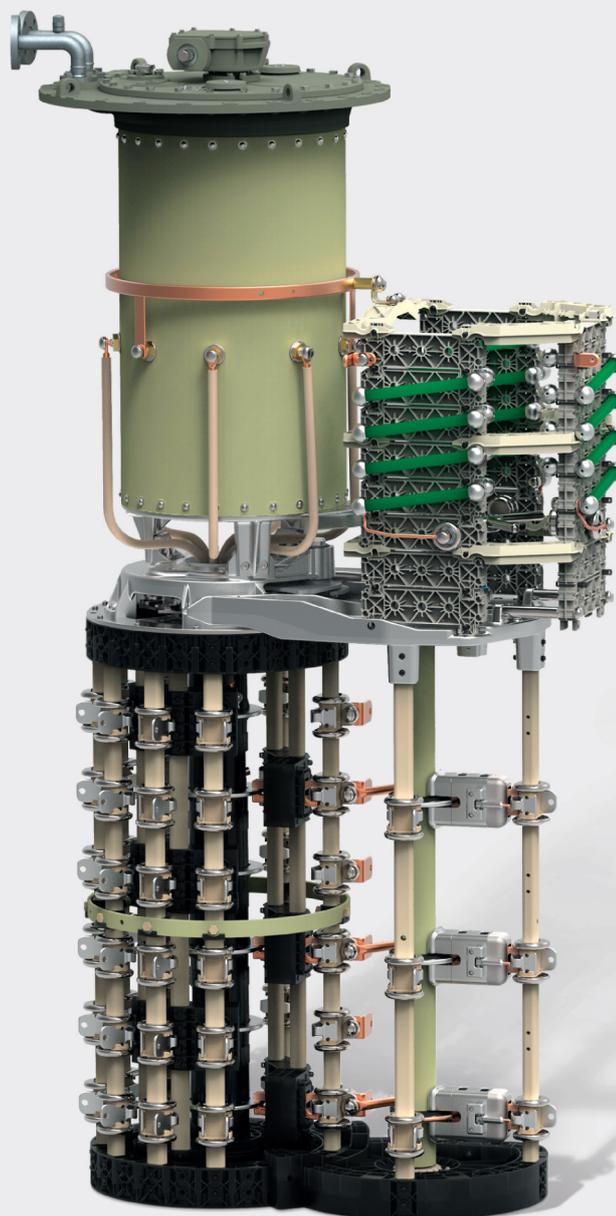


Instruções de serviço VACUTAP® VM®. Comutador de derivação em carga

Classes do seletor RC, RD, RDE
4360571/04 PT



© Todos os direitos da Maschinenfabrik Reinhausen

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

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

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

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

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

As instruções de serviço originais foram redigidas em alemão.

Índice

1 Introdução	5	6.2 Ativar o pressostato e recolocar o transformador em funcionamento.....	39
1.1 Fabricante	5	6.2.1 Tecla na posição OPERAÇÃO	39
1.2 Integridade	5	6.2.2 Tecla na posição DESLIGADO	39
1.3 Local de conservação	5	6.2.3 Recolocar o transformador em funcionamento.....	40
1.4 Convenções de representação	6	7 Manutenção	41
1.4.1 Sistema de advertência	6	7.1 Inspeção.....	42
1.4.2 Sistema de informação	6	7.2 Intervalos de manutenção	43
1.4.3 Conceito de manuseio	7	7.3 Trocar o fluido isolante	44
2 Segurança	8	7.3.1 Comutar o comutador de derivação em carga para a posição de ajuste.....	45
2.1 Utilização apropriada.....	8	7.3.2 Desmontar o eixo de transmissão horizontal.....	45
2.2 Utilização inapropriada	9	7.3.3 Esvaziar o compartimento de óleo e o conservador de óleo	46
2.3 Informações básicas de segurança.....	9	7.3.4 Abastecer o compartimento de óleo e o conservador de óleo com fluido isolante novo.....	47
2.4 Qualificação do pessoal.....	11	7.3.5 Montar o eixo de transmissão horizontal.....	50
2.5 Equipamento de proteção pessoal	11	7.3.6 Centralizar o comutador de derivação em carga e o acionamento motorizado	51
3 Descrição do produto	13	7.4 Executar a medição de resistência em corrente contínua no transformador	52
3.1 Comutador de derivação em carga.....	13	8 Eliminação	53
3.1.1 Descrição do funcionamento.....	13	9 Dados técnicos	54
3.1.2 Estrutura/Modelos.....	14	9.1 Dados técnicos do comutador de derivação em carga	54
3.1.3 Placa de características e número de série	16	9.1.1 Propriedades do comutador de derivação em carga	54
3.1.4 Dispositivos de proteção	16	9.1.2 Condições ambientais admissíveis.....	55
3.2 Eixo de transmissão	22	9.1.3 Altura do conservador de óleo	56
3.2.1 Descrição do funcionamento	22	9.1.4 Altura da instalação acima do nível do mar	57
3.2.2 Estrutura/Modelos	22	9.2 Dados técnicos do relé de proteção.....	58
4 Colocação em funcionamento	27	9.3 Modelos especiais de relé de proteção	60
4.1 Colocação em funcionamento do transformador no local de instalação	27	9.3.1 Relé de proteção com contato inversor CO.....	60
4.1.1 Abastecer com fluido isolante o compartimento de óleo do comutador de derivação em carga.....	27	9.3.2 Relé de proteção com várias ampolas de contato magnético com gás de proteção.....	61
4.1.2 Purgar o ar do cabeçote do comutador de derivação em carga e do tubo de sucção	29	9.4 Dados técnicos do pressostato	62
4.1.3 Verificar o acionamento motorizado.....	30	9.5 Valores-limite de resistência dielétrica e teor de água de fluidos isolantes	63
4.1.4 Verificar o relé de proteção	31	9.6 Comutadores de derivação em carga para ligação em estrela com ponto neutro aberto	64
4.1.5 Verificar o pressostato	31	10 Desenhos	65
4.1.6 Colocar o transformador em funcionamento.....	32	10.1 10009950.....	66
5 Operação	33	10.2 10009030	68
5.1 Acionar o acionamento motorizado com a manivela	33	10.3 10009917	71
6 Resolução de falhas	35	10.4 10009916	72
6.1 Ativar o relé de proteção e recolocar o transformador em funcionamento.....	37		
6.1.1 Borboleta na posição LIGAR	38		
6.1.2 Borboleta na posição DESLIGADO	38		
6.1.3 Recolocar o transformador em funcionamento.....	38		

10.5 896762.....	73
10.6 893899.....	74
10.7 766161.....	75
10.8 892916.....	76

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

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Alemanha

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

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

1.2 Integridade

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

Os seguintes documentos são considerados documentos complementares:

- 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 nas notas de advertência

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

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:

i 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/acionamento motorizado referente ao pedido.
- 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 fornecida, 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.

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 duas vezes 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 nessa tensão de tap não seja ultrapassada a potência de comutações nominal P_{stN} permitida.

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 de 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. Com isso, há perigo para a vida ou integridade física.

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

Sinalizações de segurança

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

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

Condições ambientais

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

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

Aditivos e materiais operacionais

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

- Utilizar exclusivamente os fluidos isolantes [► Parágrafo 9.1.2, Página 55] aprovados pelo fabricante.
- São permitidas exclusivamente mangueiras, tubulações e bombas condutoras que estejam aterradas e sejam aprovadas para o uso com fluidos inflamáveis.
- Utilizar exclusivamente lubrificantes e aditivos aprovados pelo fabricante.
- Entrar em contato com o fabricante.

Modificações e adaptações

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

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

Peças de reposição

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

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

2.4 Qualificação do pessoal

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

Eletricista qualificado

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

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

Pessoas treinadas em eletrotécnica

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

Operador

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

Assistência técnica

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

Pessoal autorizado

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

2.5 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 2: Equipamento de proteção pessoal

3 Descrição do produto

3.1 Comutador de derivação em carga

3.1.1 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.

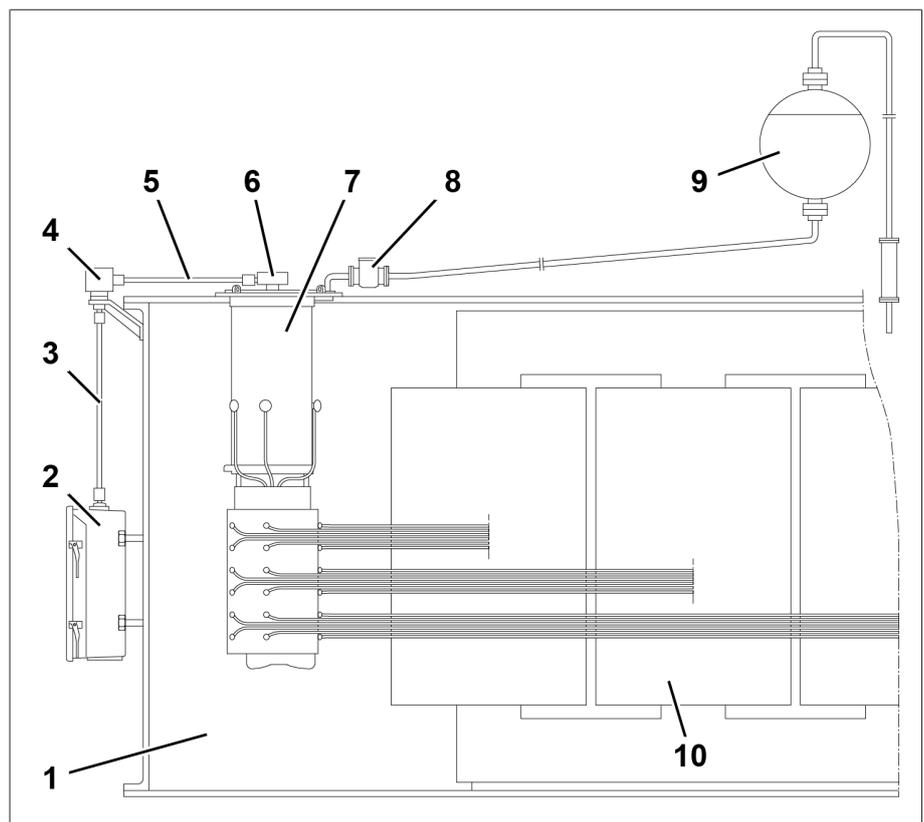


Figura 1: Visão geral do sistema de comutador de derivação em carga e transformador

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

3.1.2 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 10, Página 65].

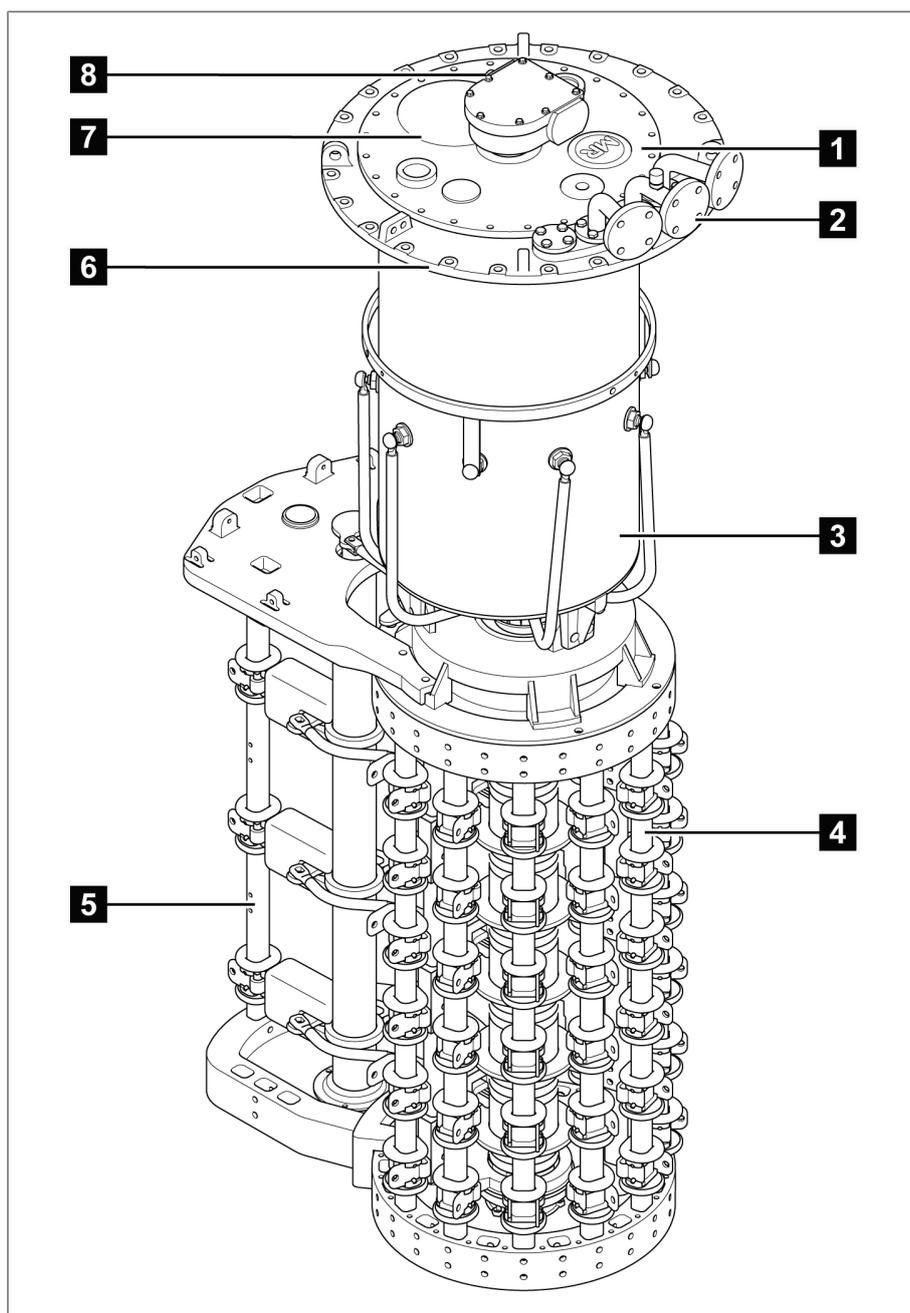


Figura 2: Comutador de derivação em carga

1	Tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga	2	Arco de tubulação
3	Compartimento de óleo	4	Seletor de derivações

5	Pré-seletor (opcional)	6	Cabeçote do comutador de derivação em carga
7	Disco de ruptura	8	Caixa de engrenagem superior

3.1.2.1 Conexões de tubulação

No cabeçote do comutador de derivação em carga existem 4 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 sem caixa de terminais para o dispositivo de monitoração de comutações podem ser girados livremente depois de soltar o anel de pressão.

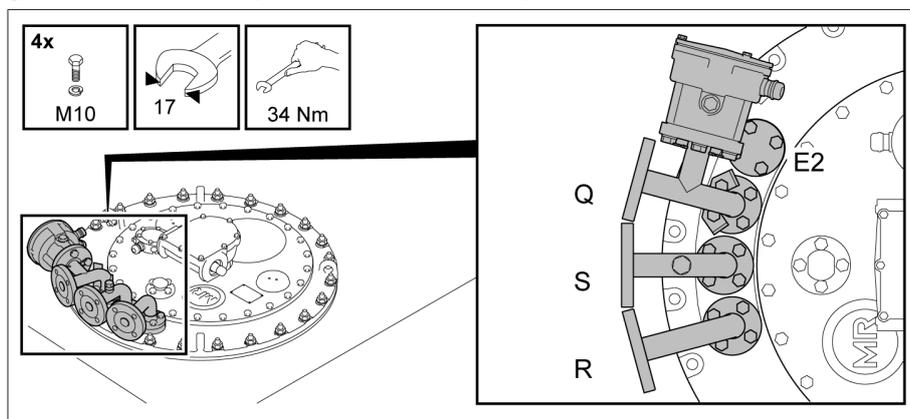


Figura 3: Conexões de tubulação com arcos de tubulação

Conexão de tubulação Q

A conexão de tubulação Q é fechada por meio de uma placa cega. Caso o comutador de derivação em carga seja equipado com um dispositivo de monitoramento de comutações, os cabos de conexão para o dispositivo de monitoramento de comutações passam pela conexão de tubulação.

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.

3.1.3 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.

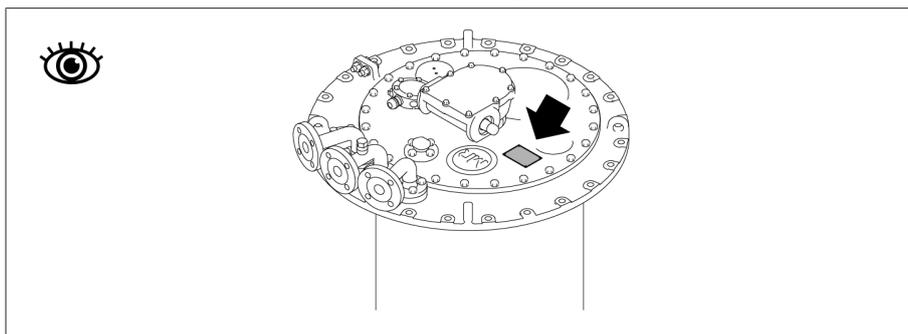


Figura 4: Placa de características

O número de série também se encontra adicionalmente no seletor.

