U_{im} [V]	4 500	4 500	4 500	4 500
Potência de taps P_{stm} [kVA]	3 000	3 000	3 000	6 000
Frequência de medição	50…60			

Tabela 15: Dados elétricos do VACUTAP® VRM I/II/III

[1)] obrigatória a divisão forçada de corrente em dois ramos de enrolamento paralelos Não para operação em forno de arco voltaico.

Dados elétricos do VACUTAP® VRL I/II/III

Comutador de derivação em carga	VRL I 1301 VRL II 1302 VRL III 1300 Y	VRL I 2622[1)]
corrente transitória nominal máxima I_{um} [A]	1 300	2 600
Corrente de curta duração nominal [kA]	16	26
Duração de curto-circuito nominal [s]	3	3
Corrente de pico nominal [kA]	40	65
Tensão de taps nominal máxima U_{im} [V]	4 500	4 500
Potência de taps P_{stm} [kVA]	5 850	11 700
Frequência de medição	50…60	

Tabela 16: Dados elétricos do VACUTAP® VRL I/II/III

[1)] obrigatória a divisão forçada de corrente em dois ramos de enrolamento paralelos Não para operação em forno de arco voltaico.

Dados elétricos do VACUTAP® VRH/VRX I/II/III

Os comutadores de derivação em carga VACUTAP® VRH e VRX são aplicações especiais apenas podem ser adquiridos sob consulta.

Comutador de derivação em carga	VRH I 651 VRH II 652 VRH III 650 Y	VRH I 1301 VRH II 1302 VRH III 1300 Y	VRH I 2622[1)]	VRX I 652	VRX I 1302
corrente transitória nominal máxima I_{um} [A]	650	1 300	2 600	650	1300

Corrente de curta duração nominal [kA]	10	16	26	10	16
Duração de curto-circuito nominal [s]	3	3	3	3	3
Corrente de pico nominal [kA]	25	40	65	25	40
Tensão de taps nominal máxima U_{im} [V]	6 000	6 000	6 000	12 000[2)]	12 000[2)]
Potência de taps P_{stm} [kVA]	3 000	6 000	12 000	6 000	12 000
Frequência de medição	50…60				

Tabela 17: Dados elétricos do VACUTAP® VRH/VRX I/II/III

[1)] obrigatória a divisão forçada de corrente em dois ramos de enrolamento paralelos Não para operação em forno de arco voltaico.

[2)] Obrigatória a quantidade dupla de enrolamentos

Dados mecânicos do VACUTAP® VR

Número das posições de serviço	sem pré-seletor: 18 no máximo com pré-seletor: 35 no máximo com seletor grosso múltiplo: 107 no máximo
Quantidade dos setores ocupados	1…3
Classes do seletor	Seletores R: RC, RD, RDE, RE, RF, RES Seletor M: B, C, D, DE
Dimensões	Consulte Desenhos cotados [►Parágrafo 9.1, Página 70]
Peso	
Volumes de deslocamento e teor de óleo	

Tabela 18: Dados mecânicos do VACUTAP® VR

8.1.2 Condições ambientais admissíveis

Temperatura do ar na operação	-25 °C…+50 °C
Temperatura do fluido isolante na operação	Fluido isolante conforme IEC 60296: -25 °C…+105 °C (no caso de operação de emergência do transformador com base em IEC 60076-7 até +110 °C conforme IEC 60214-1) Ester sintético conforme IEC 61099: -15 °C…+105 °C (no caso de operação de emergência do transformador até +115 °C)
Temperatura de transporte, temperatura de armazenamento	-40 °C…+50 °C
Temperaturas de secagem	Ver capítulo “Montagem” do manual de montagem e colocação em funcionamento
Resistência à pressão	Ver Dados Técnicos TD 61 – Parte Geral
Fluidos isolantes alternativos	Fluido à base de éster sintético (IEC 61099): sob consulta

Altura de instalação do conservador de óleo	Ver Dados Técnicos TD 61 – Parte Geral
Altura da instalação acima do nível do mar	Ver Dados Técnicos TD 61 – Parte Geral

Tabela 19: Condições ambientais permitidas

8.2 Dados técnicos do relé de proteção

A seguir são apresentados os dados técnicos do relé de proteção RS 2001-Ex. Conforme a norma DIN EN 60255-1, aplica-se o seguinte: precisão de operação = precisão básica

Caixa	Modelo para exteriores
Grau de proteção	IP 66
Operação do relé	Borboleta com abertura
Resistência à vibração	até 3 g no máx.
Peso	aprox. 3,5 kg
Velocidade do fluxo de óleo das variantes disponíveis no acionamento (temperatura do óleo 20 °C)	0,65 ± 0,15 m/s 1,20 ± 0,20 m/s 3,00 ± 0,40 m/s 4,80 ± 0,60 m/s

Tabela 20: Dados técnicos gerais

Disjuntor

A pedido, o relé de proteção pode ser fornecido com dois contatos Reed independentes um do outro. Esses contatos podem ser fornecidos tanto como contatos normalmente abertos NO ou como contatos normalmente fechados NC (veja o desenho cotado fornecido)

Valores elétricos característicos	
Capacidade de ruptura DC	1,2 W…200 W
Capacidade de ruptura AC (50 Hz)	1,2 VA…400 VA
Tensão de comutação AC/DC	24 V…250 V
Tensão de comutação AC/DC	4,8 mA…2 A

Tabela 21: Valores elétricos característicos

Capacidade de comutação (conectar e desconectar a carga)	
Tensão de comutação mínima AC/DC (menor tensão)	50 mA (no caso de 24 V)
Tensão de comutação mínima AC/DC (maior tensão)	4,8 mA (com 250 V)
Tensão de comutação máxima DC (maior tensão)	1,6 A (no caso de 125 V com L/R = 40 ms)
Tensão de comutação máxima DC (maior tensão)	0,9 A (no caso de 250 V com L/R = 40 ms)

Capacidade de comutação (conectar e desconectar a carga)	
Tensão de comutação máxima AC (maior tensão)	2 A (no caso de 125 V com cos φ = 0,6)
Tensão de comutação máxima AC (maior tensão)	1,6 A (no caso de 250 V com cos φ = 0,6)
Comutações	1 000 ciclos

Tabela 22: Capacidade de comutação (conectar e desconectar a carga)

Resistência dielétrica	
Resistência dielétrica alternada entre todas as conexões condutoras de tensão e as peça aterradas	2 500 V, 50 Hz, duração de teste de um minuto
Resistência dielétrica alternada entre os contatos abertos	2 000 V, 50 Hz, duração de teste 1 minuto

Tabela 23: Resistência dielétrica

Valores elétricos característicos	
Capacidade de ruptura DC	1,2 W…250 W
Capacidade de ruptura AC (50 Hz)	1,2 VA…400 VA
Tensão de comutação AC/DC	24 V…250 V
Tensão de comutação AC/DC	4,8 mA…2 A

Tabela 24: Valores elétricos característicos

Capacidade de comutação (conectar e desconectar a carga)	
Tensão de comutação mínima AC/DC (menor tensão)	50 mA (no caso de 24 V)
Tensão de comutação mínima AC/DC (maior tensão)	4,8 mA (com 250 V)
Tensão de comutação máxima DC (maior tensão)	2 A (no caso de 125 V com L/R = 40 ms)
Tensão de comutação máxima DC (maior tensão)	1 A (no caso de 250 V com L/R = 40 ms)
Tensão de comutação máxima AC (maior tensão)	2 A (no caso de 125 V com cos φ = 0,6)
Tensão de comutação máxima AC (maior tensão)	1,6 A (no caso de 250 V com cos φ = 0,6)
Comutações	1 000 ciclos

Tabela 25: Capacidade de comutação (conectar e desconectar a carga)

Resistência dielétrica	
Resistência dielétrica alternada entre todas as conexões condutoras de tensão e as peça aterradas	2 500 V, 50 Hz, duração de teste de um minuto
Resistência dielétrica alternada entre os contatos abertos	2 000 V, 50 Hz, duração de teste 1 minuto

Tabela 26: **Resistência dielétrica**

Condições ambientais

Temperatura ambiente Ta	-25 °C…+50 °C
Temperatura do óleo	< 130 °C
Pressão do ar	Correspondente a 0 m…4 000 m acima do nível médio do mar

Tabela 27: Condições ambientais

8.2.1 Relé de proteção com várias ampolas de contato magnético com gás de proteção

O relé de proteção pode, a pedido, ser fornecido com várias ampolas de contato magnético com gás de proteção independentes uns dos outros. Esses contatos podem ser fornecidos tanto como contatos normalmente abertos NO ou como contatos normalmente fechados NC e são separados uns dos outros galvanicamente (veja o desenho cotado fornecido)

Dados elétricos como ampola de contato magnético com gás de proteção tipo contato normalmente aberto NO e contato normalmente fechado NC.

8.2.2 Testes

Segurança elétrica

IEC 61010-1	Diretivas de segurança para aparelhos elétricos de medição, comando, regulagem e laboratório ▪ Categoria de sobretensão III ▪ Grau de impurezas 2

Tabela 28: Segurança elétrica

8.3 Valores-limite de resistência dielétrica e teor de água de fluidos isolantes

As tabelas a seguir contêm os valores-limite do comutador de derivação em carga VACUTAP® com relação à resistência dielétrica (medida conforme IEC 60156) e teor de água (medido conforme IEC 60814) de fluidos isolantes. Os valores foram determinados com base na IEC 60422, IEC 61203 e IEEE C57.147.

Valores limite para fluidos isolantes conforme IEC 60296	**U_d**	**H_2O**
Na primeira colocação em funcionamento do transformador	> 60 kV/2,5 mm	< 12 ppm
Na operação	> 30 kV/2,5 mm	< 30 ppm
Após manutenção	> 50 kV/2,5 mm	< 15 ppm

Tabela 29: Fluidos isolantes conforme IEC 60296

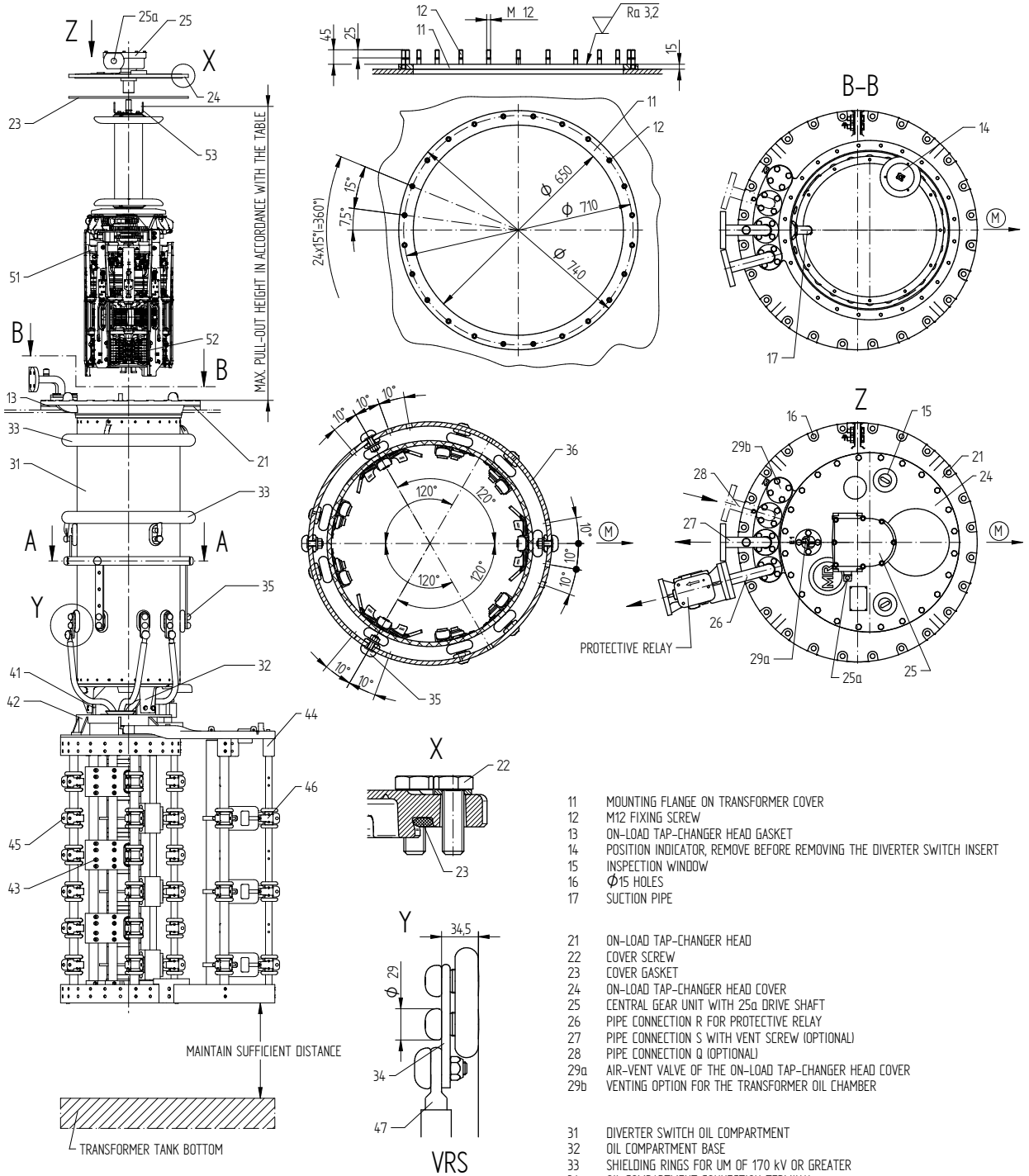
Valores-limite para ésteres sintéticos conforme IEC 61099	**U_d**	**H_2O**
Na primeira colocação em funcionamento do transformador	> 60 kV/2,5 mm	≤ 100 ppm
Na operação	> 30 kV/2,5 mm	≤ 400 ppm
Após manutenção	> 50 kV/2,5 mm	≤ 150 ppm

Tabela 30: Ésteres sintéticos conforme IEC 61099

9 Desenhos

9.1 Desenhos cotados

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.



Um [kV]	MAX. PULL-OUT HEIGHT [mm]		
	SELECTOR SIZE		
	VRS	VR M/X/H650	VR L/H1300
72,5	1200	1350	1500
123	1330	1480	1630
170	1460	1610	1760
245	1560	1710	1860
300	1712	1862	2012
362	1815	1965	2115
420	1934	2084	2234

11 MOUNTING FLANGE ON TRANSFORMER COVER
12 M12 FIXING SCREW
13 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD GASKET
14 POSITION INDICATOR, REMOVE BEFORE REMOVING THE DIVERTER SWITCH INSERT
15 INSPECTION WINDOW
16 Ø15 HOLES
17 SUCTION PIPE

21 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD
22 COVER SCREW
23 COVER GASKET
24 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
25 CENTRAL GEAR UNIT WITH 25a DRIVE SHAFT
26 PIPE CONNECTION R FOR PROTECTIVE RELAY
27 PIPE CONNECTION S WITH VENT SCREW (OPTIONAL)
28 PIPE CONNECTION Q (OPTIONAL)
29a AIR-VENT VALVE OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
29b VENTING OPTION FOR THE TRANSFORMER OIL CHAMBER

31 DIVERTER SWITCH OIL COMPARTMENT
32 OIL COMPARTMENT BASE
33 SHIELDING RINGS FOR UM OF 170 kV OR GREATER
34 OIL COMPARTMENT CONNECTION TERMINAL
35 CONNECTION CONTACT FOR ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF LEAD
36 TAKE-OFF RING FOR ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF LEAD

41 SELECTOR SUSPENSION
42 SELECTOR GEAR
43 FINE TAP SELECTOR
44 CHANGE-OVER SELECTOR
45 SELECTOR CONNECTION CONTACTS (SEE ASSOCIATED DIMENSIONAL DRAWING)
46 CHANGE-OVER SELECTOR CONNECTION CONTACTS (SEE ASSOCIATED DIMENSIONAL DRAWING)
47 SELECTOR CONNECTING LEAD
} RC VARIANT DISPLAYED

51 DIVERTER SWITCH INSERT
52 TRANSITION RESISTANCES
53 EYEBOLT

Ⓜ SELECTOR DRIVE SIDE

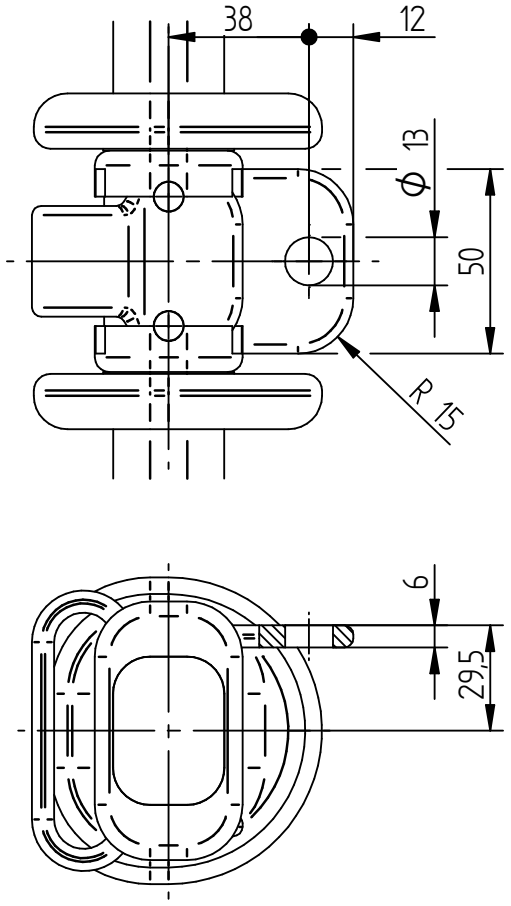
	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	06.03.2017	BUTERUS	SED 5127328 001 01	
CHKD.	06.03.2017	WREDE	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	06.03.2017	PRODASTSCHUK	1080566	-

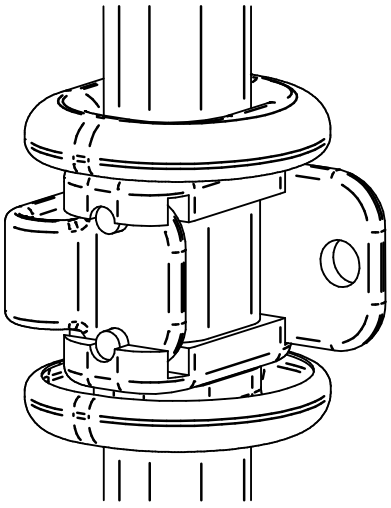
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR
INSTALLATION DRAWING VR S/M/L/H/X – RC/RD/RDE/RE/RF/RES
DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER –
MATERIAL NUMBER 100177200E
SHEET 1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2015
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.	06.10.2016	LIPINSKI	SED 4322131 001 01	
CHKD.	19.10.2016	HILTNER	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	20.10.2016	PRODASTSCHUK	1077666	1:2