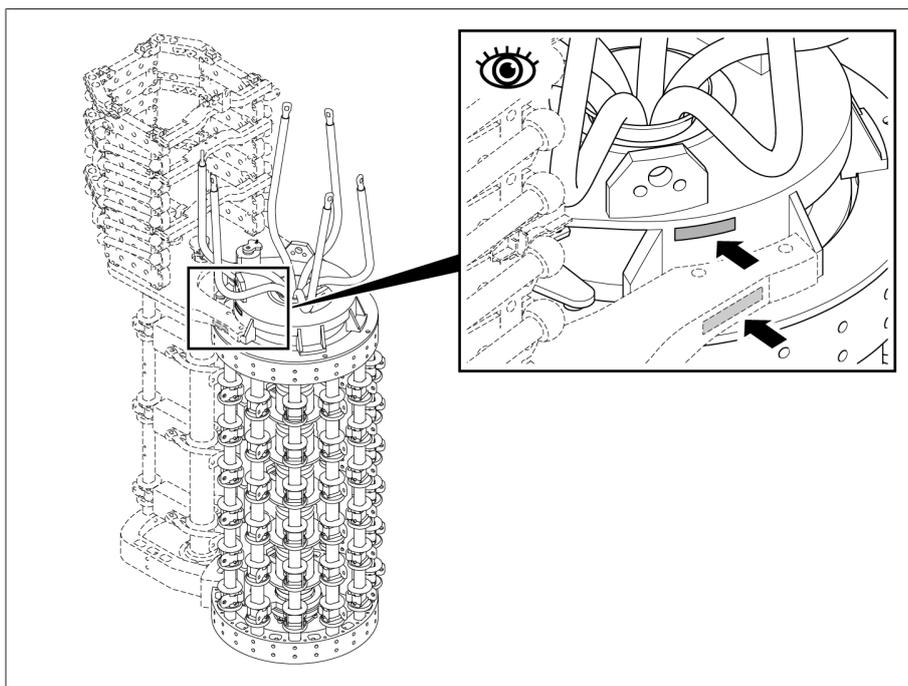


Figura 5: Número de série

3.1.4 Dispositivos de proteção

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

3.1.4.1 Relé de proteção

3.1.4.1.1 Descrição do funcionamento

O relé de proteção é inserido no circuito de disparo do disjuntor de potência. 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 devido a uma falha. O fluido isolante que flui aciona a borboleta, movendo-a para a posição DESLIGADA. Com isso, 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.

3.1.4.1.2 Estrutura/Modelos

Vista frontal

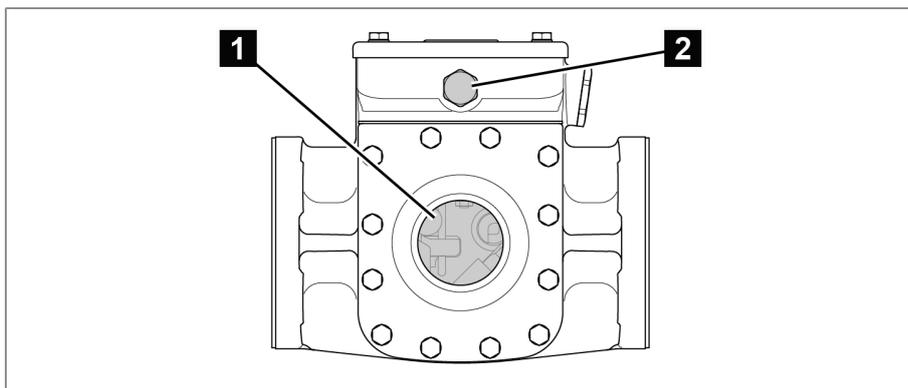


Figura 6: Relé de proteção RS 2001

1	Visor	2	Elemento de compensação de pressão
---	-------	---	------------------------------------

Vista traseira

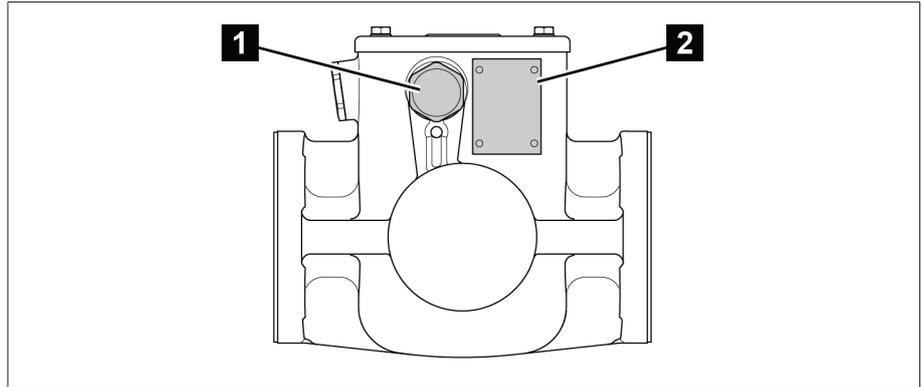


Figura 7: Relé de proteção RS 2001

1	Bujão cego	2	Placa de características
---	------------	---	--------------------------



O relé de proteção RS 2001/R tem um visor adicional na parte traseira.

Vista de cima

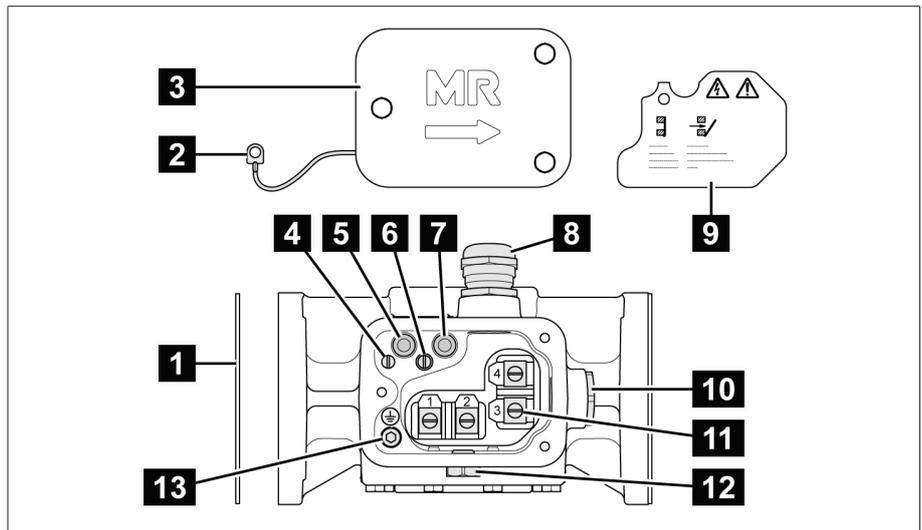


Figura 8: Relé de proteção RS 2001

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	Prensa-cabo
9	Cobertura de proteção	10	Bujão cego
11	Terminal de conexão	12	Elemento de compensação de pressão
13	Pino cilíndrico para conexão de proteção		



Os relés de proteção RS 2003 e RS 2004 têm um adaptador 14 NPT de 1/2 pol. em vez do prensa-cabo.

3.1.4.1.3 Placa de características

A placa de características se encontra na parte traseira do relé de proteção.

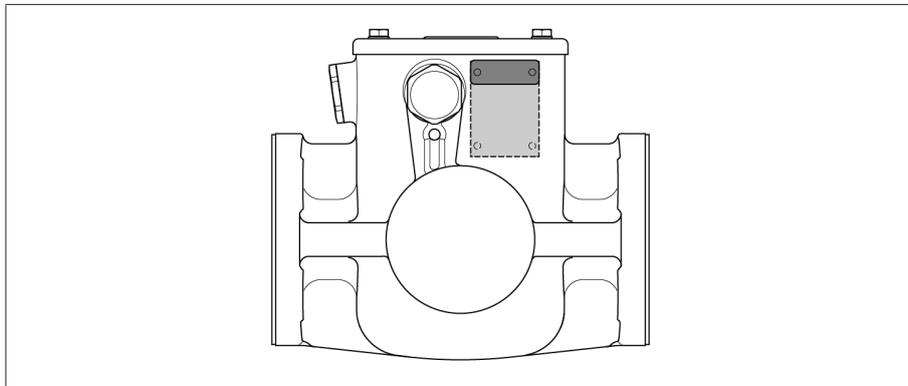


Figura 9: Placa de características

3.1.4.2 Pressostato DW

3.1.4.2.1 Descrição do funcionamento

O pressostato DW 2000 protege o comutador de derivação em carga contra aumentos de pressão não permitidos, o que também contribui para a segurança do transformador. O pressostato é instalado no exterior do comutador de derivação em carga e reage quando detecta pressões estáticas e dinâmicas não permitidas no compartimento de óleo da chave de carga.

O pressostato trabalha segundo o princípio de um tubo de caneladura barométrico com mola de contrapressão, que é acoplado mecanicamente à tecla do interruptor rápido.

O aumento da pressão aciona a tecla no interruptor rápido, que passa para a posição DESLIGADO. Desta forma, os disjuntores de potência são acionados e a tensão é desligada do transformador. Após o disparo, a tecla do interruptor rápido tem de ser reposta manualmente na posição de saída.

Falhas causadas por falta de energia não acionam o pressostato, pois a pressão de resposta necessária não é atingida. A pressão de resposta é predefinida de fábrica e está protegida contra reajustes acidentais.

Quando ocorrem grandes aumentos de pressão, o pressostato tem uma reação mais rápida que o relé de proteção. O relé de proteção é parte integrante do sistema padrão de proteção MR e é fornecido em série.



Em caso de utilização adicional de um pressostato, é necessário instalar também o relé de proteção fornecido.

Quanto às suas propriedades, o pressostato está em conformidade com o disposto na publicação 60214-1 do IEC na respectiva versão em vigor.



As comutações em carga com potência de comutações nominal ou sobrecarga permitida não causam o acionamento do pressostato



O pressostato reage à alteração de pressão e não ao acúmulo sob o pressostato. Acúmulos de gás sob o pressostato são normais.

3.1.4.2.2 Estrutura/Modelos

Há duas variantes de montagem do pressostato:

- DW 2000 para montagem vertical
- DW 2000 para montagem horizontal

A caixa e a tampa do pressostato são de metal leve resistente à corrosão.

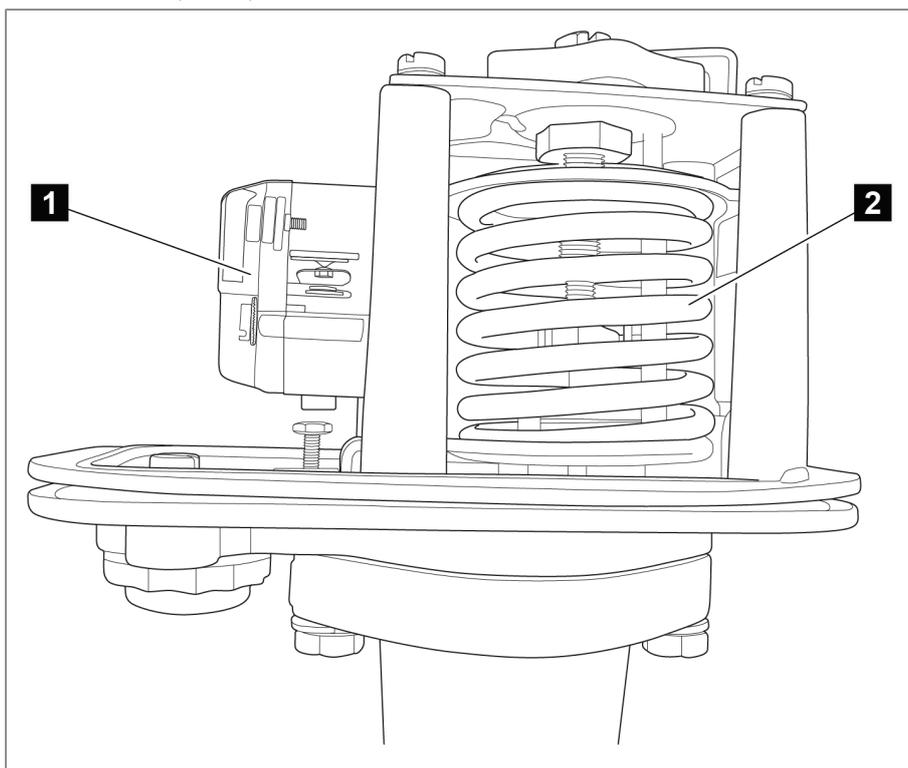


Figura 10: Interruptor rápido e medidor de pressão

1	Interruptor rápido	2	Medidor de pressão
---	--------------------	---	--------------------

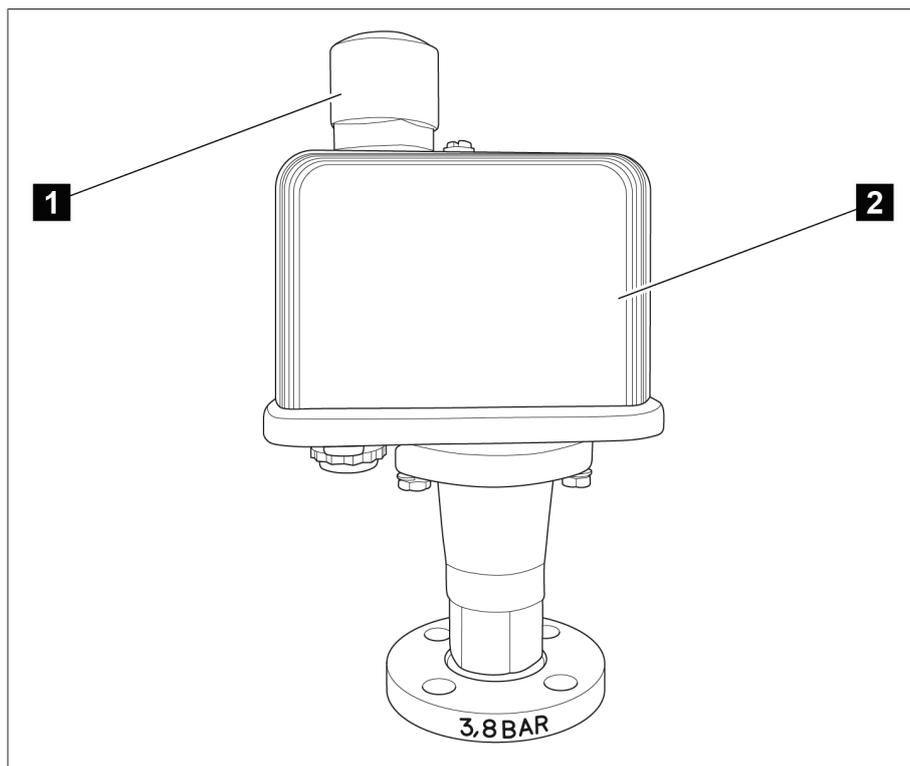


Figura 11: Pressostato com tampa e ventilação

1	Ventilação	2	Tampa
---	------------	---	-------

3.1.4.3 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.

3.1.4.4 Válvula de alívio de pressão MPREC®

Se o cliente desejar, a MR pode fornecer, em vez do disco de ruptura, uma válvula de alívio de pressão MPREC® já montada que é acionada quando ocorre uma determinada sobrepressão no compartimento de óleo do comutador de derivação em carga.

Desse modo, o comutador de derivação em carga atende às exigências da IEC 60214-1 com relação aos dispositivos de alívio de pressão.

3.1.4.5 Dispositivo de monitoramento de comutações

O dispositivo de monitoramento de comutações serve para o monitoramento da haste de acionamento entre comutador(es) de derivação em carga e acionamento motorizado, assim como para o monitoramento da comutação correta da chave de carga.

3.1.4.6 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.

3.2 Eixo de transmissão

3.2.1 Descrição do funcionamento

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

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.

3.2.2 Estrutura/Modelos

O eixo de transmissão é um tubo quadrado e está conectado a cada uma das duas extremidades por meio de duas luvas de acoplamento e um pino de acoplamento ao munhão de eixo propulsor ou receptor do aparelho que deve ser acoplado.