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

SELECTOR SIZE RC/RD/RDE/RE/RF
SELECTOR CONNECTION CONTACT
DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER

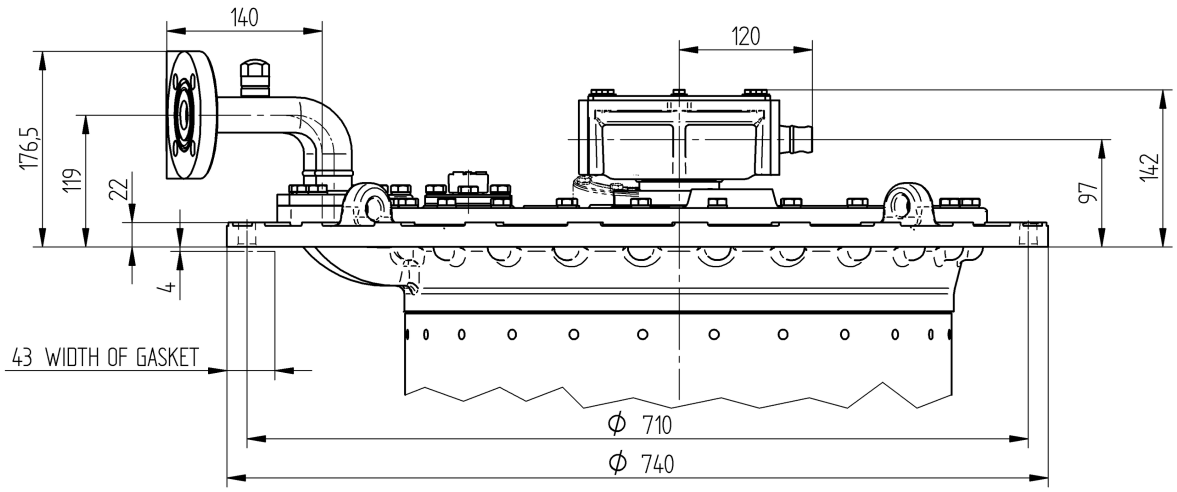
MATERIAL NUMBER 100099170E

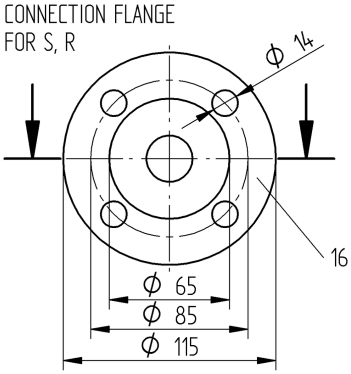
SHEET 1/1

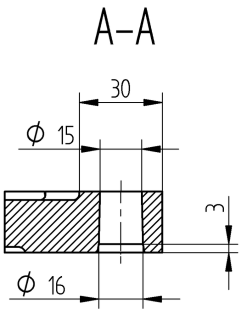
A4

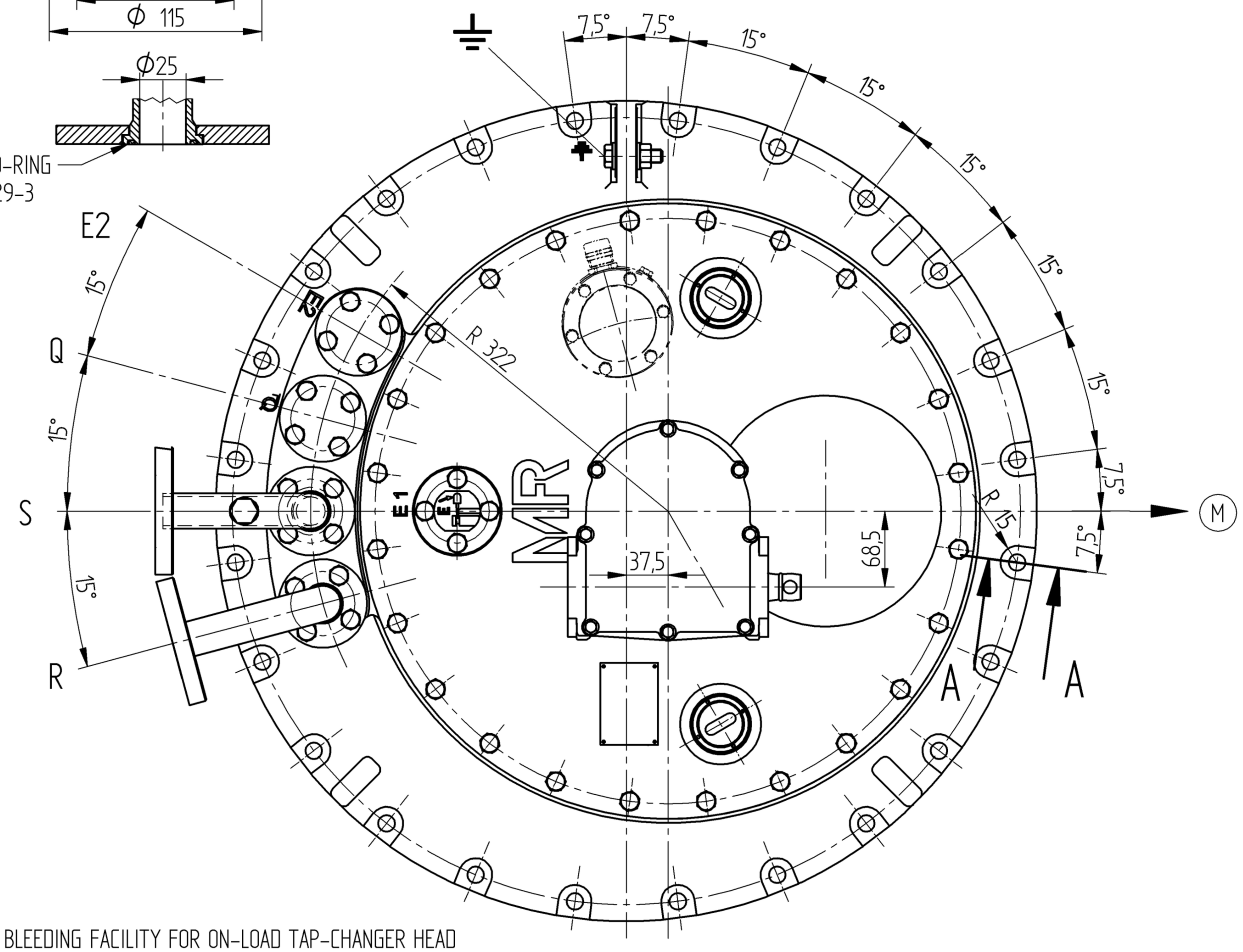
9.2 Cabeçote do comutador de derivação em carga

The copying, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without expressed authorization is prohibited.
Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or ornamental design registration.









E1 = BLEEDING FACILITY FOR ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD
E2 = BLEEDING FACILITY FOR SPACE UNDER THE HEAD OUTSIDE THE TAP-CHANGER OIL COMPARTMENT
(SAME PIPE CONNECTION AS R, S OR BLEEDER SCREW CAN BE USED)
Q = CONNECTION FOR OIL RETURN OR TAP CHANGE SUPERVISORY CONTROL
S = CONNECTION WITH BLEEDER SCREW (OPTIONAL)
R = CONNECTION FOR PROTECTIVE RELAY
⏚ = EARTH CONNECTION M12

(M) DRIVE SIDE OF THE TAP SELECTOR

Ae.-I	Aend.-Nr.	Tag	Name
03	1010137	2003.07	Müller
02	1006872	2504.06	GPE
01	1006103	1701.06	GPE
00	052249	08.09.04	BHA
gez.	BHA 08.09.04		
gepr.	Wrede		

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP®, OILTAP®

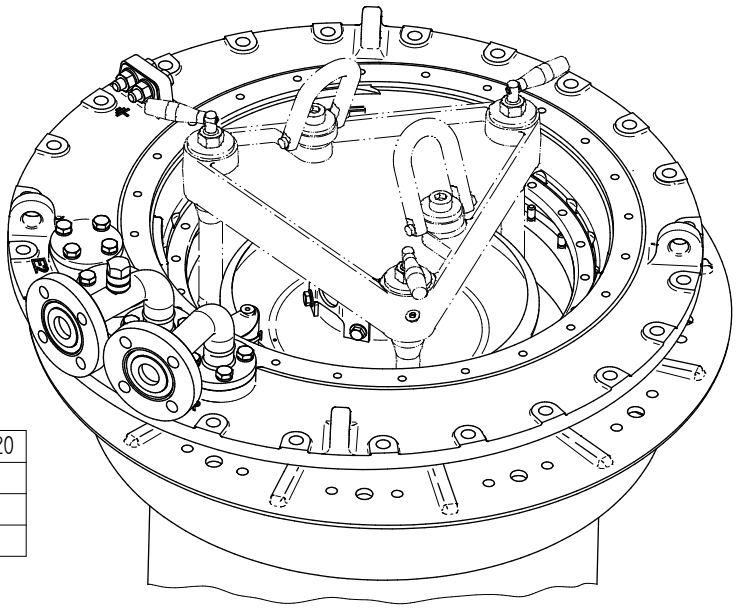
ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD, CENTRIC DRIVE

SED 1324138 001 03

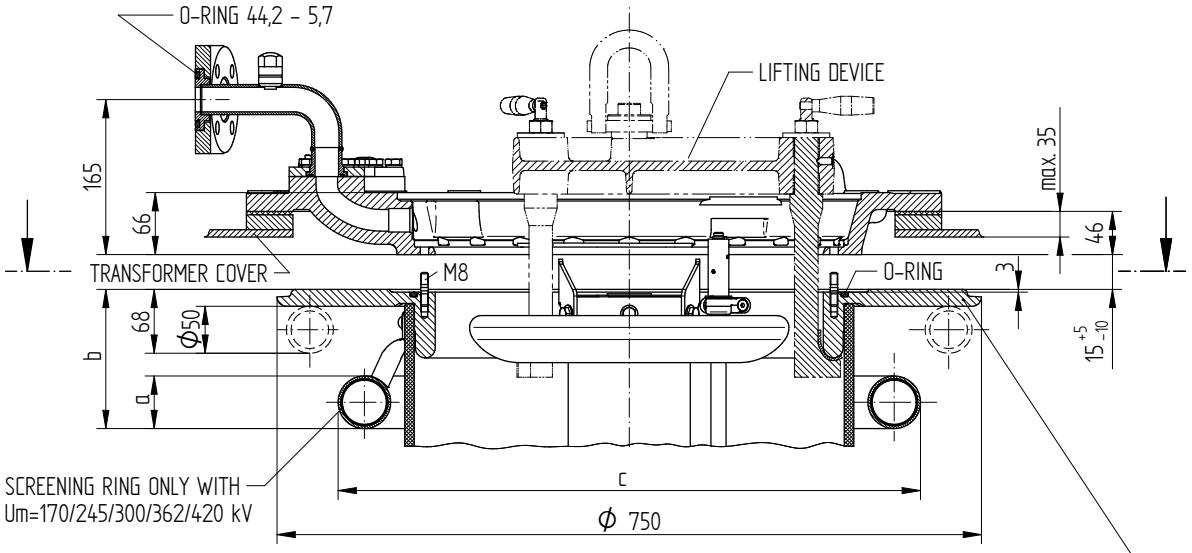
7208474E

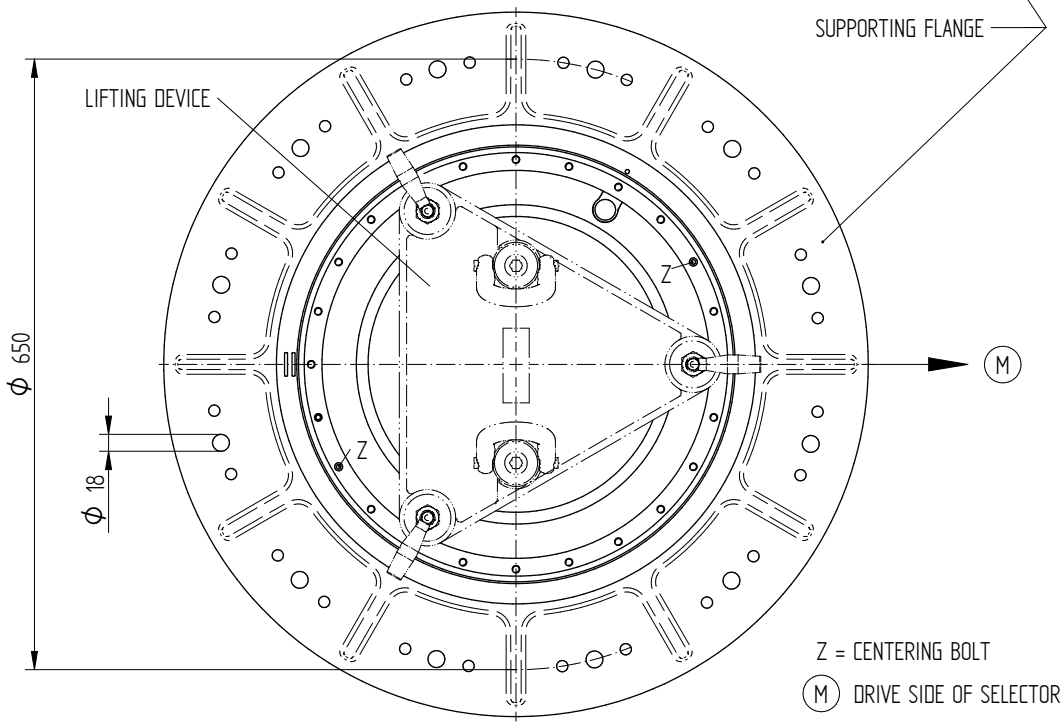
DIN A2

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2019
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.



Um [kV]		170 / 245 / 300	362 / 420
DIMENSION [mm]	a	ø56	ø100
	b	148	185
	c	ø620	ø695





	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	15.03.2019	RAEDLINGER	SEO 1324074 001 03	
CHKD.	22.03.2019	NERRETER	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	25.03.2019	KLEYN	1093087	-

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

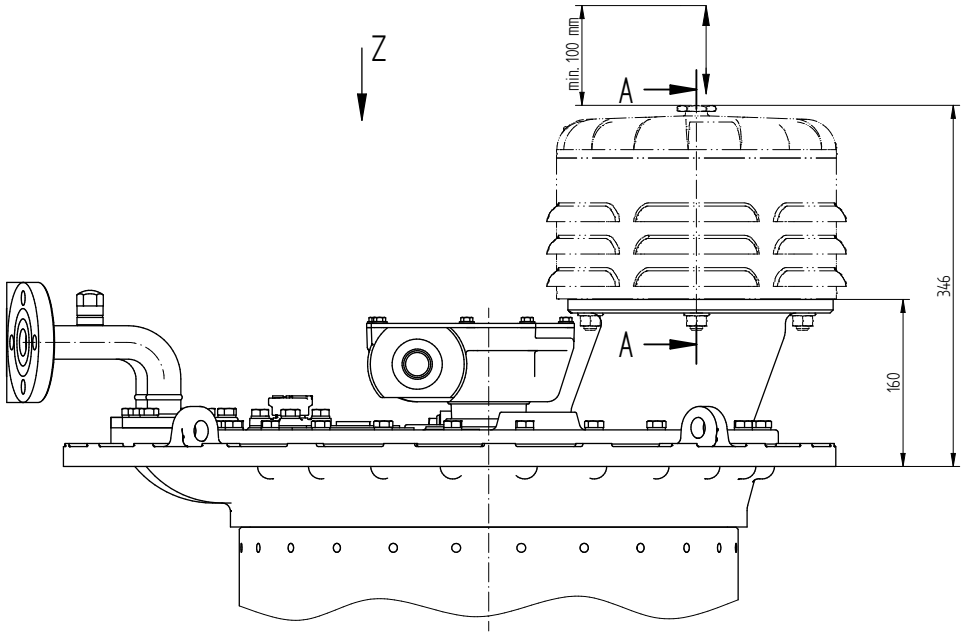
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR
SPECIAL DESIGN BELL-TYPE TANK INSTALLATION

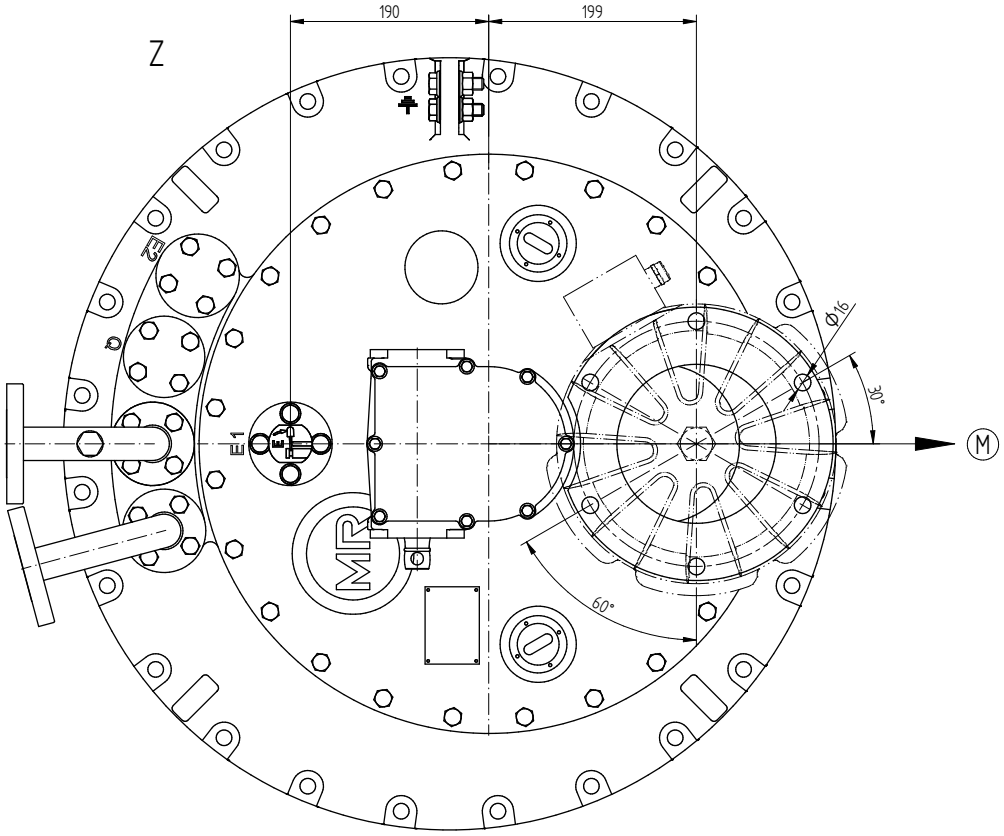
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 7207812E

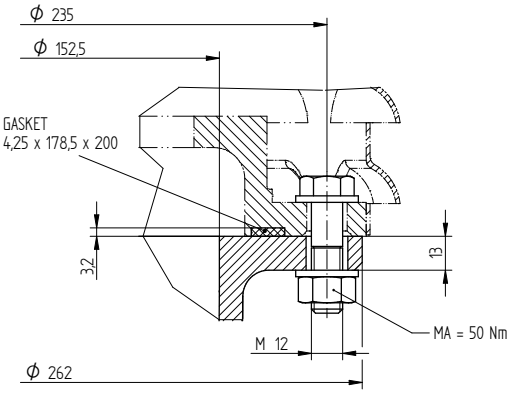
SHEET 1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.





A–A
1:1



(M) DRIVE SIDE OF SELECTOR

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	11.07.2018	BUTERUS	SED 1661250 001 03	
CHKD.	16.07.2018	WILHELM	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	16.07.2018	PRODASTSCHUK	1086956	1:2,5

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

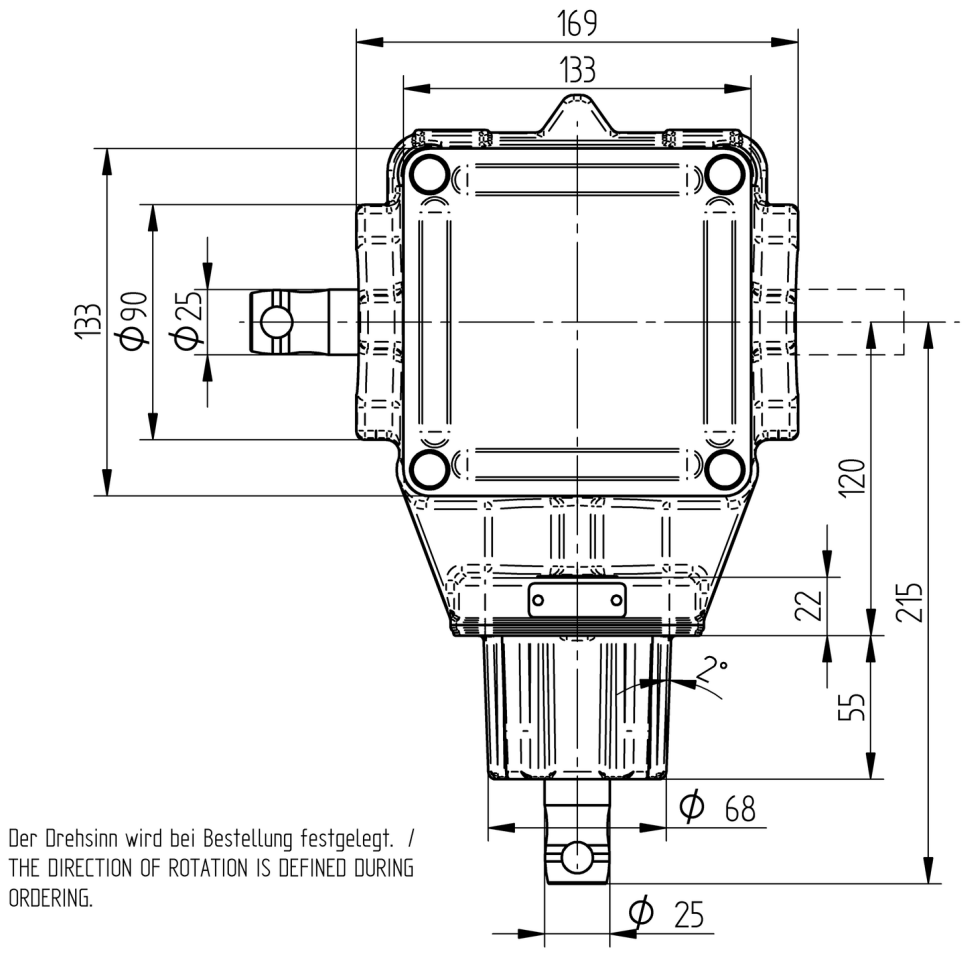
ON-LOAD TAP-CHANGER
OILTAP® M, MS, R, RM AND VACUTAP® VR®, VM®, VMS® WITH MOUNTING FLANGE FOR PRESSURE RELIEF DEVICE