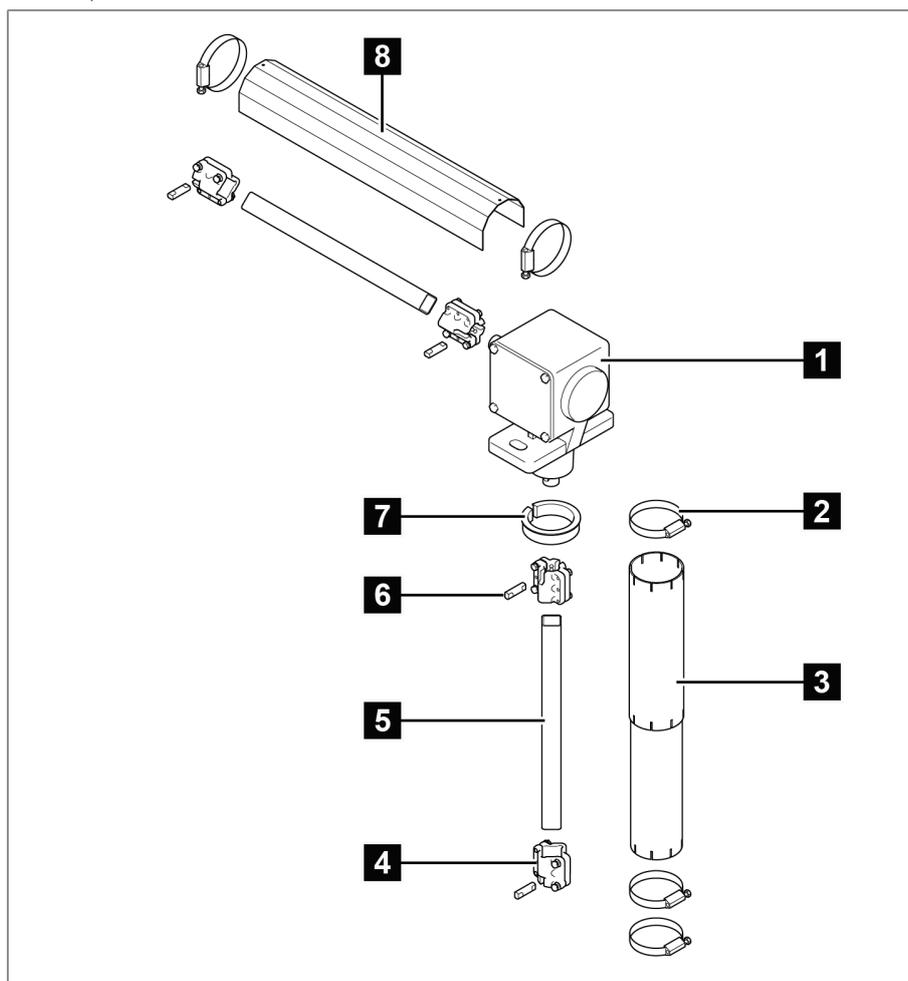


Figura 12: Componentes do eixo de transmissão

1	Caixa de reenvio	2	Braçadeira
3	Tubo de proteção telescópico	4	Luva de acoplamento

5	Tubo quadrado	6	Pino de acoplamento
7	Anel adaptador	8	Chapa de proteção

3.2.2.1 Eixo de transmissão sem junta de cardan, sem isolador

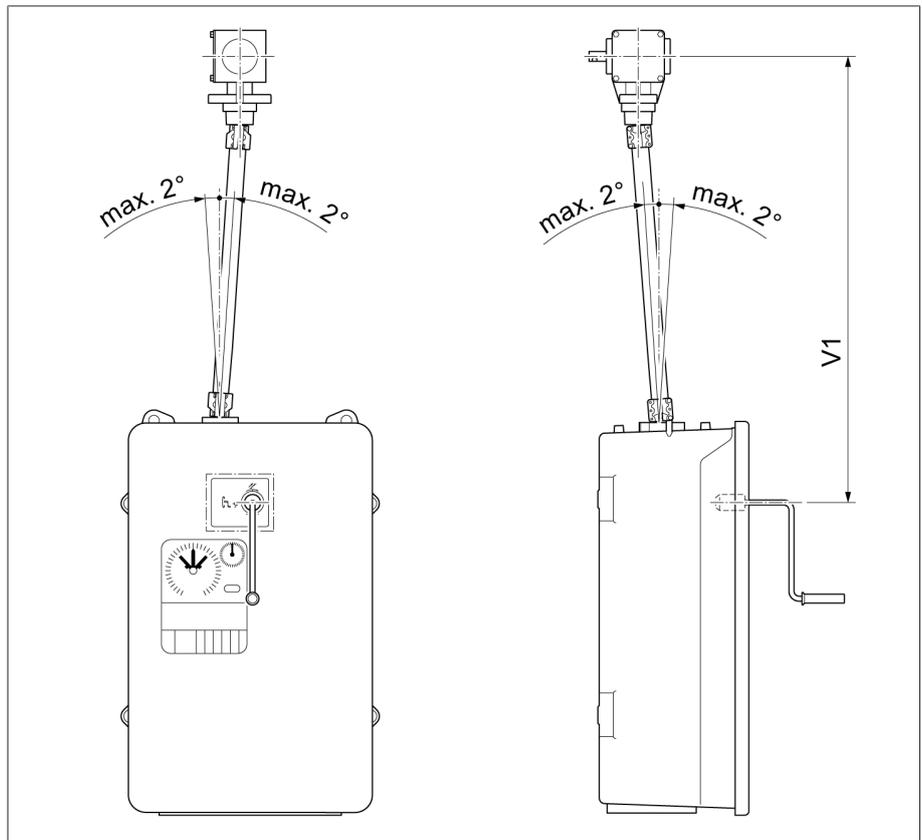


Figura 13: Eixo de transmissão sem junta de cardan, sem isolador (= modelo normal)

Configuração	V 1 min	Transmissão intermediária
Meio da manivela - meio da caixa de reenvio (deslocamento axial máximo permitido 2°)	536 mm	Se o valor máximo de 2472 for ultrapassado, será necessário utilizar uma transmissão intermediária. V 1 ≤ 2472 mm (sem transmissão intermediária) V 1 > 2472 mm (com transmissão intermediária)

3.2.2.2 Eixo de transmissão sem junta de cardan, com isolador

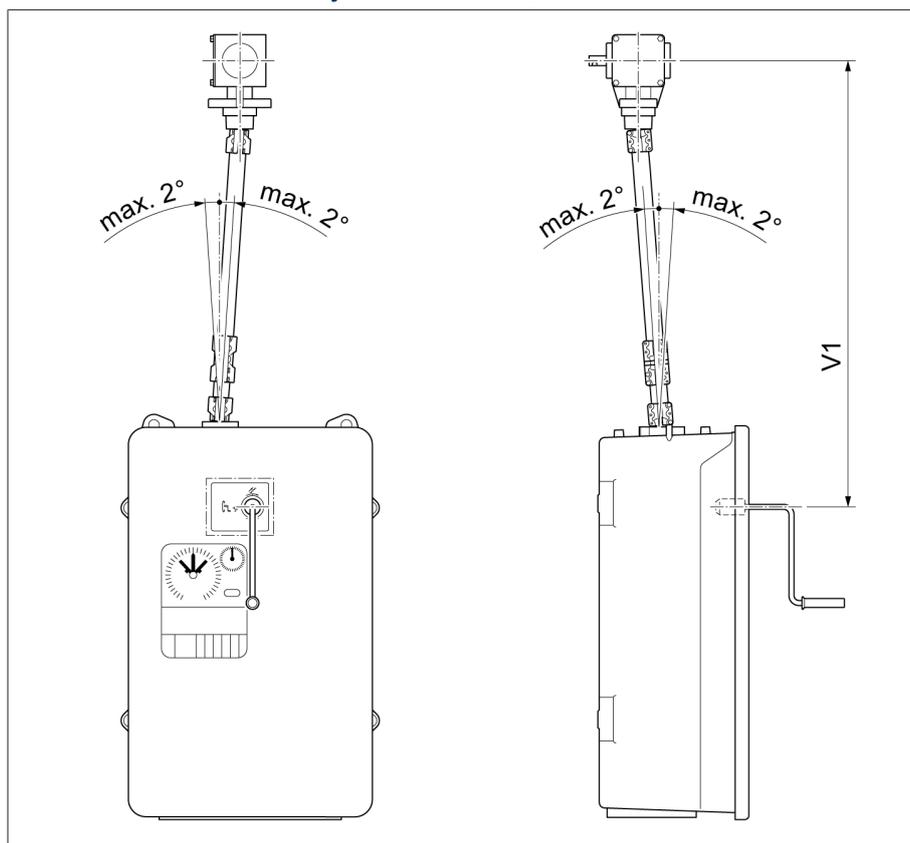


Figura 14: Eixo de transmissão sem junta de cardan, com isolador (= modelo especial)

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 for ultrapassado, será necessário utilizar uma transmissão intermediária. V 1 ≤ 2472 mm (sem transmissão intermediária) V 1 > 2472 mm (com transmissão intermediária)

3.2.2.3 Eixo de transmissão com juntas de cardan, sem isolador

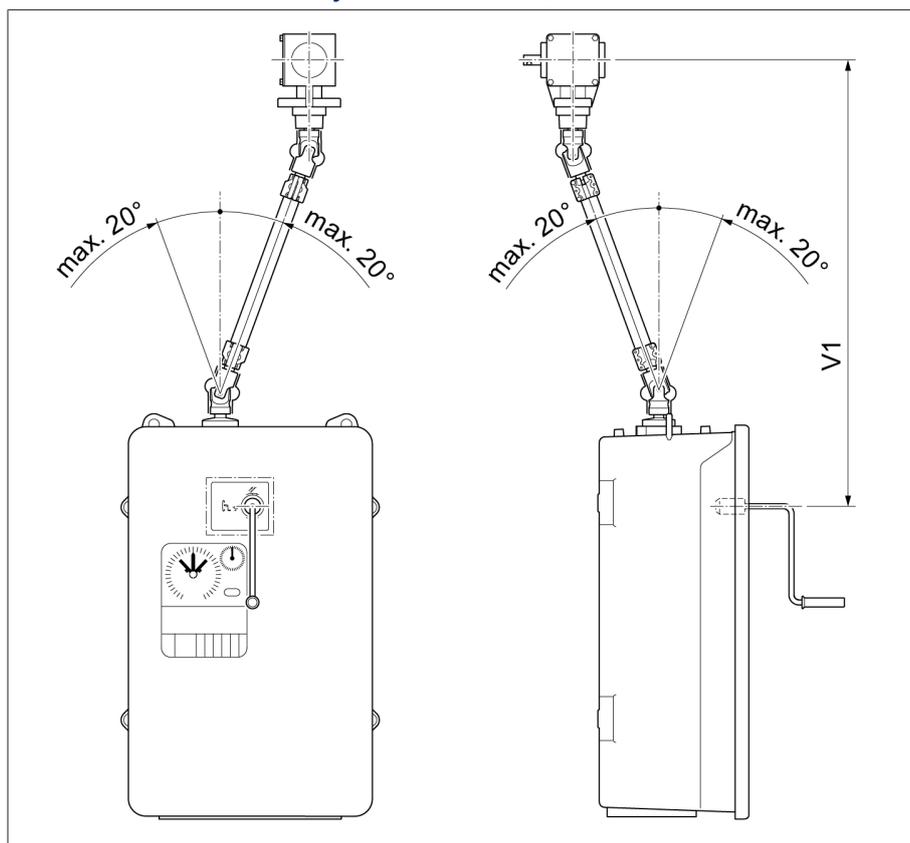


Figura 15: Eixo de transmissão com juntas de cardan, sem isolador (= modelo especial)

Configuração	V 1 min [mm]	Transmissão intermediária com [mm]
Meio da manivela – meio da caixa de reenvio (deslocamento axial máximo permitido 20°)	798	V 1 > 2564

3.2.2.4 Eixo de transmissão com juntas de cardan, com isolador

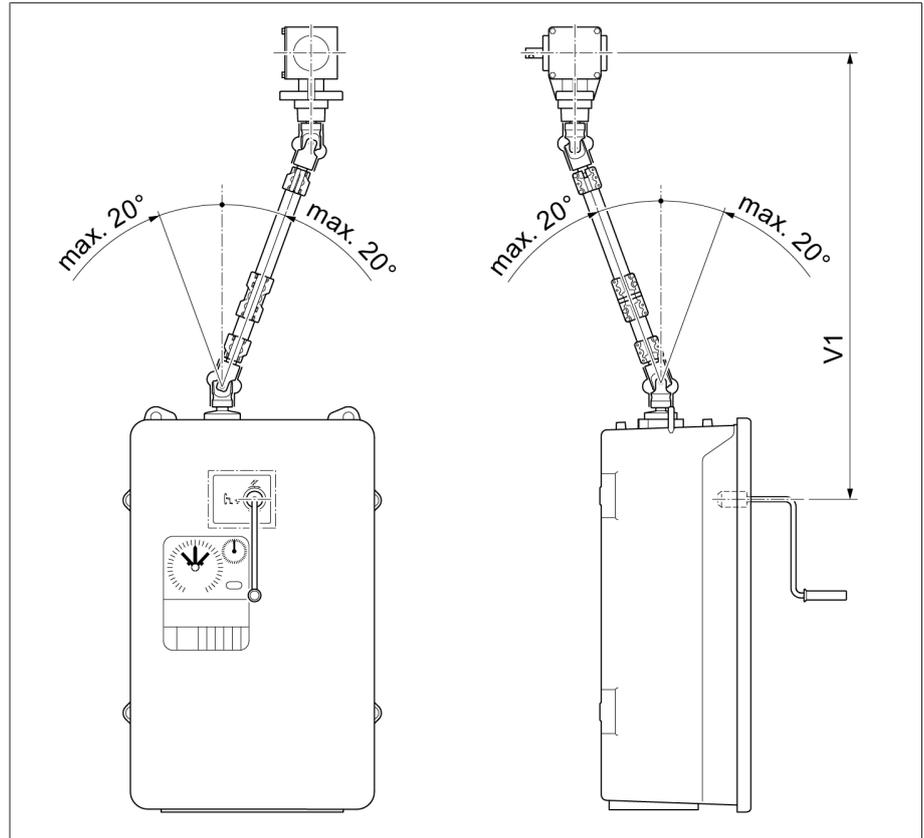


Figura 16: Eixo de transmissão com juntas de cardan, com isolador (= modelo especial)

Configuração	V 1 min [mm]	Transmissão intermediária com [mm]
Meio da manivela – meio da caixa de reenvio (deslocamento axial máximo permitido 20°)	978	V 1 > 2772

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

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 exclusivamente os fluidos isolantes [►Parágrafo 9.1.2, Página 55] aprovados pelo fabricante.

1. **AVISO!** Verifique se a tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga está equipada com um flange para montagem de uma válvula de alívio de pressão. Nesse caso, a operação sem válvula de alívio de pressão não é permitida e pode causar danos ao comutador de derivação em carga.
 - » Para este comutador de derivação em carga, montar uma válvula de alívio de pressão permitida no cabeçote do comutador de derivação em carga.

2. Instalar um tubo de ligação entre a conexão de tubulação E 2 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.

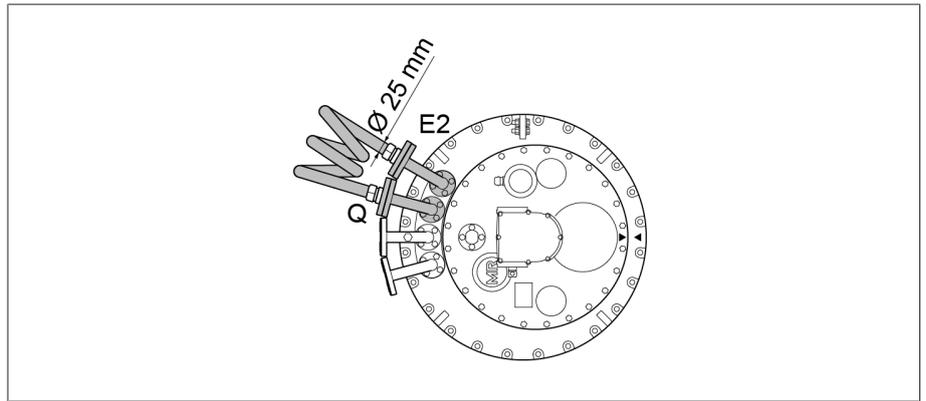


Figura 17: Tubo de ligação entre E2 e Q

3. 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.

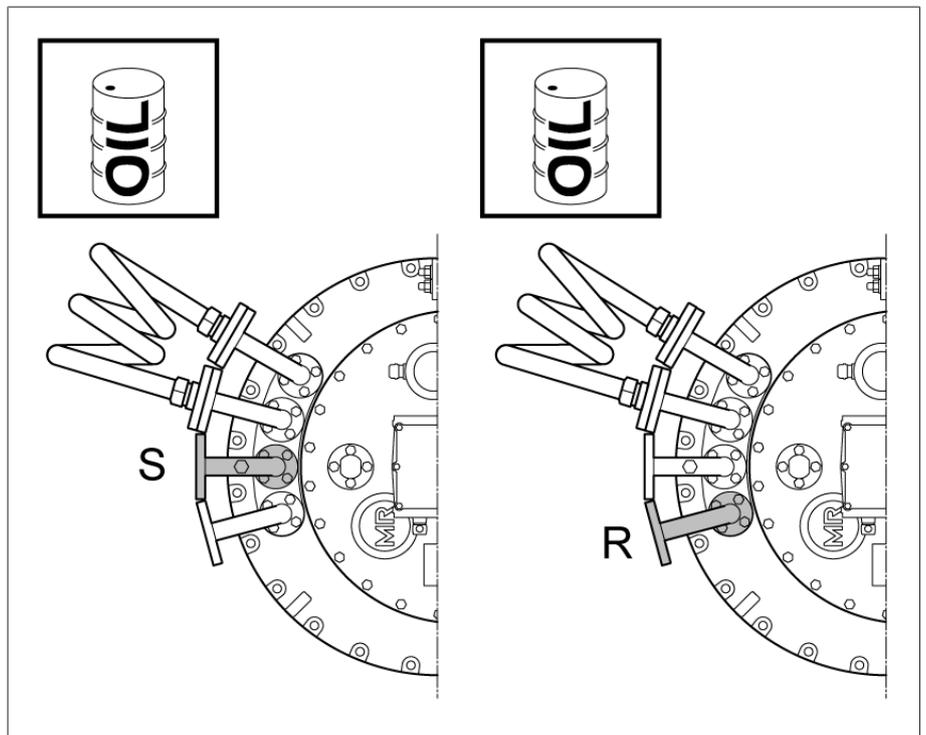


Figura 18: Conexão de tubulação S ou R

4. Retirar uma amostra de fluido isolante do compartimento de óleo.
5. Registrar a temperatura da amostra imediatamente após a retirada.
6. Determinar a resistência dielétrica e o teor de água com a amostra à temperatura de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. A resistência dielétrica e o teor de água devem respeitar os valores-limite contidos nos dados técnicos.