SERIAL NUMBER

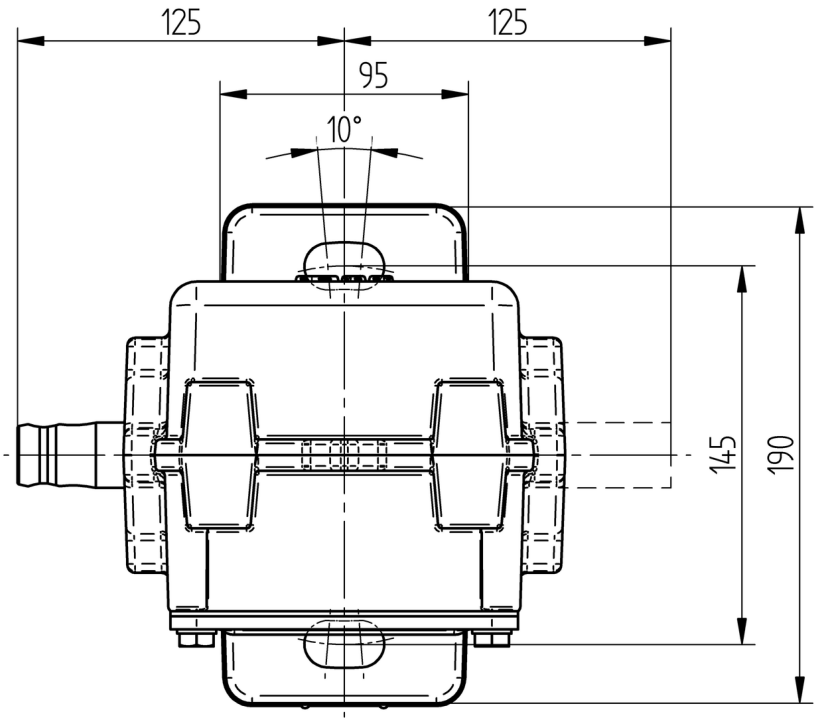
MATERIAL NUMBER 8951689E

SHEET 1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.
Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.



Der Drehsinn wird bei Bestellung festgelegt. /
THE DIRECTION OF ROTATION IS DEFINED DURING ORDERING.



	Datum	Name	Dokumentnummer	
Gez.	01.06.2016	BRANDL	SED 2127250 000 02	
Gepr.	01.06.2016	HUBERTH	Änderungsnummer	Maßstab
Norm.	01.06.2016	PRODASTSCHUK	1074942	1:2

Maßangaben in mm, soweit nicht anders angegeben

Zubehör Stufenschalter
Winkeltrieb CD6400BEVEL GEAR CD6400
Maßzeichnung

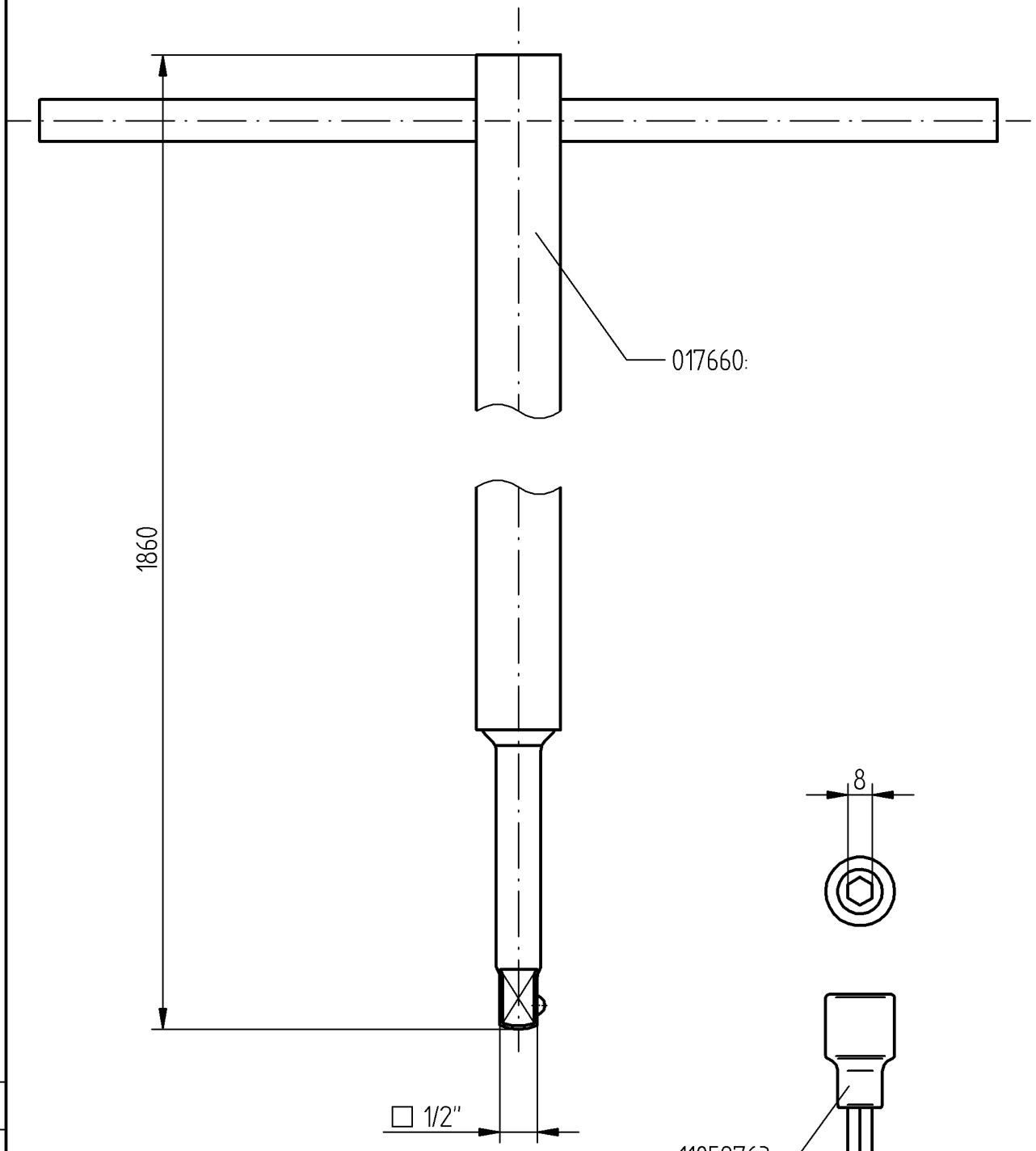
Serialnummer
–

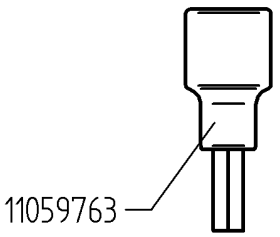
Materialnummer 8929167M

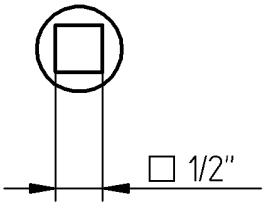
Blatt 1 / 1

A3

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without explicid 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.







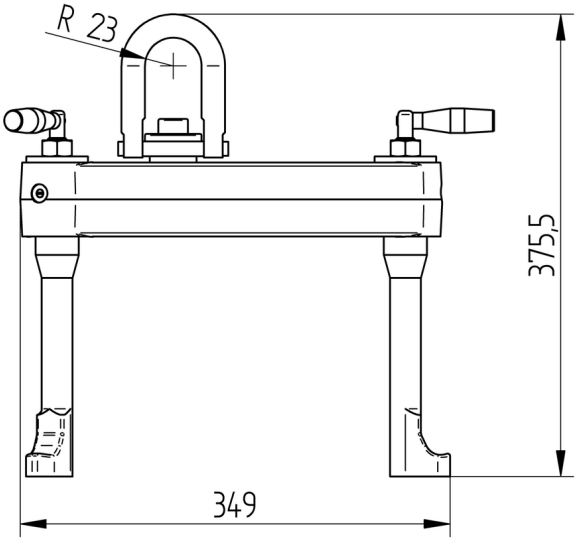
1E	1043583	19.6.12	Rä	Ch.In. / Change. No. / Date / Name
0E	052077	26.08.04	DC	
dftr DC 26.08.04				
chkd Wrede				

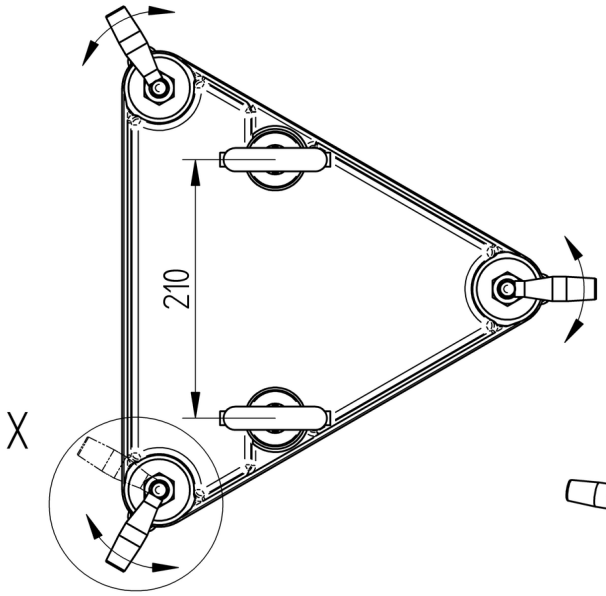
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
SOCKET WRENCH FOR KEROSENE BLEED SCREW