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 rosca da válvula de purga E1 da tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga.

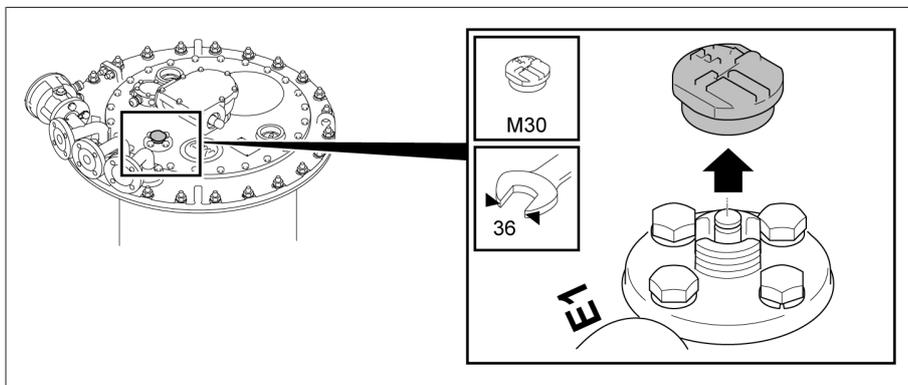


Figura 19: Tampa rosca

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.

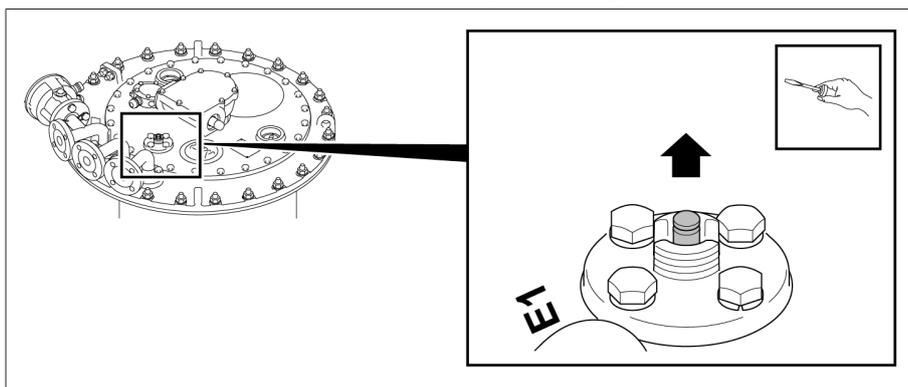


Figura 20: Tucho da válvula

4. Fechar a válvula de purga E1 com a tampa rosca (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 rosca situada na conexão de tubulação S.

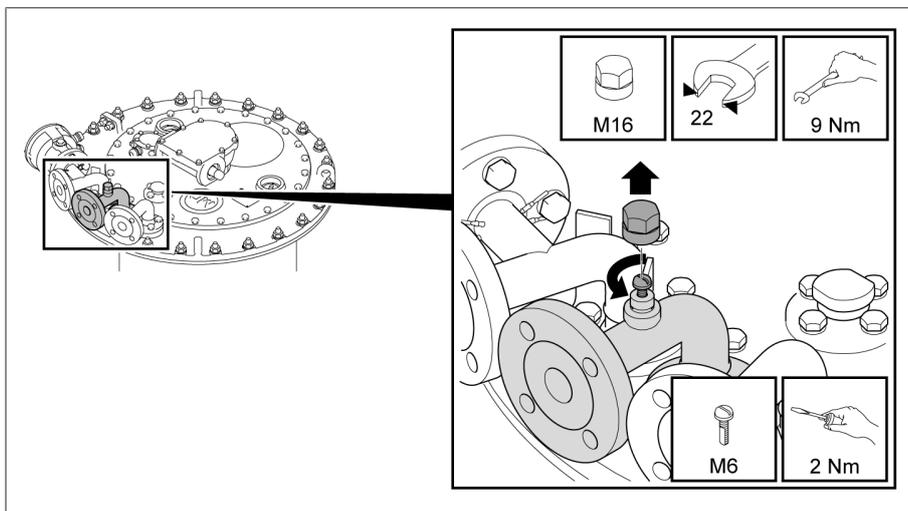


Figura 21: Tampa rosca

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 funcionando 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

4.1.4.1 Verificar o relé de proteção (RS 2001, 2001/V, 2001/H, 2001/E, 2001/5, 2001/R, 2001/T, 2003)

- ✓ 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. Soltar os parafusos da tampa da caixa de terminais e remover a tampa da caixa de terminais.
 5. Soltar o parafuso de fenda para conexão ao potencial e remover a tampa da caixa de terminais com o fio.
 6. Pressionar o botão de teste DESLIGADO.
 7. Sair da área de perigo do transformador.
 8. Impedir que o disjuntor de potência do transformador possa ser fechado.
 - » Teste de proteção passivo
 9. Pressionar o botão de teste OPERAÇÃO.
 - 10 Sair da área de perigo do transformador.
 - .
 11. Fechar o disjuntor de potência do transformador com os isoladores abertos e conectar o transformador ligado à terra em todos os lados.
 - 12 Pressionar o botão de teste DESLIGADO.
 - .
 - 13 O disjuntor de potência do transformador deve estar aberto.
 - .
 - ⇒ Teste de proteção ativo
 14. Pressionar o botão de teste LIGAR para dar um reset no relé de proteção.
 15. Posicionar o fio da tampa da caixa de terminais e prendê-lo com o parafuso de fenda.
 - 16 Colocar a tampa da caixa de terminais e fechá-la com parafusos.
 - .

4.1.4.2 Verificar o relé de proteção (RS 2004)

- ✓ Verifique se o relé de proteção está funcionando corretamente antes de colocar o transformador em funcionamento:
 1. A borboleta deve estar na posição LIGAR.
 2. Sair da área de perigo do transformador.
 3. Fechar o disjuntor de potência do transformador com os isoladores abertos e conectar o transformador ligado à terra em todos os lados.
 4. Pressionar o botão de teste DESLIGADO.
 5. O disjuntor de potência do transformador deve estar aberto.
 - » Teste de proteção ativo

4.1.5 Verificar o pressostato

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. Remover a tampa.
5. Acionar a tecla no interruptor rápido.
 - » A tecla está na posição 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. Acionar a tecla no interruptor rápido.
 - » A tecla está na posição 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. Acionar a tecla no interruptor rápido.
 - ⇒ A tecla está na posição DESLIGADO.
12. O disjuntor de potência do transformador deve estar aberto.
 - ⇒ Teste de proteção ativo
13. Acionar a tecla no interruptor rápido para reposicionar o pressostato.
 - ⇒ A tecla está na posição OPERAÇÃO.
14. Fixar a tampa.

4.1.6 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 trajetórias 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.

- > 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:

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.

6 Resolução de falhas

▲ ADVERTÊNCIA



Perigo de explosão!

Gases explosivos acumulados sob a tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga podem crepitar ou explodir, causando assim a morte ou ferimentos graves.

- > Nas proximidades diretas não poderá haver fontes de ignição com chamas abertas, superfícies aquecidas ou centelhas (por exemplo, por carga estática).
- > Desligue da tensão todos os circuitos de corrente auxiliares (por exemplo, dispositivo de monitoramento de comutações, válvula de alívio de pressão, pressostato) antes de remover a tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga.
- > Durante os trabalhos, não operar nenhum aparelho elétrico (por exemplo, formação de centelhas por parafusadeiras de impacto).

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 recolocar 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 duas semanas, acoplar o aquecimento 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

Descrição do erro	Medida
Disparo do relé de proteção	Ver "Ativar o relé de proteção e recolocar o transformador em funcionamento" Além disso, entrar em contato com a MR.
Disparo da válvula de alívio de pressão (p. ex., MPreC®)	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.
Ativação do pressostato (p. ex., DW 2000)	Ver "Ativar o pressostato e recolocar o transformador em funcionamento" Além disso, entrar em contato com a MR.
Ativação do dispositivo de monitoramento de comutações	Após ativar o dispositivo de monitoramento de comutações, o comando elétrico do acionamento motorizado já não é possível. Não é permitida a ativação manual do acionamento motorizado por meio da manivela se o transformador estiver ligado. 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.
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
Disparo do contato de sinalização sobre o nível do fluido isolante 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 qualidade do fluido isolante no compartimento de óleo de acordo com as instruções de serviço para o 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.

Descrição do erro	Medida
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.
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 3: 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 DESLIGADO

- Observe que, no relé de proteção RS 2004, a borboleta não permanece na posição DESLIGADO após o acionamento devido ao mecanismo de retorno à posição. Se a causa do disparo do relé de proteção RS 2004 não for um erro no circuito de disparo, proceda também com o RS 2004 do modo descrito a seguir.

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 na hora do disparo?
 - » Foi executada alguma alteração de posição no comutador de derivação em carga imediatamente antes ou durante o acionamento?
 - » 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 com a concordância da 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 [► Parágrafo 4.1.4.1, Página 31].
2. Colocar o transformador em funcionamento.

6.2 Ativar o pressostato e recolocar o transformador em funcionamento

▲ 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 pressostato, 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 pressostato disparar 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 tecla do pressostato se encontra na posição DESLIGADO ou na posição OPERAÇÃO.

6.2.1 Tecla na posição OPERAÇÃO

Se a tecla permanecer na posição OPERAÇÃO, pode 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 pressostato, entre em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen obrigatoriamente para verificação do comutador de derivação em carga.

6.2.2 Tecla na posição DESLIGADO

Se a tecla 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:
 - » Qual era a carga do transformador na hora do disparo?
 - » Foi executada alguma manobra de comutação 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?
 - » Qual era a pressão estática na válvula de alívio de pressão (diferença de altura entre a superfície do óleo no tanque de expansão do comutador de derivação em carga e a válvula de alívio de pressão)?
3. Executar outros procedimentos com a concordância da Maschinenfabrik Reinhausen.

6.2.3 Recolocar o transformador em funcionamento

Depois que a causa do disparo do pressostato tiver sido esclarecida e resolvida, é possível recolocar o transformador em funcionamento:

1. A tecla do interruptor rápido deve estar na posição OPERAÇÃO.
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, seccionadores 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 duas semanas, acoplar o aquecimento 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/armário de controle limita-se a controles visuais ocasionais, assim como a verificação da qualidade do fluido isolante. Por uma questão de praticidade, essas inspeções podem ser realizadas junto com as inspeções de controle habituais no transformador.

Intervalo	Medida
anualmente	Verificar a vedação da porta, prensa-cabos e ventilação da caixa do acionamento motorizado/armário de distribuição.
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 do acionamento motorizado/armário de controle.
anualmente	Verificar o funcionamento correto do relé de proteção [►Parágrafo 4.1.4, Página 31].
anualmente	Verificar se o dessecante (sílica-gel) para o conservador de óleo do comutador de derivação em carga está em boas condições.
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). <ol style="list-style-type: none"> 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 $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. 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). <ol style="list-style-type: none"> 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 $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. 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 4: Plano de inspeção

7.2 Intervalos de manutenção

▲ ADVERTÊNCIA



Intervalos de manutenção sem sistema de monitoramento da MR 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 300.000 comutações (indicação do contador do acionamento motorizado)	Manutenção do comutador de derivação em carga. Entrar em contato com a assistência técnica [▶ Parágrafo 6, Página 35] da Maschinenfabrik Reinhausen.
a cada 1,2 milhões de comutações (indicação do contador do acionamento motorizado)	Manutenção do seletor. Entrar em contato com a assistência técnica [▶ Parágrafo 6, Página 35] da Maschinenfabrik Reinhausen.
a cada 1,2 milhões de comutações (indicação do contador do acionamento motorizado)	Substituição do corpo insertável da chave de carga. Entrar em contato com a assistência técnica [▶ Parágrafo 6, Página 35] da Maschinenfabrik Reinhausen.
após 3,6 milhões de comutações (indicação do contador do acionamento motorizado)	Substituição do comutador de derivação em carga. Para isso, entre em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen.

Tabela 5: 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.

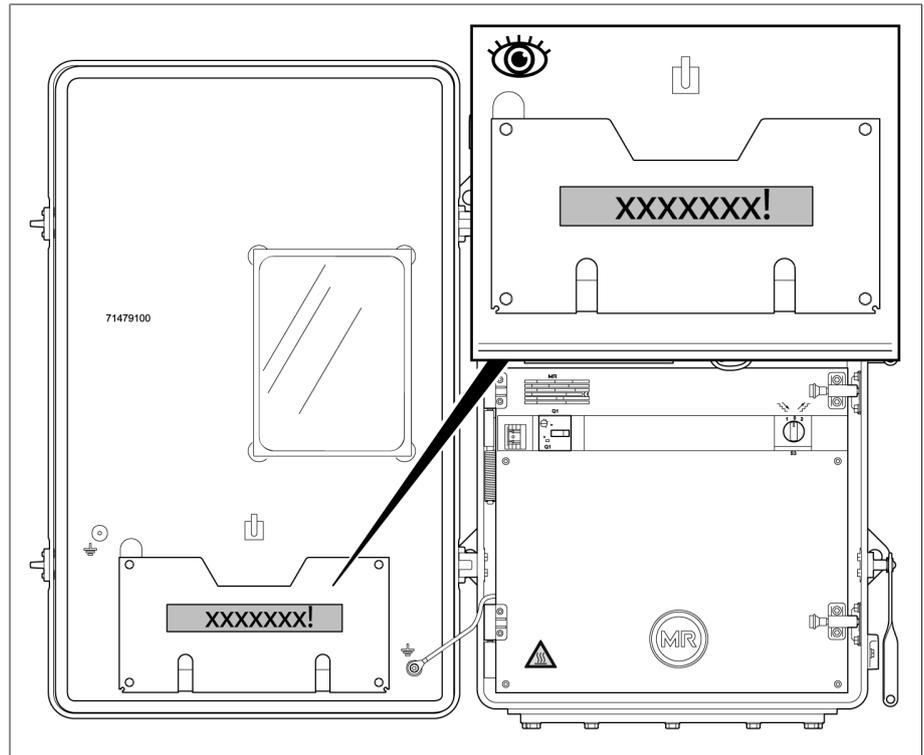


Figura 22: Placa informativa com intervalos de manutenção

⚠ ADVERTÊNCIA



Intervalos de manutenção com sistema de monitoramento da MR 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.

Aos 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.

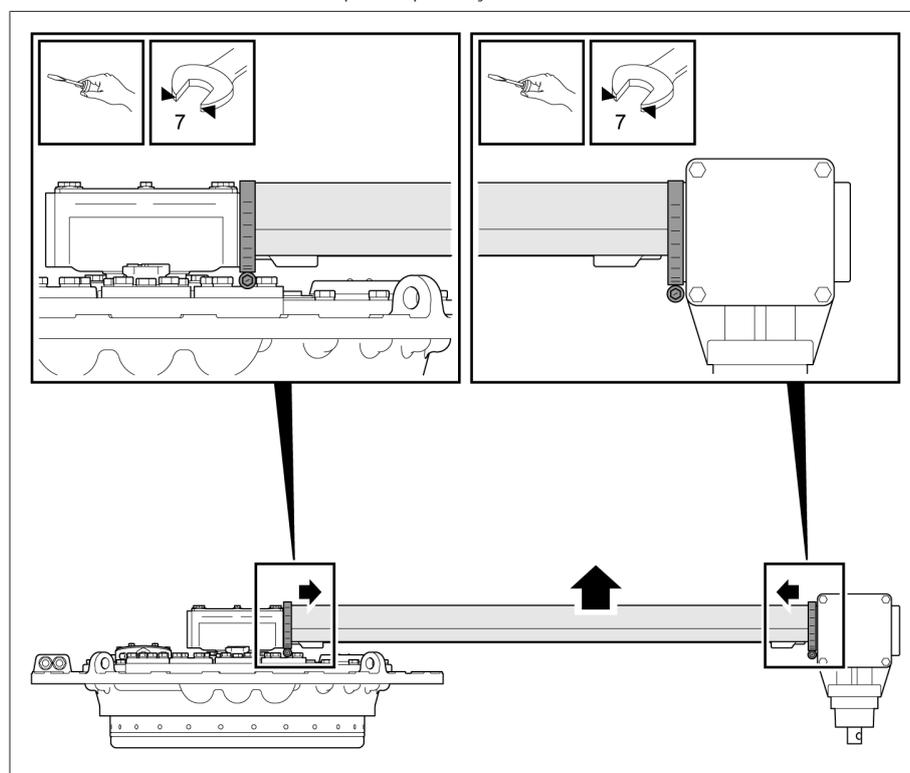


Figura 23: Remover a chapa de proteção

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.

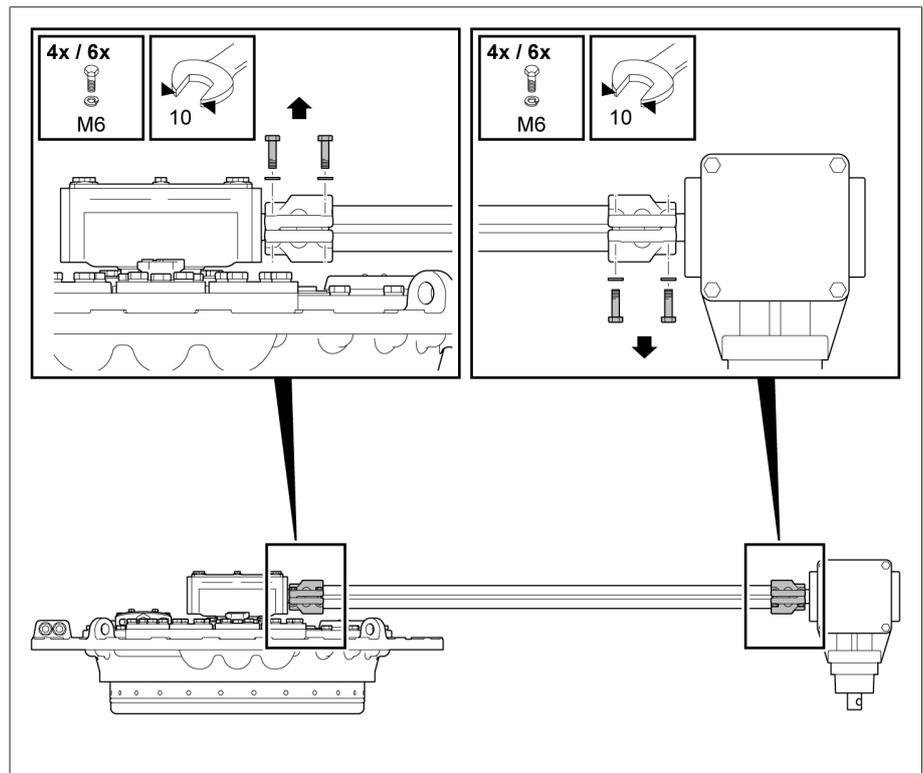


Figura 24: Soltar a luva de acoplamento

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

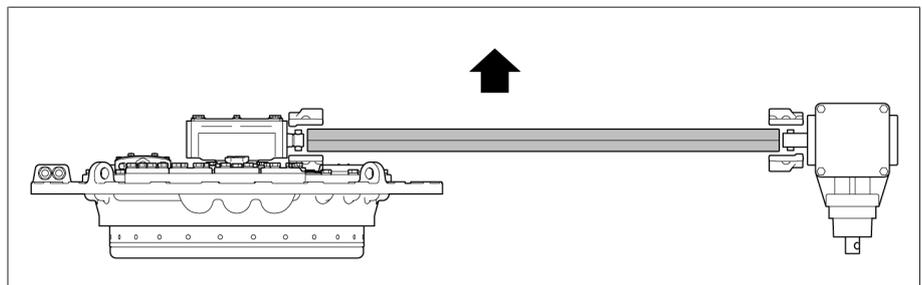


Figura 25: Remover o eixo de transmissão

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.

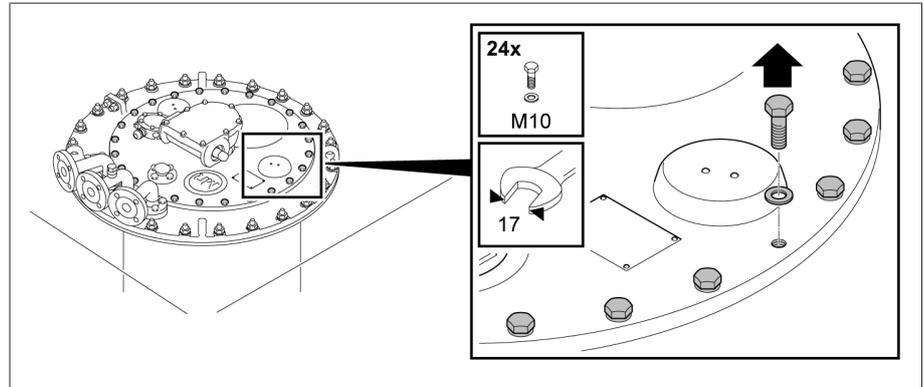


Figura 26: Tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga

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

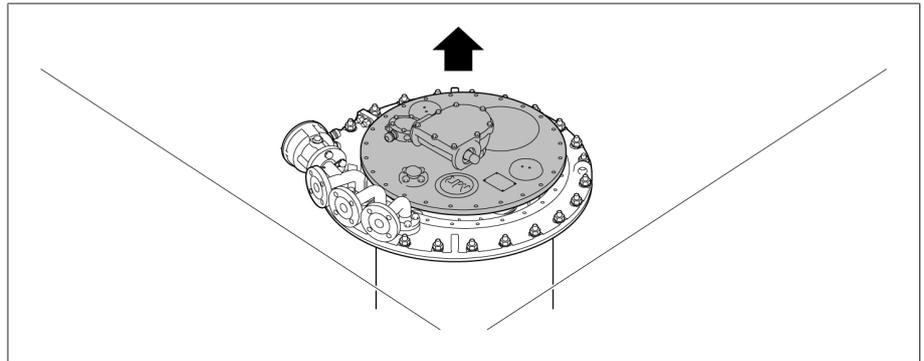


Figura 27: Tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga

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 exclusivamente os fluidos isolantes [►Parágrafo 9.1.2, Página 55] aprovados pelo fabricante.
- > 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 placa de suporte 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.

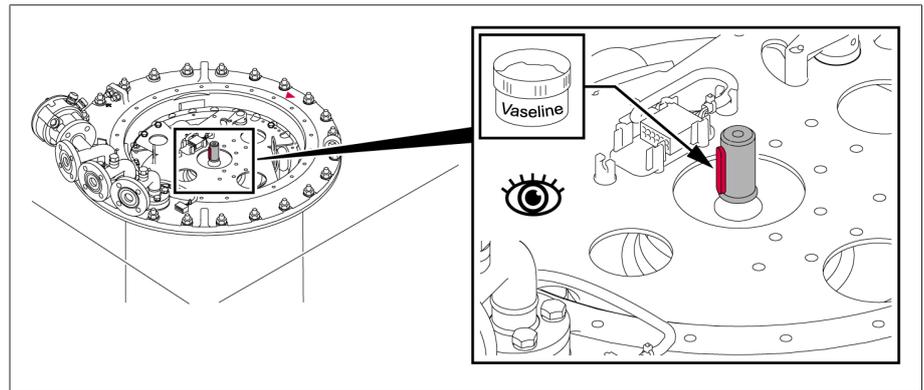


Figura 28: Chaveta de ajuste

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.

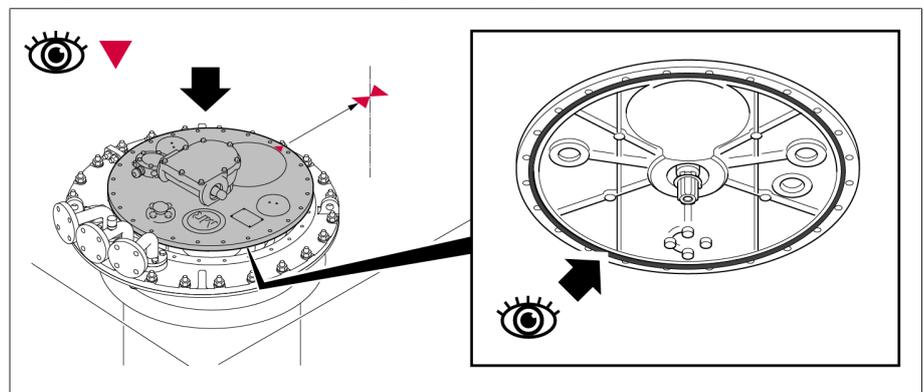


Figura 29: Marcações triangulares e anel de vedação

5. Parafusar a tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga com o cabeçote do comutador de derivação em carga.

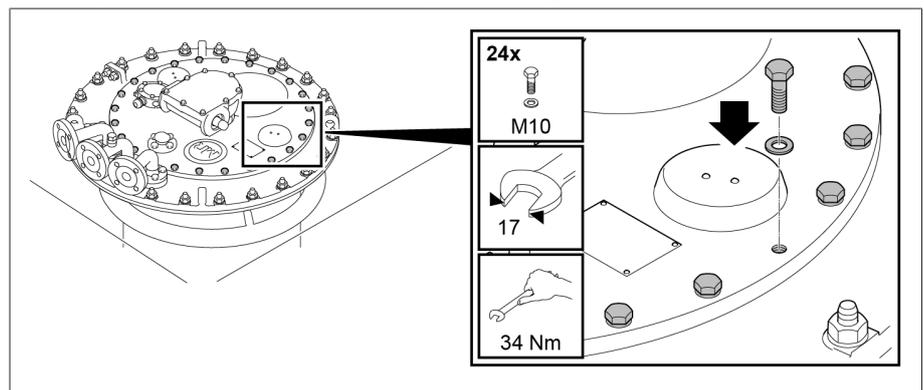


Figura 30: Tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga

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 tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga. Para isso, remover a tampa roscada e levantar o tucho da válvula com uma chave de fenda.
8. Fechar 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.

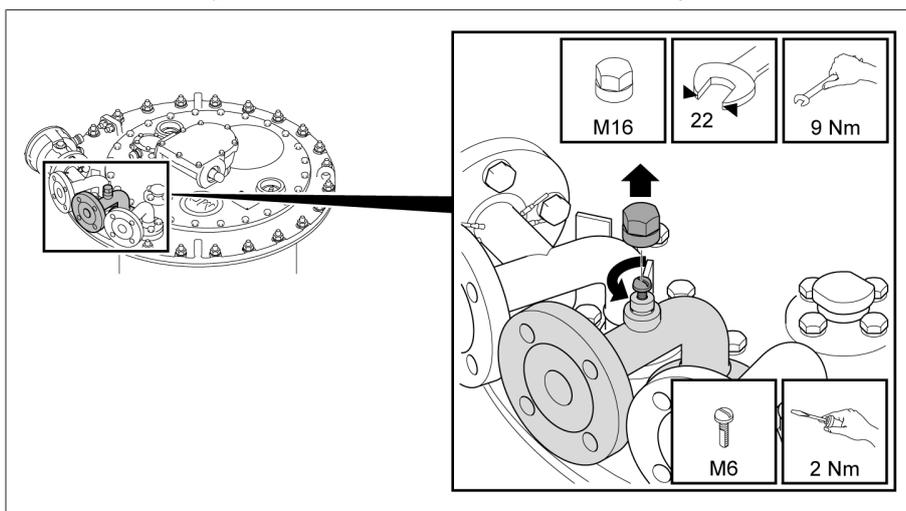


Figura 31: Conexão de tubulação S

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 $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. 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.

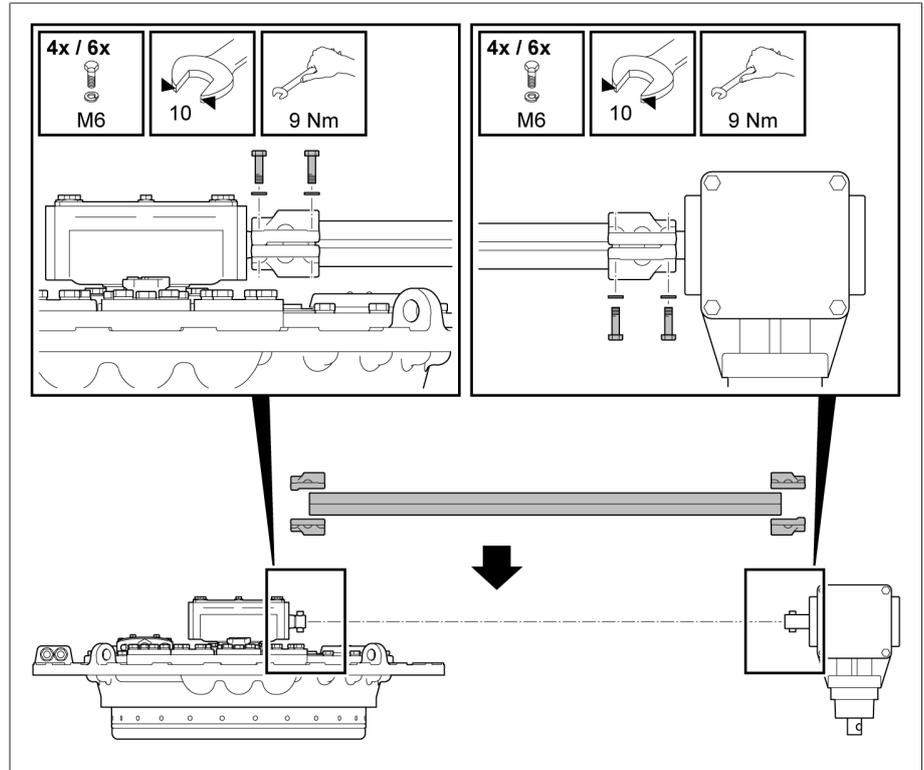


Figura 32: Fixar eixo de transmissão

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

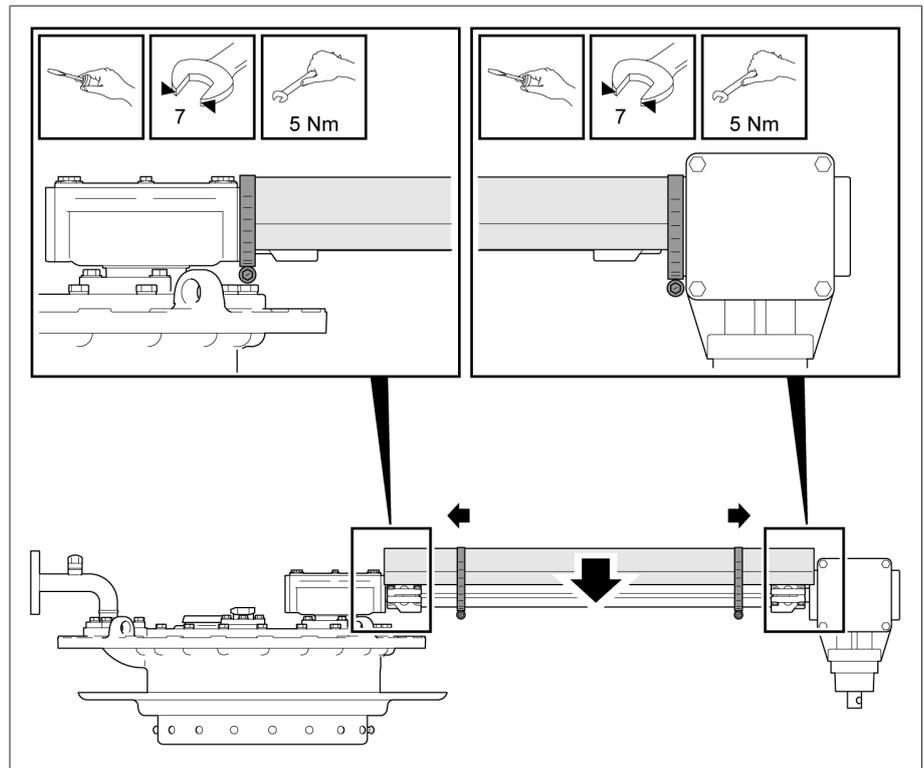


Figura 33: Fixar a chapa de proteção

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

AVISO

Danos ao comutador de derivação em carga!

Correntes medidas altas demais sobrecarregam os contatos dos comutador de derivação em carga, causando-lhe danos.

- > É essencial que os valores medidos máximos indicados na tabela seguinte não sejam ultrapassados.
- > Executar a medição de resistência em corrente contínua nas diversas posições de serviço do comutador de derivação em carga, de acordo com a tabela seguinte.

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

8 Eliminação

Para a eliminação, observe os regulamentos nacionais relativos à eliminação no respectivo país de utilização.

Se tiver perguntas sobre a desmontagem e eliminação, entre em contato com a assistência técnica da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

9 Dados técnicos

Este capítulo contém um resumo dos dados técnicos essenciais do comutador de derivação em carga.

De um modo geral, é possível obter mais informações sobre a escolha de comutadores de derivação em carga em "Designação do comutador de derivação em carga", "Propriedades elétricas" e "Seleção do comutador de derivação em carga" nos dados técnicos TD61.