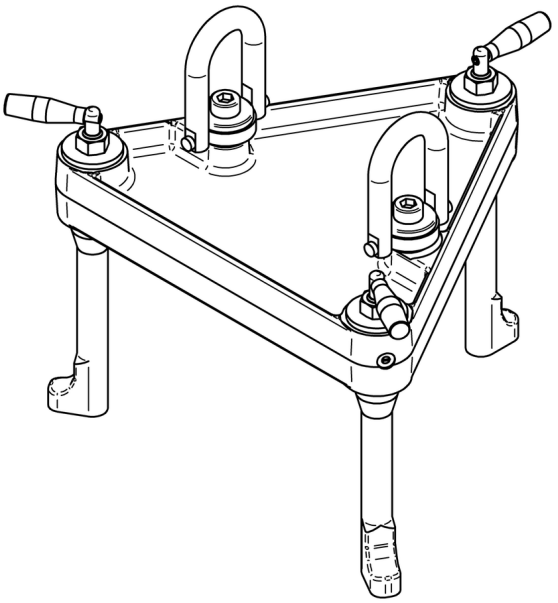
7230151E

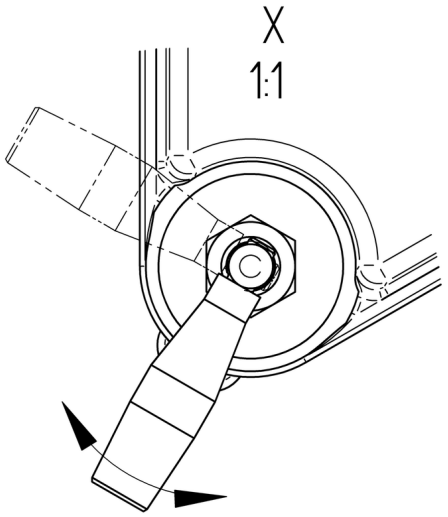
DIN A4

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2015
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.	06.07.2015	RAEDLINGER	SED 1324333 001 03	
CHKD.	06.08.2015	NERRETER	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	07.08.2015	PRODASTSCHUK	1066507	1:3

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
LIFTING DEVICE F. BELL-TYPE TANK WITH DIVERTER SWITCH INSERT

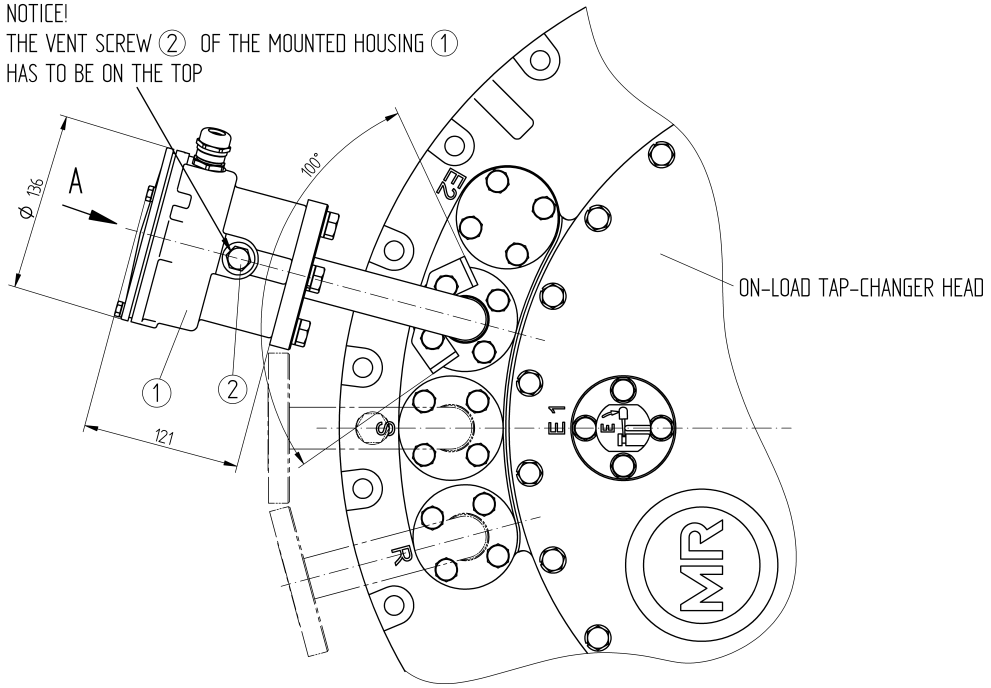
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 7208453E

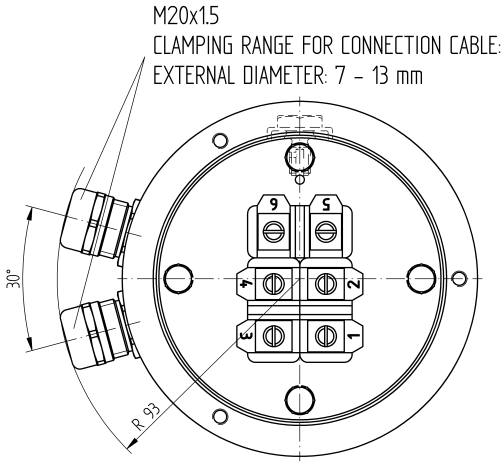
SHEET 1/1

A2

PIPE CONNECTION WITH TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL BUSHING WITHOUT OIL FILTER UNIT



A 1:1
REPRESENTED WITHOUT COVER



CONNECTION TERMINALS FOR TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL

WIRING SEE CONNECTION DIAGRAM OF THE MOTOR-DRIVE UNIT

FUNCTION DIAGRAM FOR TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL SEE MOTOR-DRIVE CONNECTION DIAGRAM

RATED CONTINOUS CURRENT: 2A
RATED VOLTAGE DC/AC (50HZ): 24V ... 250V
DIELECTRIC STRENGTH: 1150V / 50HZ / 1 MIN.

DIELECTRIC TEST OF ALL VOLTAGE CARRYING TERMINALS TO GROUND:
2000V AC , 50HZ , TEST-DURATION 1 MIN.

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	03.11.2016	RAEDLINGER	SED 2425358 001 02	
CHKD.	04.11.2016	NERRETER	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	04.11.2016	PRODASTSCHUK	1078202	1:2

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VM, VR
PIPE CONNECTION WITH TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 7661612E

SHEET 1/1

9.3 Planos de ajuste

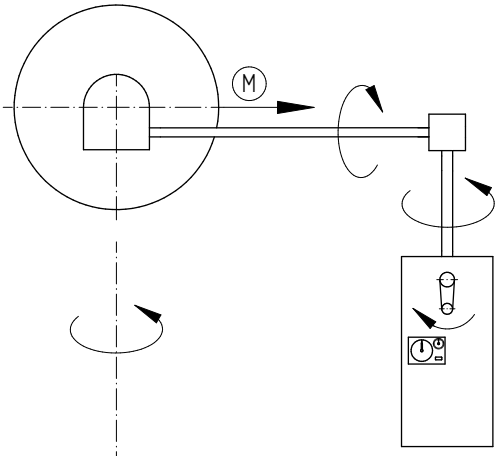
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

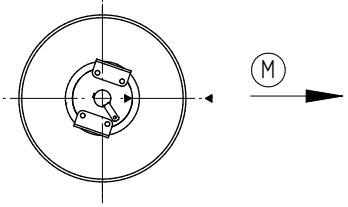
(M) = DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF TERMINAL

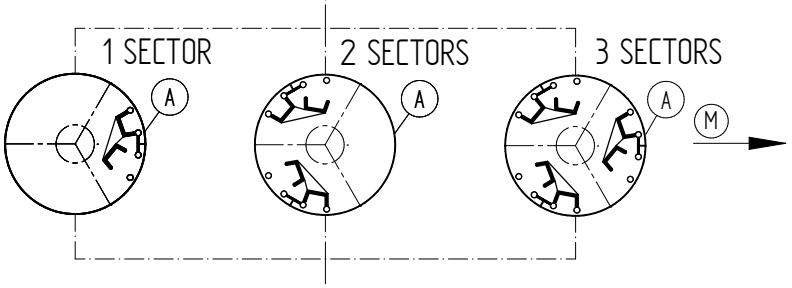
ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD



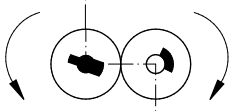
DIVERTER SWITCH INSERT TOP VIEW



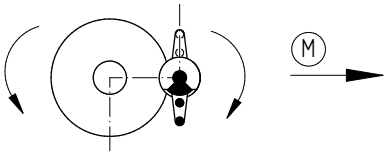
DIVERTER SWITCH



SELECTOR COUPLING

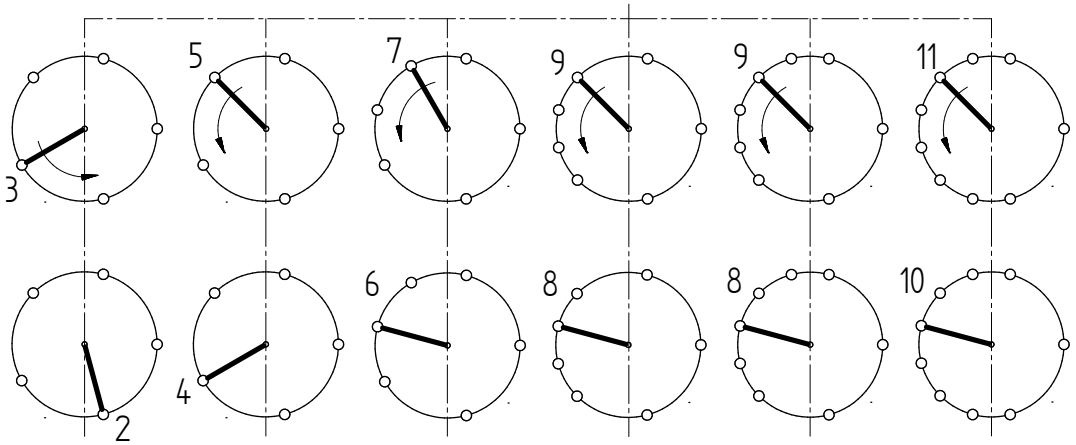


GENEVA WHEEL TOP



SELECTOR PLANE I

SELECTOR PLANE II



10050 10060	10070 10080 10090 10100	12110 12120	14130 14140	16150 16160	18170 18180