9.1 Dados técnicos do comutador de derivação em carga

9.1.1 Propriedades do comutador de derivação em carga

Dados elétricos do VACUTAP® VM I

Comutador de derivação em carga	VM I 651	VM I 802	VM I 1002	VM I 1203	VM I 1503
Corrente transitória nominal máxima I_{rm} [A]	650	800	1 000	1 200	1 500
Corrente de curta duração nominal [kA]	6,5	8	10	12	15
Duração de curto-circuito nominal [s]	3				
Corrente de pico nominal [kA]	16,25	20	25	30	37,5
Tensão de taps nominal máxima U_{irm} [V] ¹⁾	3 300				
Potência de taps P_{stN} [kVA]	1 625	2 600	2 600	3 500	3 500
Frequência de medição [Hz]	50...60				

Tabela 7: Dados elétricos do VACUTAP® VM I

¹⁾ É permitida uma ultrapassagem de 10 % da tensão de taps nominal máxima causada pela sobre-excitação do transformador desde que a potência de taps não seja excedida nesse processo.

Dados elétricos do VACUTAP® VM II

Comutador de derivação em carga	VM II 652
Corrente transitória nominal máxima I_{rm} [A]	650
Corrente de curta duração nominal [kA]	6,5
Duração de curto-circuito nominal [s]	3
Corrente de pico nominal [kA]	16,25
Tensão de taps nominal máxima U_{irm} [V] ¹⁾	3 300
Potência de taps P_{stN} [kVA]	1 625
Frequência de medição [Hz]	50...60

Tabela 8: Dados elétricos do VACUTAP® VM II

¹⁾ É permitida uma ultrapassagem de 10 % da tensão de taps nominal máxima causada pela sobre-excitação do transformador desde que a potência de taps não seja excedida nesse processo.

Dados elétricos do VACUTAP® VM III

Comutador de derivação em carga	VM III 650 Y
Corrente transitória nominal máxima I_{rm} [A]	650
Corrente de curta duração nominal [kA]	6,5
Duração de curto-circuito nominal [s]	3
Corrente de pico nominal [kA]	16,25
Tensão de taps nominal máxima U_{rm} [V] ¹⁾	3 300
Potência de taps (P_{stN}) [kVA]	1 625
Frequência de medição [Hz]	50...60

Tabela 9: Dados elétricos do VACUTAP® VM III

¹⁾ É permitida uma ultrapassagem de 10 % da tensão de taps nominal máxima causada pela sobre-excitação do transformador desde que a potência de taps não seja excedida nesse processo.

Dados mecânicos do VACUTAP® VM I II III

Número das posições de serviço	sem pré-seletor: 18 no máximo com pré-seletor: 35 no máximo
Número dos setores ocupados	1...3
Classes do seletor	RC/RD/RDE
Dimensões	Ver desenhos cotados
Peso	
Volumes de deslocamento e teor de óleo	

Tabela 10: Dados mecânicos do VACUTAP® VM I II III

9.1.2 Condições ambientais admissíveis

Temperatura do ar na operação	-25 °C...+50 °C
Temperatura do fluido isolante na operação	-25 °C a +105 °C (com 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	O compartimento de óleo do comutador de derivação em carga resiste a diferença de pressão de até 0,3 bar constante (pressão de teste 0,6 bar). O cabeçote e a tampa do comutador de derivação em carga o do comutador de derivação desenergizado são resistentes a vácuo.
Fluido isolante	<ul style="list-style-type: none"> - Óleos isolantes novos à base de derivados de petróleo¹⁾ em conformidade com IEC60296 e ASTM D3487 (normas equivalentes sob consulta) - Óleos isolantes novos à base de outros hidrocarbonetos inalterados em conformidade com IEC60296, ou misturas desses óleos com derivados de petróleo¹⁾ em conformidade com IEC60296, ASTM D3487 ou normas equivalentes sob consulta - Fluidos isolantes alternativos, por exemplo ésteres naturais e sintéticos ou óleos de silicone, sob consulta <p>¹⁾ Neste contexto, os óleos "gas to liquid" (óleos GTL) são entendidos como derivados de petróleo</p>

Tabela 11: Condições ambientais permitidas

9.1.3 Altura do conservador de óleo

As alturas permitidas dos conservadores de óleo do comutador de derivação em carga e do transformador devem ser observadas. Com isso é possível garantir:

- Vedação entre o conservador de óleo do comutador de derivação em carga e o ambiente e com o transformador
- Funcionamento correto (por exemplo, processo de comutação) do comutador de derivação em carga e outros dispositivos que dependem da pressão

O modelo padrão do comutador de derivação em carga é destinado a uma altura de $H_{m\acute{a}x}$ do conservador de óleo de **até 5 m**. Para determinar essa altura, deve-se determinar a distância máxima do nível de óleo no conservador de óleo até a aresta superior da tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga.

Uma altura $H_{m\acute{a}x}$ do nível de óleo no conservador de óleo do comutador de derivação em carga de mais de 5 m acima da tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga deve ser indicada na encomenda para que seja selecionada a variante adequada do produto.

No caso dos comutadores de derivação em carga VACUTAP® com alturas de instalação H_{NHN} além de 2.000 m acima do nível do mar, a altura máxima permitida $H_{m\acute{a}x}$ do conservador de óleo é acrescida da distância mínima $H_{m\acute{a}x}$ do nível de óleo até a tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga conforme a seção Altura da instalação acima do nível do mar.

Diferença de altura Δh do nível de óleo do comutador de derivação em carga e transformador

Em conservadores de óleo separados fisicamente do comutador de derivação em carga e transformador, a diferença de altura Δh entre os níveis de óleo pode ser de **3 m no máximo**.

No caso de um conservador de óleo em comum para o comutador de derivação em carga e o transformador (com ou sem parede divisória), essa distância geralmente não é atingida. Portanto, se houver um conservador de óleo em comum, a diferença de altura pode ser desprezada.

9.1.4 Altura da instalação acima do nível do mar

Os comutadores de derivação em carga isolados por óleo VACUTAP® com conservador de óleo aberto são liberados sem restrições para uma altura de instalação H_{NHN} de até 2.000 m acima do nível do mar. A partir de 2.000 m deve ser observada uma altura mínima para o conservador de óleo.

A altura de montagem do conservador de óleo resulta da distância H_{min} entre a aresta superior da tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga até o nível do óleo no conservador de óleo.

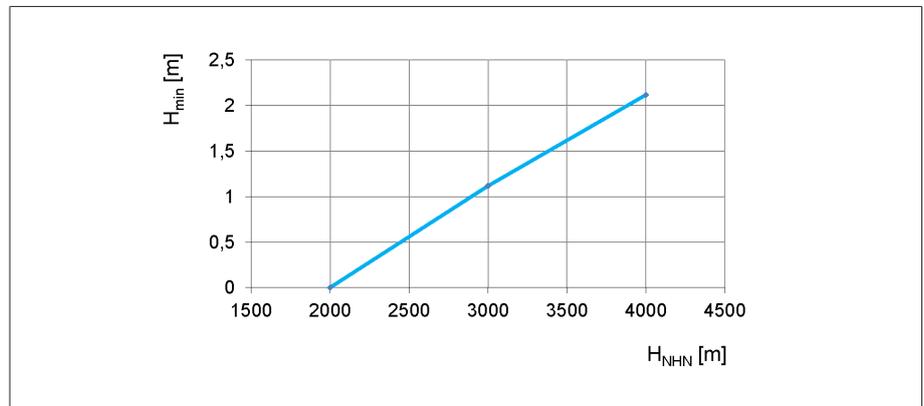


Figura 34: Distância mínima H_{min} do nível de óleo até a tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga

H_{min}	Distância entre o nível de óleo no conservador de óleo e a aresta superior da tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga
H_{NHN}	Altura da instalação acima do nível do mar

No caso dos comutadores de derivação em carga VACUTAP® com alturas de instalação H_{NHN} além de 2.000 m acima do nível do mar, a altura máxima permitida do conservador de óleo (conforme a seção Altura do conservador de óleo) é acrescida dessa distância mínima H_{min} do nível de óleo até a tampa do cabeçote do comutador de derivação em carga.

9.2 Dados técnicos do relé de proteção

A seguir são apresentados os dados técnicos do relé de proteção RS 2001. 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
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 12: Dados técnicos gerais

Disjuntor

O relé de proteção pode ser fornecido com uma ampola de contato magnético com gás de proteção normalmente aberta NO ou normalmente fechada NC (ver desenho cotado fornecido). Podem ser fornecidas outras variações de contatos como modelos especiais.

Dados elétricos da ampola de contato magnético com gás de proteção tipo contato normalmente fechado NC

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 13: 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)
Tensão de comutação máxima AC (maior tensão)	2 A (no caso de 125 V com $\cos \varphi = 0,6$)
Tensão de comutação máxima AC (maior tensão)	1,6 A (no caso de 250 V com $\cos \varphi = 0,6$)
Comutações	1 000 ciclos

Tabela 14: 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 15: Resistência dielétrica

Dados elétricos da ampola de contato magnético com gás de proteção tipo contato normalmente aberto NO

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 16: 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 $\cos \varphi = 0,6$)
Tensão de comutação máxima AC (maior tensão)	1,6 A (no caso de 250 V com $\cos \varphi = 0,6$)
Comutações	1 000 ciclos

Tabela 17: 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 18: Resistência dielétrica

Condições ambientais

Temperatura ambiente Ta	-40 °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 19: Condições ambientais

9.3 Modelos especiais de relé de proteção

9.3.1 Relé de proteção com contato inversor CO

O relé de proteção pode ser fornecido com uma ampola de contato magnético com gás de proteção, contato inversor CO (variante 3) - veja o desenho cotado fornecido.

Dados elétricos da ampola de contato magnético com gás de proteção tipo contato inversor CO

Valores elétricos característicos	
Capacidade de ruptura DC	1,2 W...150 W
Capacidade de ruptura AC (50 Hz)	1,2 VA...200 VA
Tensão de comutação AC/DC	24 V...250 V
Tensão de comutação AC/DC	4,8 mA...1 A

Tabela 20: 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)	1,0 A (no caso de 150 V com L/R = 40 ms)
Tensão de comutação máxima DC (maior tensão)	0,6 A (no caso de 250 V com L/R = 40 ms)
Tensão de comutação máxima AC (maior tensão)	1 A (no caso de 200 V com $\cos \varphi = 0,6$)
Tensão de comutação máxima AC (maior tensão)	0,8 A (no caso de 250 V com $\cos \varphi = 0,6$)
Comutações	1 000 ciclos

Tabela 21: 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	1 150 V, 50 Hz, duração de teste 1 minuto

Tabela 22: Resistência dielétrica

9.3.2 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.

9.4 Dados técnicos do pressostato

Dados técnicos gerais

Instalação	Modelo para exteriores
Temperatura ambiente	-40 °C...+80 °C (mecânico)
Prensa-cabo	M25x1,5
Grau de proteção	IP 55 conforme IEC 60529 (aparelho fechado)
Operação do relé	Tubo ondulado com mola de contrapressão
Temperatura do óleo	-40 °C...+100 °C
Peso	aprox. 1,2 kg
Consumíveis	Para líquidos isolantes padronizados (IEC60296 e IEC60422)
Material de vedação (óleo – ar)	VITON
Faixa de pressão permitida (pressão absoluta)	1 bar...6 bar, vácuo não permitido
Pressão de comutação superior	3,8 ± 0,2 bar (pressão de resposta)
Pressão de comutação inferior	2,8 ± 0,2 bar
Interruptor rápido	
Terminais de conexão	Conexão dos cabos: 1...2 condutores por terminal (Ø 0,75...2,5 mm ²)
Contatos	1xNO (normalmente aberto), 1xNC (normalmente fechado)
Categoria de utilização	IEC 60947-5-1: AC 15: 230 V/1 A DC 13: 60 V/0,5 A
Corrente ininterrupta máxima	10 A
Tensão nominal de isolamento	AC: 2,5 kV/min

Tabela 23: Dados técnicos gerais

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

Valores-limite para fluidos isolantes conforme IEC 60296	U_d	H ₂ O
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 24: Valores limite para fluidos isolantes conforme IEC 60296, resistência dielétrica medida conforme IEC 60156 e teor de água medido conforme IEC 60814

Valores-limite para ésteres naturais conforme IEC 62770	U_d	H ₂ O
Na primeira colocação em funcionamento do transformador	> 60 kV/2,5 mm	≤ 100 ppm
Na operação	> 30 kV/2,5 mm	≤ 200 ppm
Após manutenção	> 50 kV/2,5 mm	≤ 100 ppm

Tabela 25: Valores limite para ésteres naturais conforme IEC 62770, resistência dielétrica medida conforme IEC 60156, teor de água medido conforme IEC 60814

Valores-limite para ésteres sintéticos conforme IEC 61099	U_d	H ₂ O
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 26: Valores limite para ésteres sintéticos conforme IEC 61099, resistência dielétrica medida conforme IEC 60156, teor de água medido conforme IEC 60814

9.6 Comutadores de derivação em carga para ligação em estrela com ponto neutro aberto

A comutadores de derivação em carga com ponto neutro aberto podem ser conectados **somente transformadores de corrente** ao ponto neutro aberto, caso contrário ocorrem sobretensões não permitidas no ponto neutro.



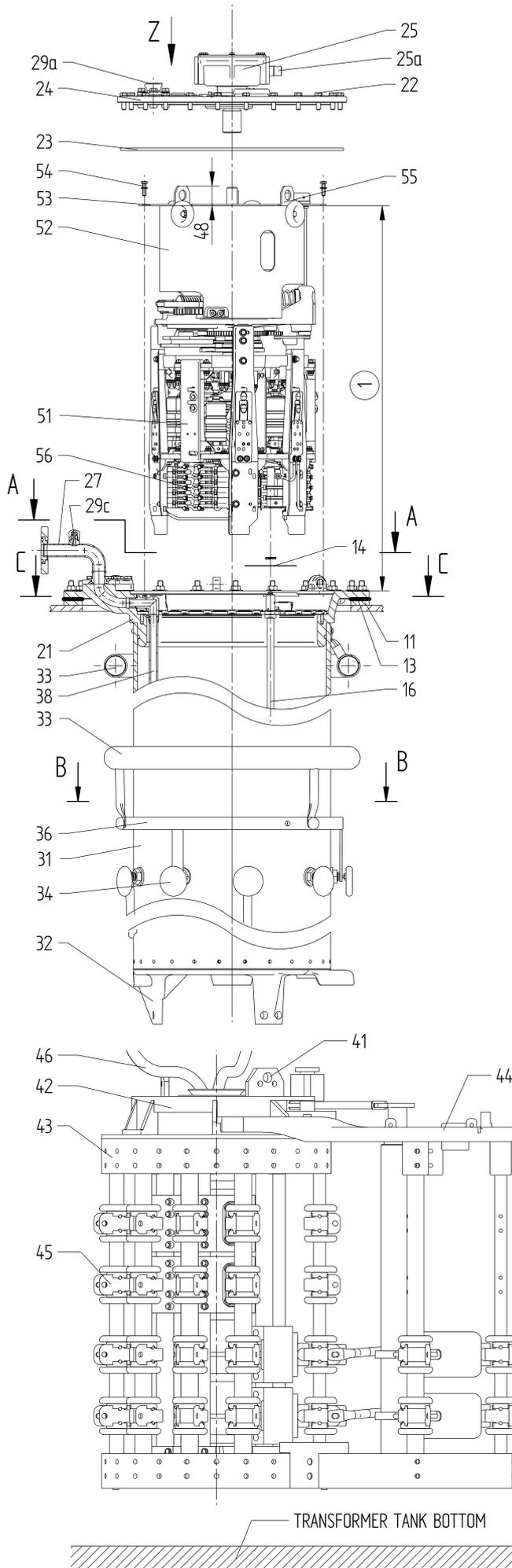
Não é permitido conectar reatores de barramento.

Conexão das três derivações do compartimento de óleo (= ponto neutro aberto)	VACUTAP VM III 300/350/500/650 Y	
Conexão do transformador de corrente e formação de ponto neutro fora do comutador de derivação em carga	A) Tensões de teste permitidas entre os contatos de derivação do compartimento de óleo	
	– Tensão máxima de impulso	< 140 kV (1,2/50 µs) ¹⁾
	– Tensão nominal de corrente alternada	1 kV (50 Hz, 1 min.)
	B) Tensão de serviço máxima permitida entre os contatos de derivação do compartimento de óleo	
¹⁾ Tensão de atuação do varistor com impulso de 1,2/50 µs: > 1,4 kV, tensão residual com corrente de pico de 1000 A (8/20 µs): < 3 kV, carga energética máxima do varistor permitida < 100 J		

Tabela 27: Tensões de teste e tensões de serviço permitidas para o VACUTAP® VM III 300/350/500/650 Y

10 Desenhos

© 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.



- 11 MOUNTING FLANGE ON TRANSFORMER COVER
- 12 FIXING SCREW M12
- 13 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD GASKET
- 14 TAP POSITION INDICATOR
- 15 INSPECTION WINDOW
- 16 DRIVE SHAFT FOR TAP POSITION INDICATOR
- 17 THROUGH-HOLES $\phi 15$ MM

- 21 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD
- 22 SCREW FOR ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
- 23 GASKET FOR ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
- 24 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
- 25 CENTRIC GEAR UNIT WITH DRIVE SHAFT 25a
- 26a PIPE CONNECTION R FOR PROTECTIVE RELAY
- 26b PIPE CONNECTION S FOR SUCTION PIPE
- 26c PIPE CONNECTION Q FOR OIL RETURN (WITH OIL FILTER ONLY)
- 27a AIR-VENT VALVE OF ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
- 27b BLEEDING FACILITY FOR TRANSFORMER OIL COMPARTMENT
- 27c VENT SCREW FOR SUCTION PIPE

- 31 OIL COMPARTMENT
- 32 OIL COMPARTMENT BASE
- 33 SCREENING RING (WITH $U_m = 170$ KV TO 300KV ONLY)
- 34 OIL COMPARTMENT CONTACT
- 36 ON-LOAD TAP-CHANGER CURRENT TAKE-OFF TERMINAL
- 37 CONNECTION LEAD
- 38 SUCTION PIPE

- 41 SELECTOR SUSPENSION
- 42 SELECTOR GEAR
- 43 TAP SELECTOR
- 44 CHANGE-OVER SELECTOR
- 45 SELECTOR CONNECTION CONTACTS (REFER TO 10009917)
- 46 SELECTOR TAKE-OFF LEAD

- 51 DIVERTER SWITCH INSERT
- 52 SUPPORTING CYLINDER
- 53 BASE PLATE
- 54 FIXING SCREW
- 55 EYEBOLT THROUGH-HOLES $\phi 25$
- 56 TRANSITION RESISTORS

①	MAXIMUM WITHDRAWAL HEIGHT:
	72,5 kV --- 863 MM
	123 kV --- 993 MM
	170 kV --- 1123 MM
	245 kV --- 1223 MM
300 kV --- 1375 MM	

Ⓜ DRIVE SIDE OF SELECTOR

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
18.10.2016	CTETPRAKTIK2	SED 4320533 001 01
CHKD. 19.10.2016	HILTNER	CHANGE NO.
20.10.2016	PRODASTSCHUK	1077666
SCALE		1:5

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED

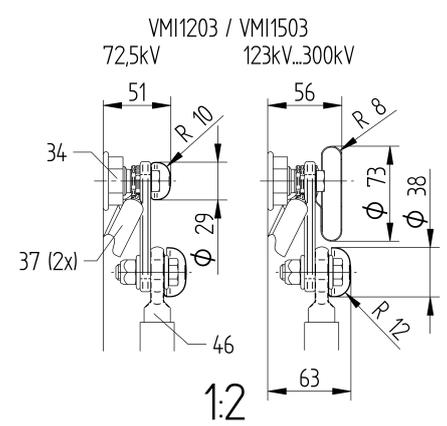
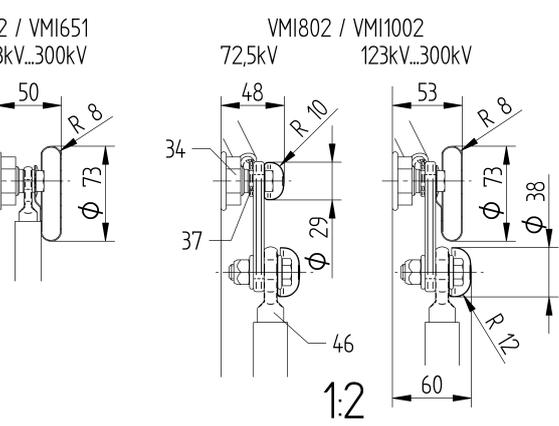
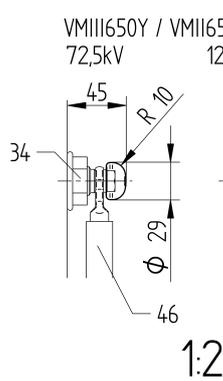
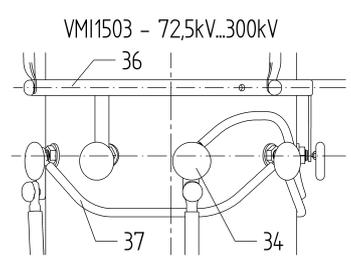
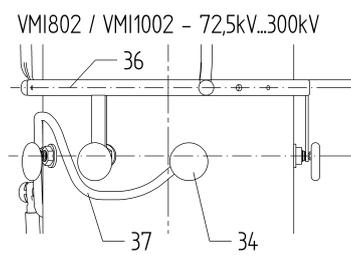
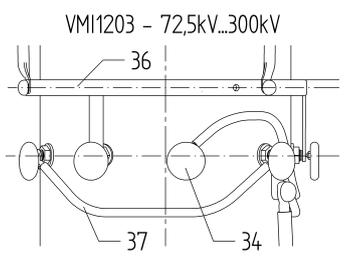
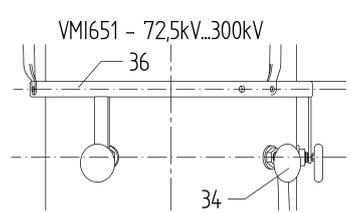
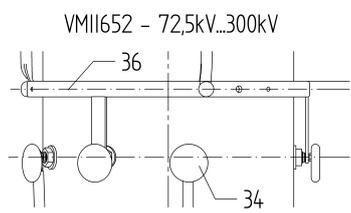
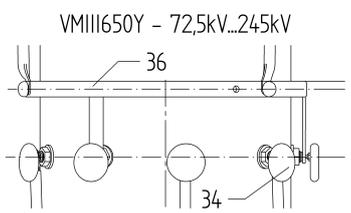
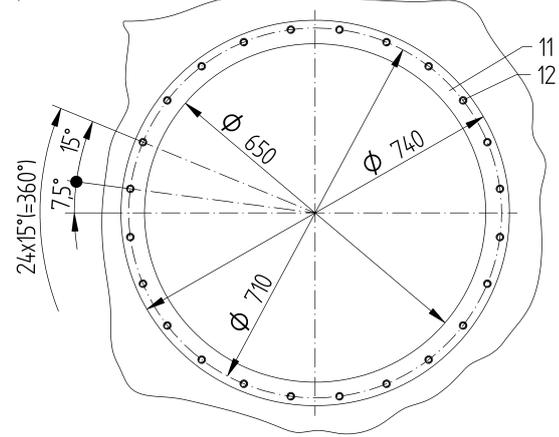
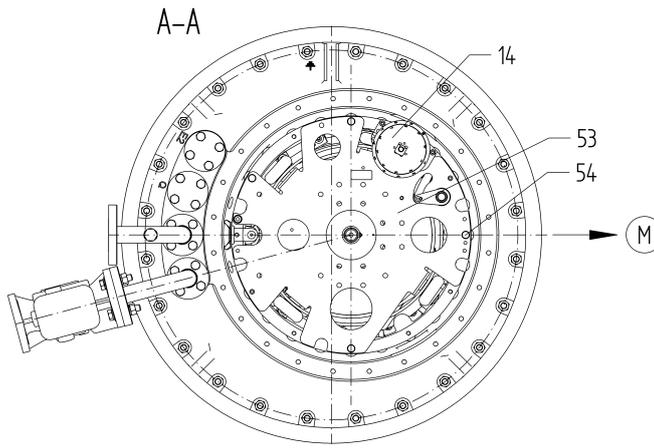
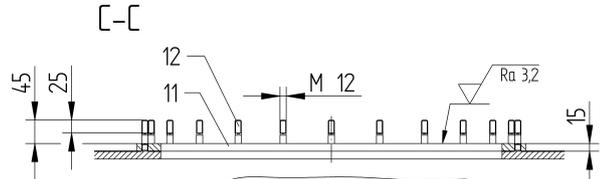
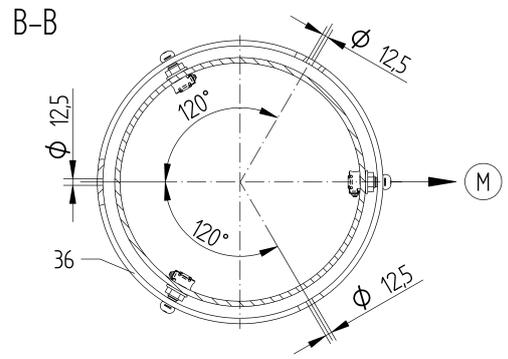
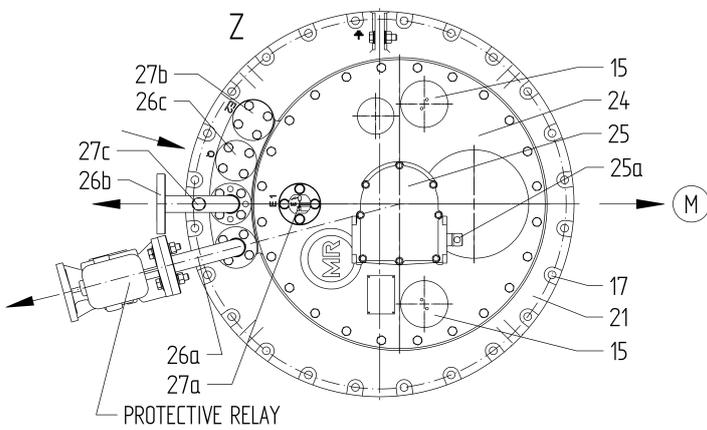


SELECTOR SIZE VACUTAP® VM
 SELECTOR SIZE RC/RD/RDE
 INSTALLATION DRAWING

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER	SHEET
100099500E	1/2

© 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	18.10.2016	DOCUMENT NO.	SED 4320533 001 01
NAME	CTETPRAKTIK2	CHANGE NO.	1077666
CHKD.	19.10.2016	SCALE	1:5
STAND.	20.10.2016		
			PRODASTSCHUK

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED

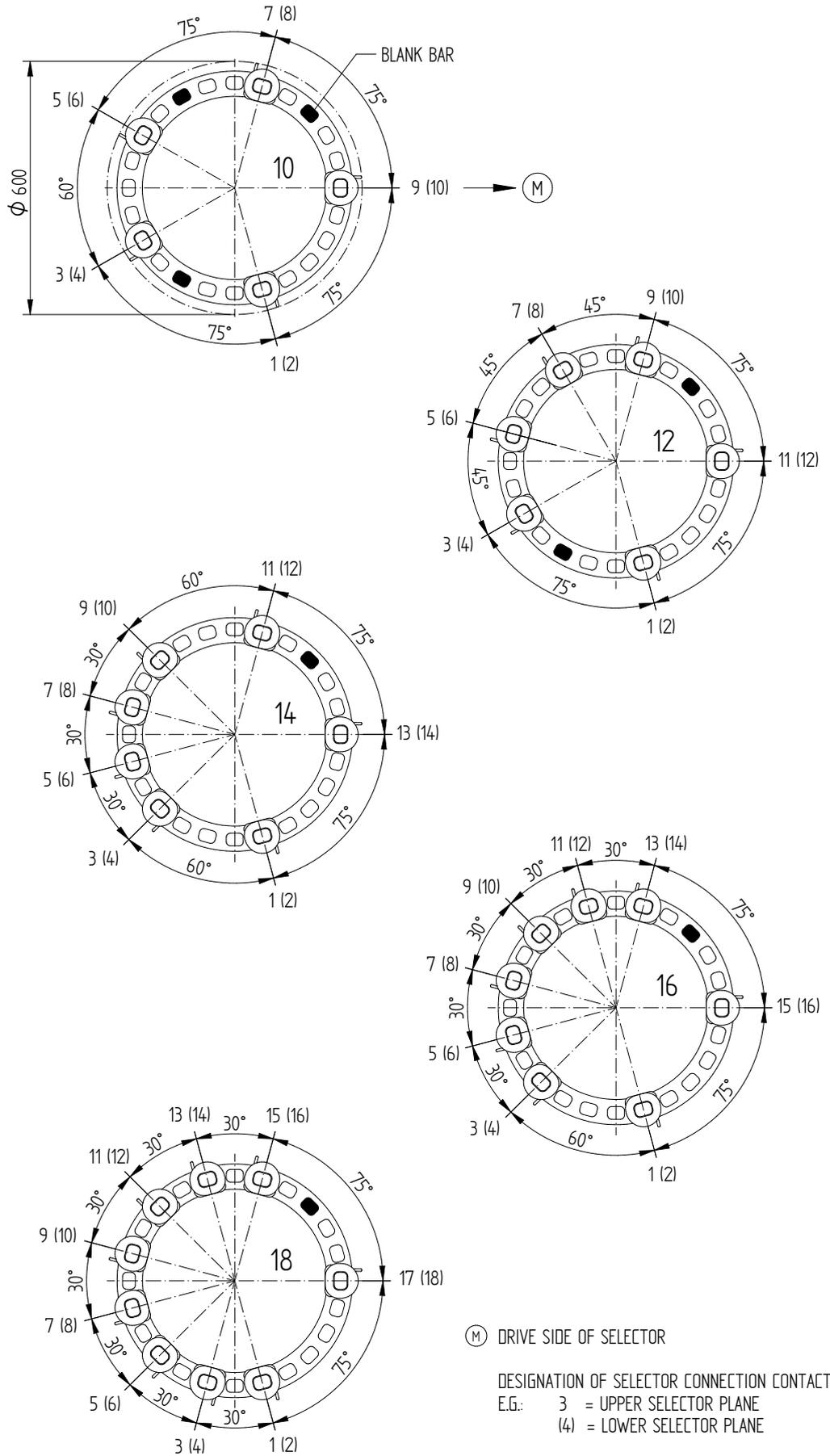


SELECTOR SIZE VACUTAP® VM
 SELECTOR SIZE RC/RD/RDE
 INSTALLATION DRAWING

SERIAL NUMBER	
MATERIAL NUMBER	SHEET
100099500E	2/2

© 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.

CONTACT ARRANGEMENT - WITHOUT CHANGE-OVER SELECTOR



THE DETAILED CONNECTION DIAGRAM IS BINDING FOR THE DESIGNATION OF THE CONNECTION CONTACTS AND PHASES

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
18.10.2016	CTETPRAKTIK2	SED 4245760 001 01
19.10.2016	HILTNER	CHANGE NO.
20.10.2016	PRODASTSCHUK	1077666
DFTR.	SCALE	15
CHKD.		
STAND.		

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



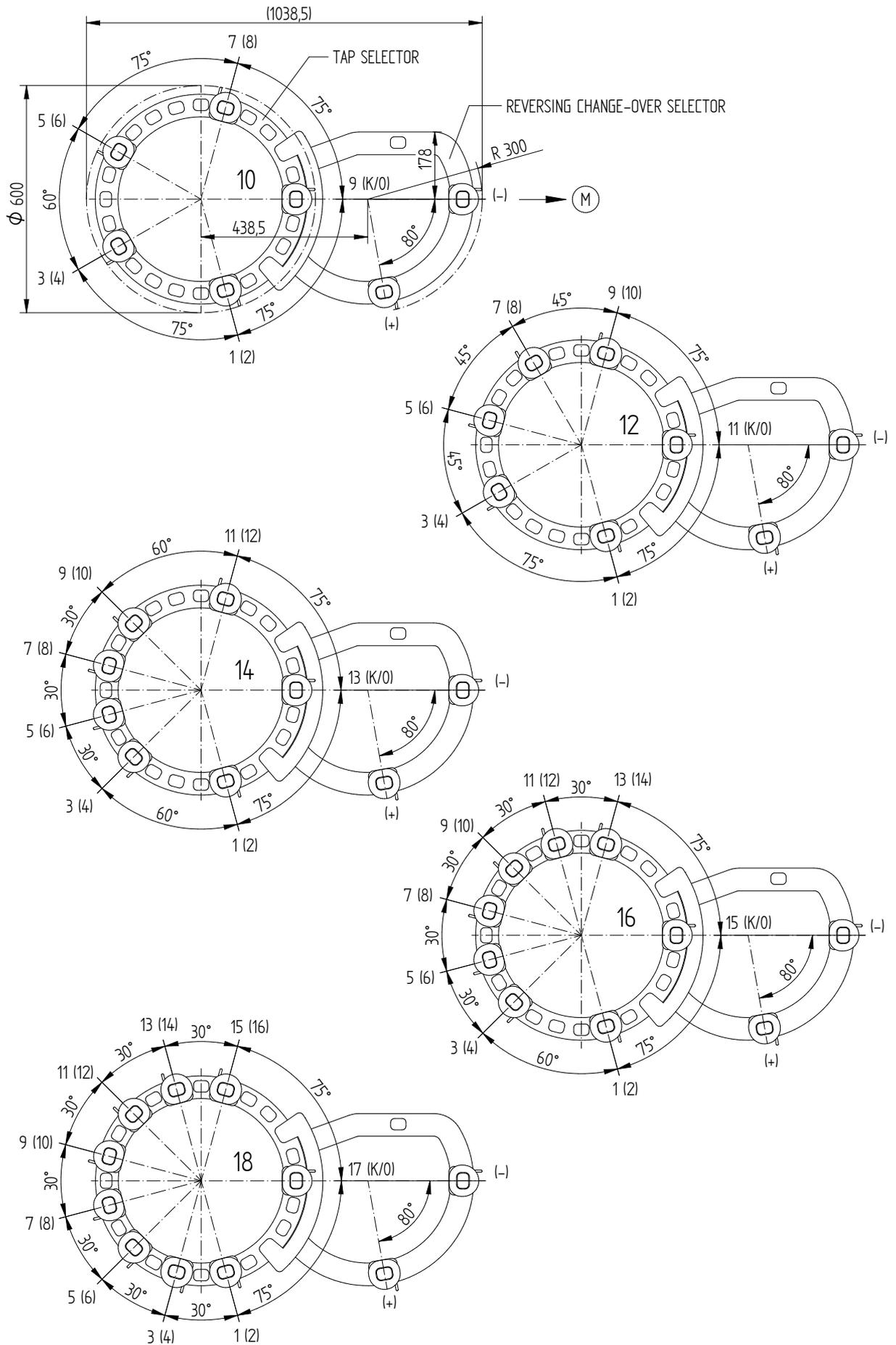
SELECTOR SIZE RC/RD/RDE
 CONTACT ARRANGEMENT
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER	SHEET
100090300E	1/3

CONTACT ARRANGEMENT - REVERSING CHANGE-OVER SELECTOR

© 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.
18.10.2016	CTETPRAKTIK2	SED 4245760 001 01
19.10.2016	HILTNER	CHANGE NO.
20.10.2016	PRODASTSCHUK	1077666
DFTR.	SCALE	15
CHKD.		
STAND.		