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	04.10.2016	BUTERUS	SED 5084559 001 01	
CHKD.	26.10.2016	WREDE	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	28.10.2016	KLEYN	1076587	-

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR
VR S/M/L/H I/II/III – RC/RD/RDE – 0
ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER 100172370E

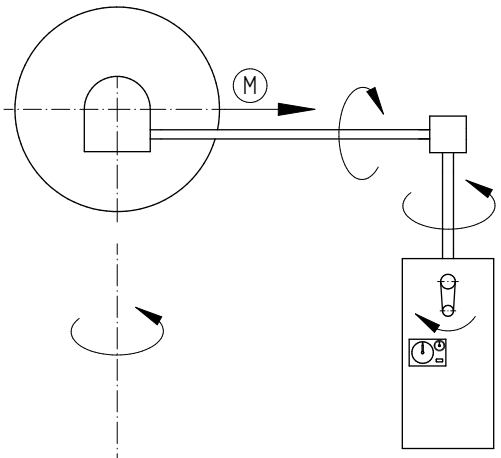
SHEET 1/1

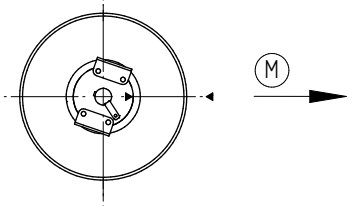
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

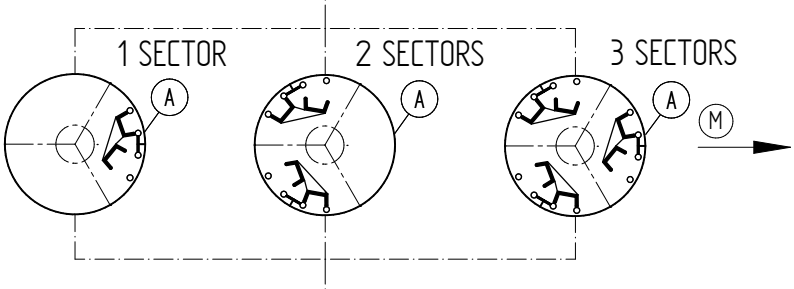
THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

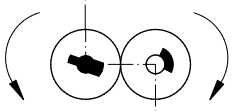
(M) = DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

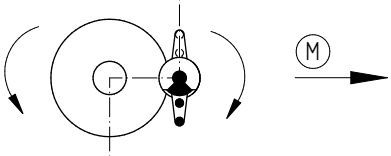
(A) = ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF TERMINAL

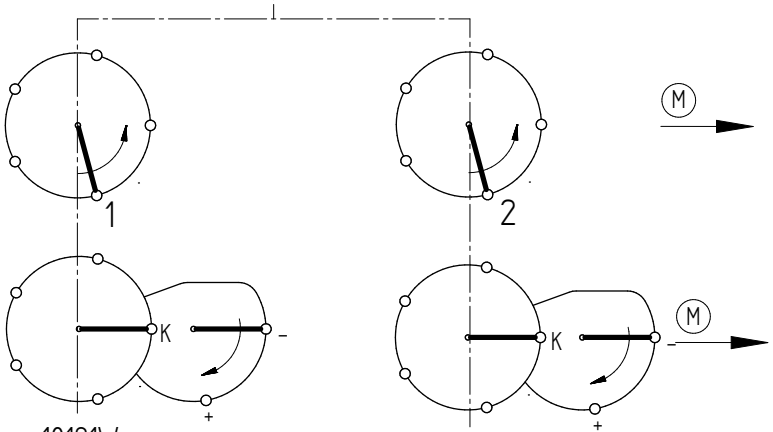












10191W
12231W
14271W
16311W
18351W
10073W.....18353W

10071W, 10081W, 10091W
12101W,
14111W, 14121W,
16131W, 16141W,
18151W, 18161W,

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	04.10.2016	BUTERUS	SED 5084561 001 01	
CHKD.	26.10.2016	WREDE	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	28.10.2016	KLEYN	1076587	-

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR
VR S/M/L/H I/II/III – RC/RD/RDE – W
ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER
100172390E

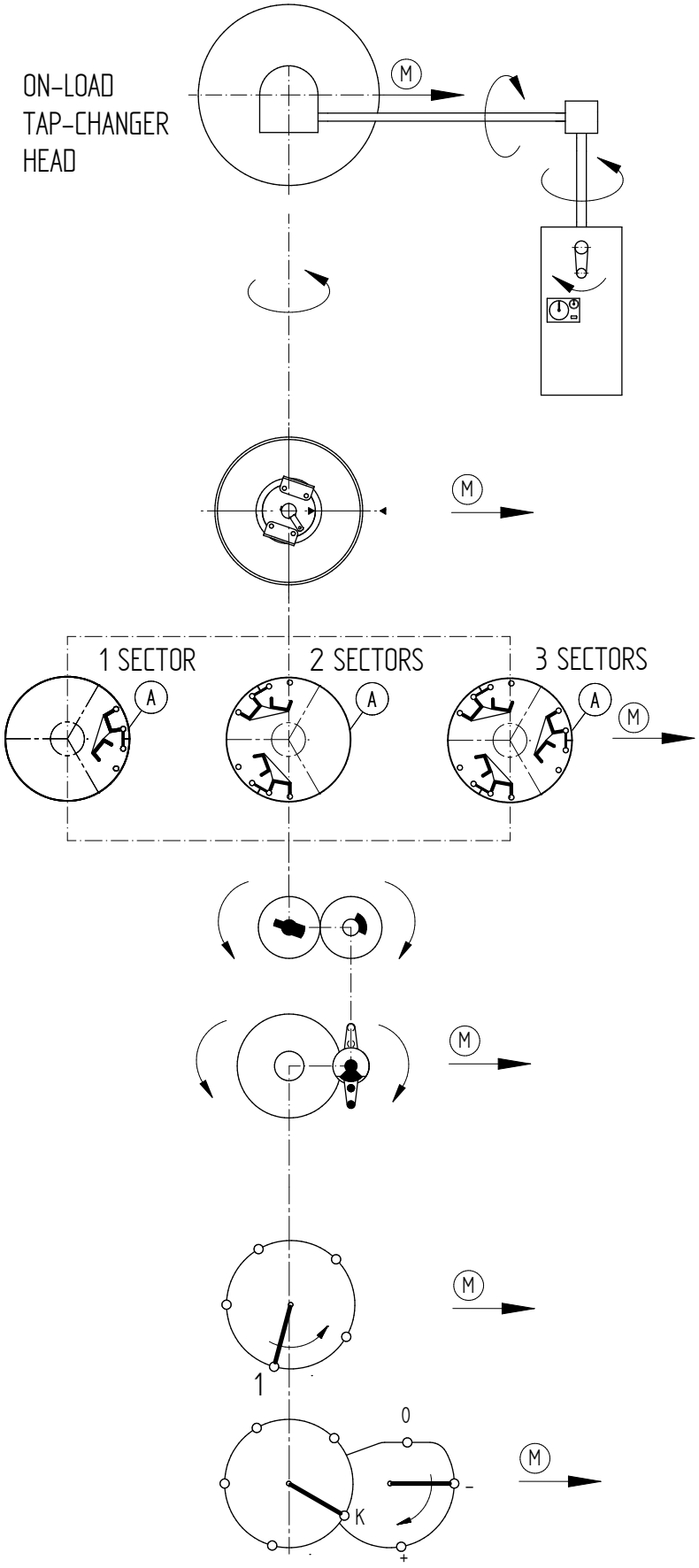
SHEET
1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

(M) → = DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF TERMINAL



	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	04.10.2016	BUTERUS	SED 5084560 001 01	
CHKD.	26.10.2016	WREDE	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	28.10.2016	KLEYN	1076587	-

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR
VR S/M/L/H I/II/III – RC/RD/RDE – G
ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER 100172380E

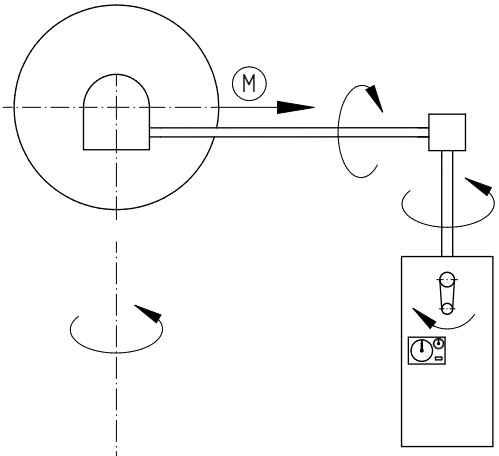
SHEET 1/1

THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

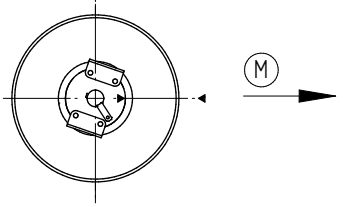
(M) = DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF TERMINAL

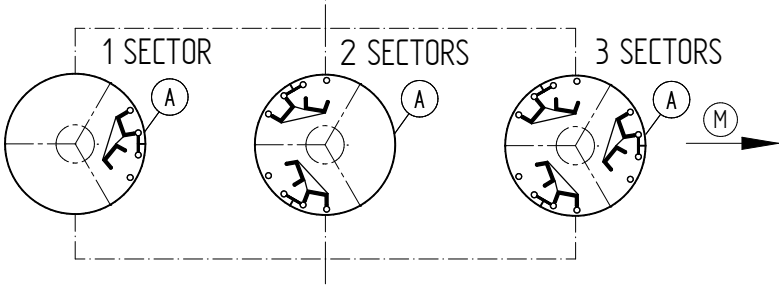
ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD



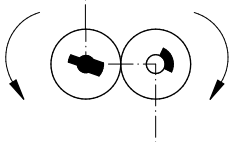
DIVERTER SWITCH INSERT TOP VIEW



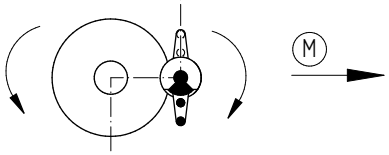
DIVERTER SWITCH



SELECTOR COUPLING

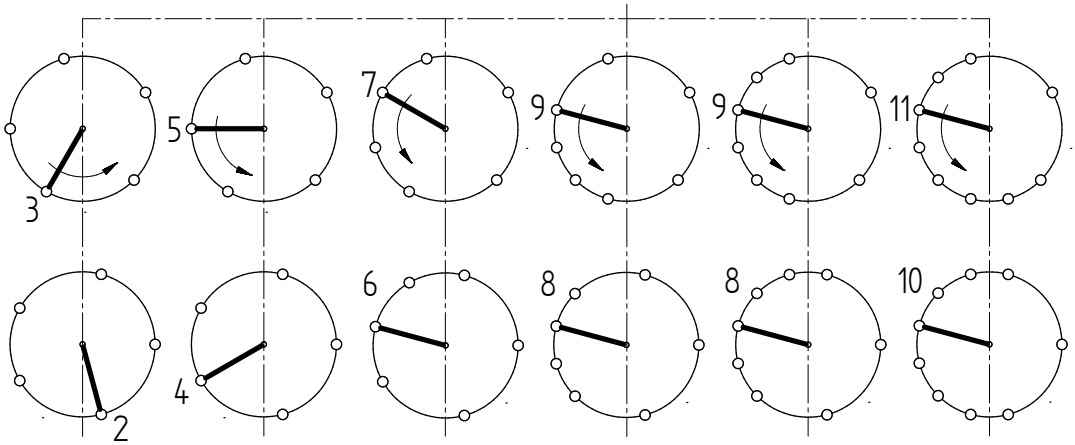


GENEVA WHEEL TOP



SELECTOR PLANE I

SELECTOR PLANE II



10050 10060	10070 10080 10090 10100	12110 12120	14130 14140	16150 16160	18170 18180

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	04.10.2016	BUTERUS	SED 5088192 001 01	
CHKD.	26.10.2016	WREDE	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	28.10.2016	KLEYN	1076587	-

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR
VR S/M/L/H I/II/III – RE/RF – 0
ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER 100172910E

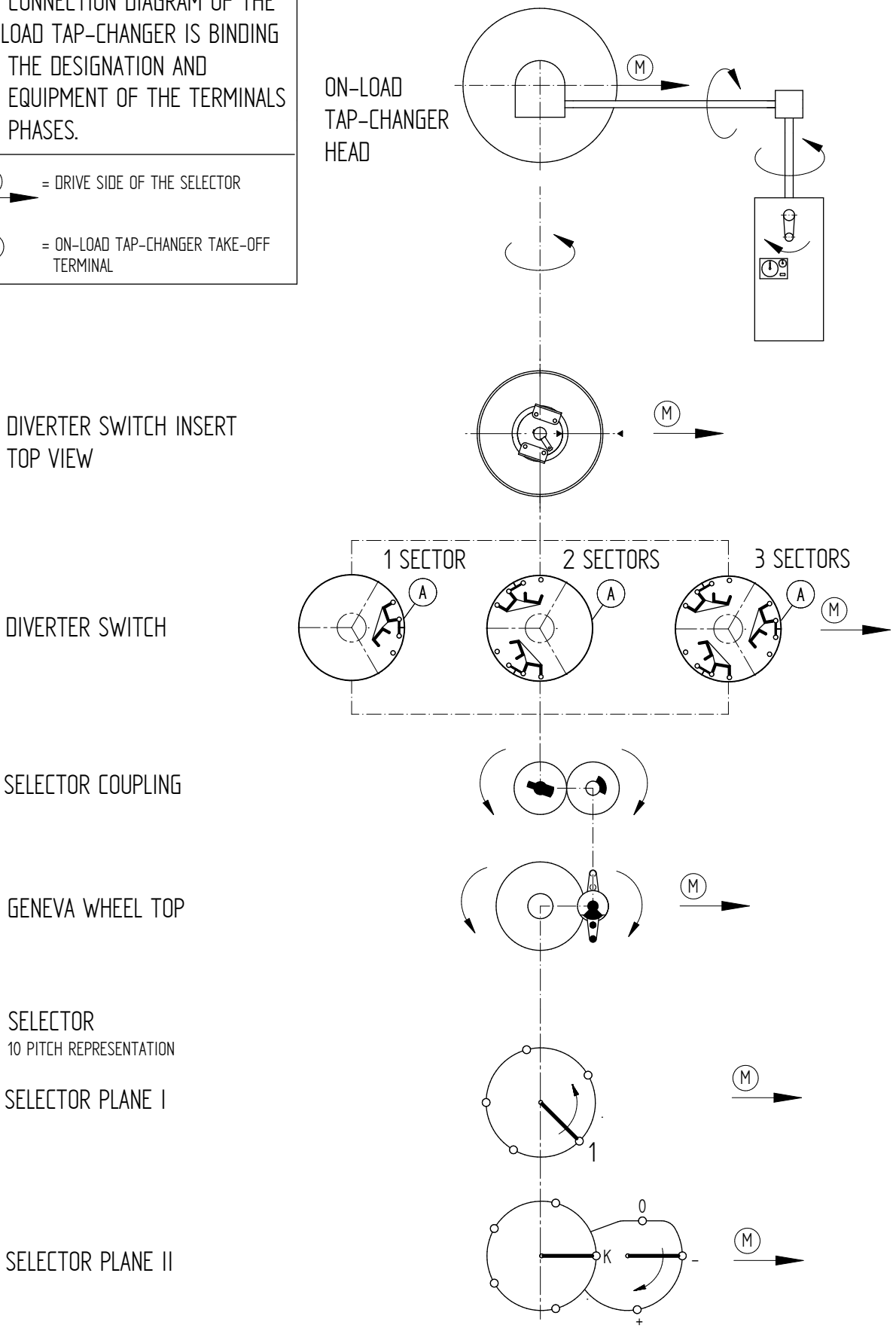
SHEET 1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

(M) = DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF TERMINAL



	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	04.10.2016	BUTERUS	SED 5088219 001 01	
CHKD.	26.10.2016	WREDE	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	28.10.2016	KLEYN	1076587	-

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR
VR S/M/L/H/X I/II/III – RE/RF – W
ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER
100172940E

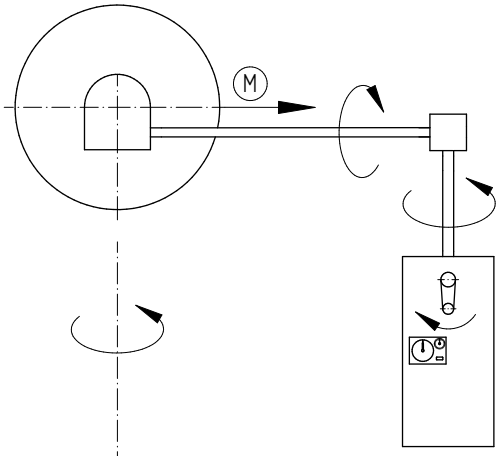
SHEET
1/1

THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

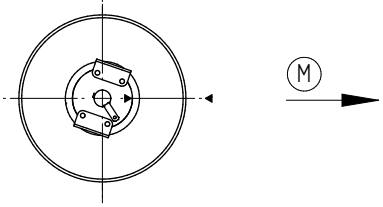
(M) → = DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF TERMINAL

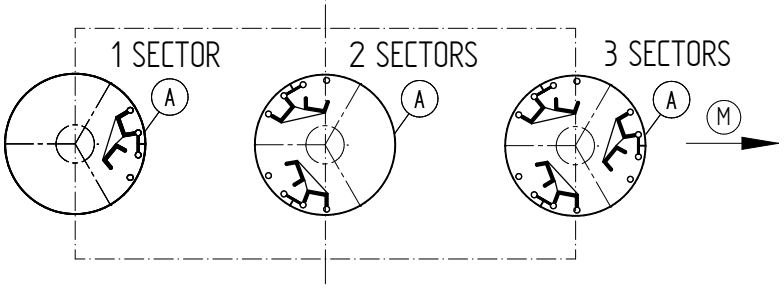
ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD



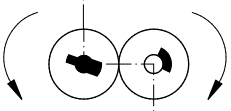
DIVERTER SWITCH INSERT TOP VIEW



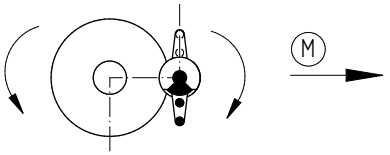
DIVERTER SWITCH



SELECTOR COUPLING

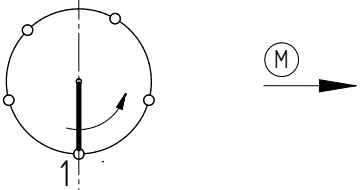


GENEVA WHEEL TOP

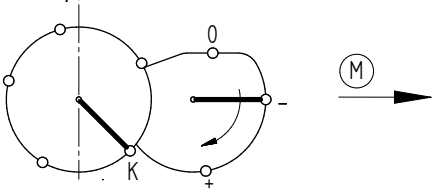


SELECTOR
10 PITCH REPRESENTATION

SELECTOR PLANE I



SELECTOR PLANE II



© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	04.10.2016	BUTERUS	SED 5088206 001 01	
CHKD.	26.10.2016	WREDE	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	28.10.2016	KLEYN	1076587	-

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR
VR S/M/L/H/X I/II/III – RE/RF – G
ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER 100172930E

SHEET 1/1

Glossário

DC

Corrente contínua (Direct Current)

IEC

A Comissão Eletrotécnica Internacional, ou IEC, é uma organização internacional de padronização de normas das áreas da eletrônica e da eletrotécnica.

IP

Proteção contra ingresso (Ingress Protection)

MR

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

NC

Contato normalmente fechado (Normally Closed contact)

NO

Contato normalmente aberto (Normally Open contact)

Rigidez dielétrica

propriedade específica de materiais de isoladores [kV/2,5 mm]; campos elétricos máximos, sem que ocorra a formação de rupturas de tensão (arcos voltaicos).

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg

+49 (0)941 4090-0
sales@reinhausen.com

www.reinhausen.com

7545646/00 PT - VACUTAP® VR-Ex -
- 08/20 - Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2020

THE POWER BEHIND POWER.