DIMENSION
IN mm
EXCEPT AS
NOTED



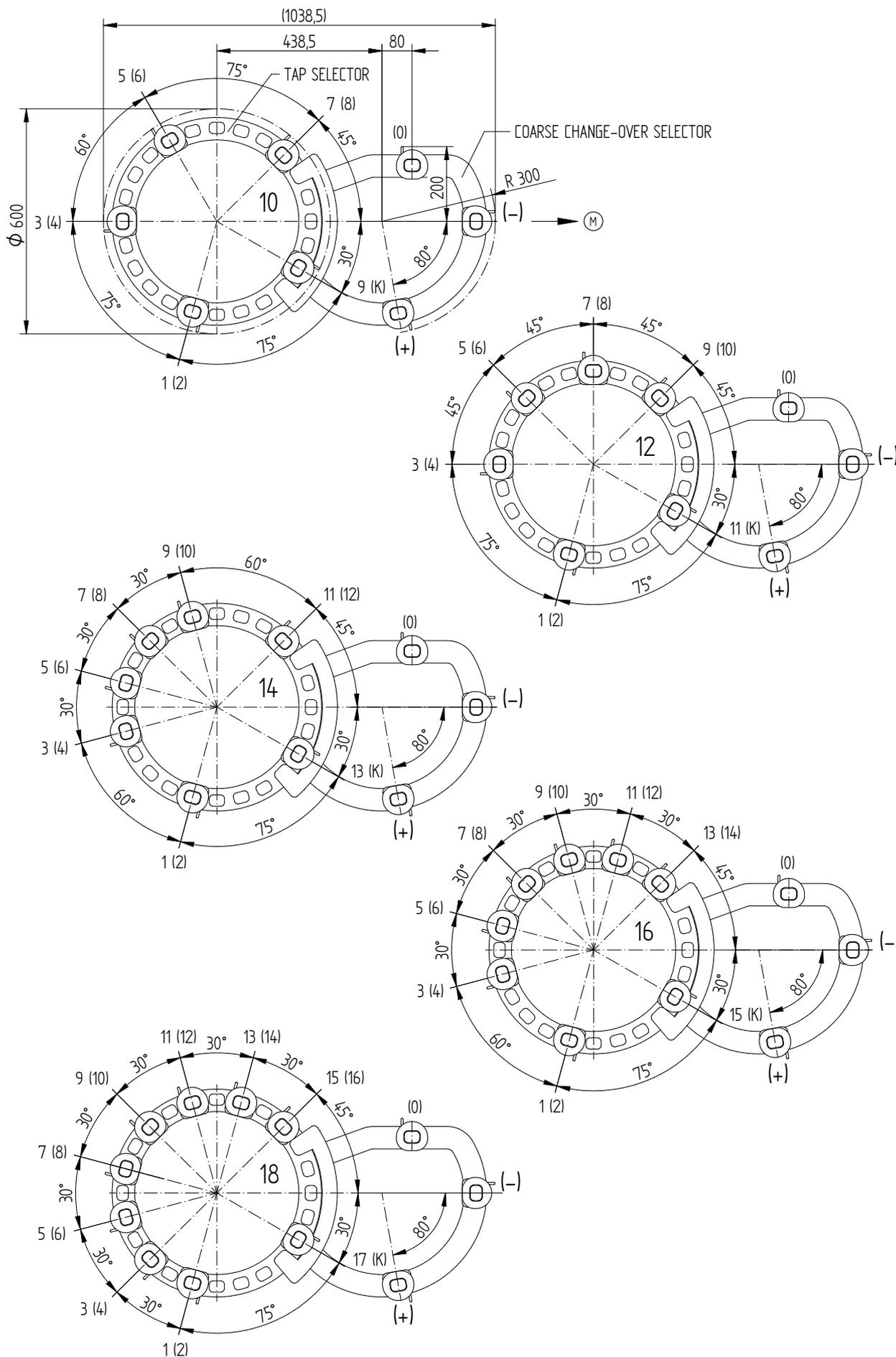
SELECTOR SIZE RC/RD/RDE
 CONTACT ARRANGEMENT
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
100090300E

SHEET
2/3

CONTACT ARRANGEMENT - COARSE CHANGE-OVER SELECTOR



© 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.
18.10.2016	CTETPRAKTIK2	SED 4245760 001 01
19.10.2016	HILTNER	CHANGE NO.
20.10.2016	PRODASTSCHUK	1077666
DFTR.	SCALE	15
CHKD.	CHANGE NO.	
STAND.	CHANGE NO.	

DIMENSION
IN mm
EXCEPT AS
NOTED



SELECTOR SIZE RC/RD/RDE
 CONTACT ARRANGEMENT
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER	SHEET
100090300E	3/3

© 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.
STAND. 20.10.2016	PRODASTSCHUK	1077666
		SCALE 1:2

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED

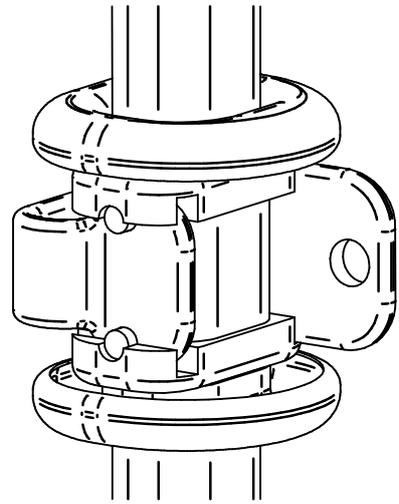
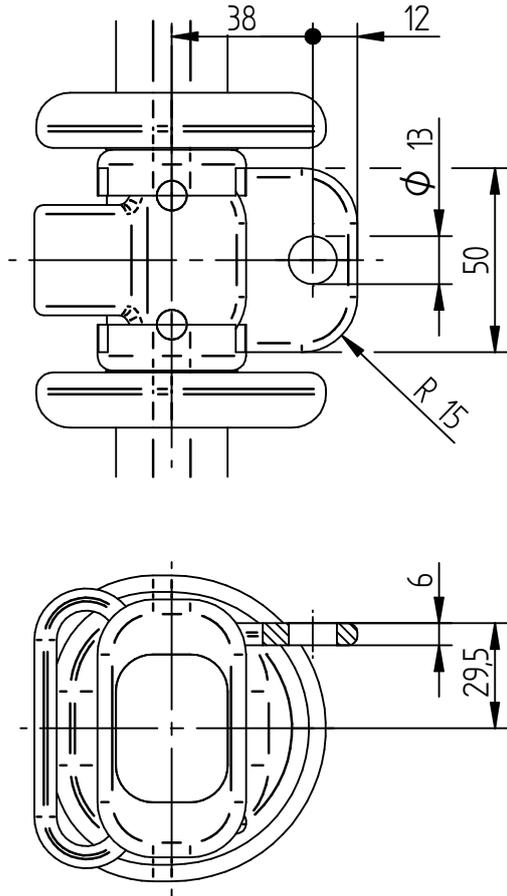


SELECTOR SIZE RC/RD/RDE/RE/RF
 SELECTOR CONNECTION CONTACT
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
 100099170E

SHEET
 1/1



© 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.

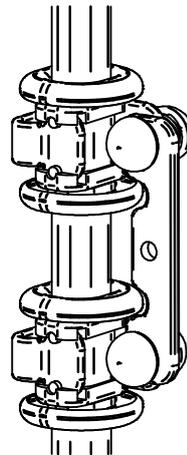
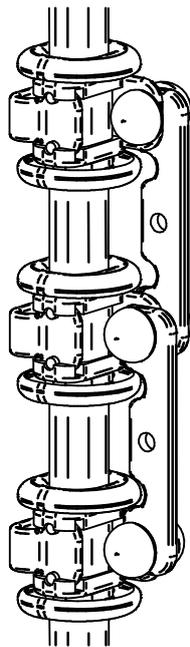
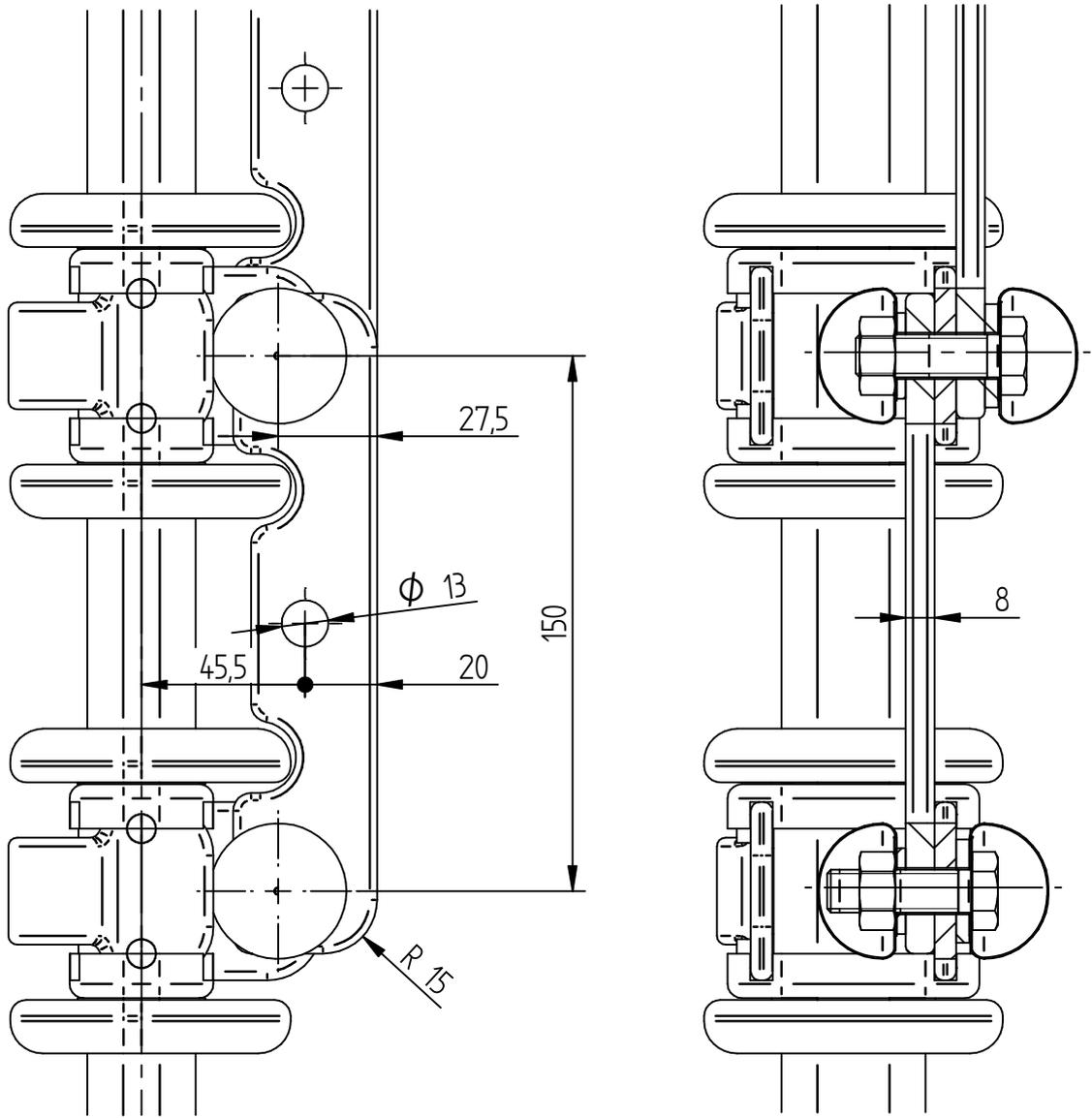
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
07.10.2016	CTETPRAKTIK2	SED 4322177 001 01
19.10.2016	HILTNER	CHANGE NO.
20.10.2016	PRODASTSCHUK	1077262
		SCALE
		1:2

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



SELECTOR SIZE RC/RD/RDE/RE/RF
 BRIDGES FOR PARALLEL CONNECTION OF SELECTOR CONNECTION CONTACT
 DIMENSION DRAWING

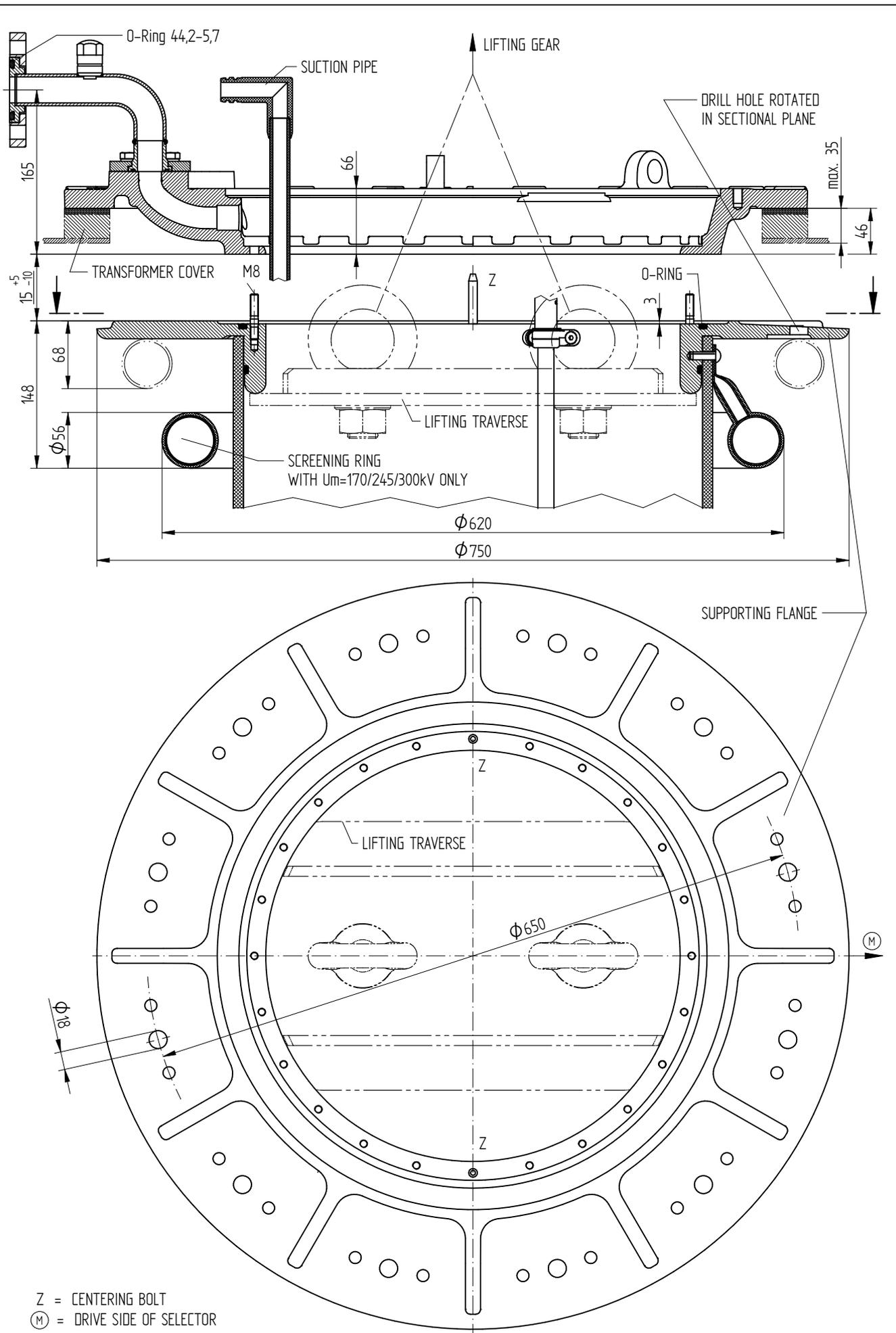
SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
100099160E	1/1



1:5

© MASCHINENFABRIK REINHOLDEN 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 A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
13.07.2018	BUTERUS	SED 1507378 000 04
16.07.2018	WILHELM	CHANGE NO.
16.07.2018	PRODASTSCHUK	1086956
		SCALE
		1:2.5



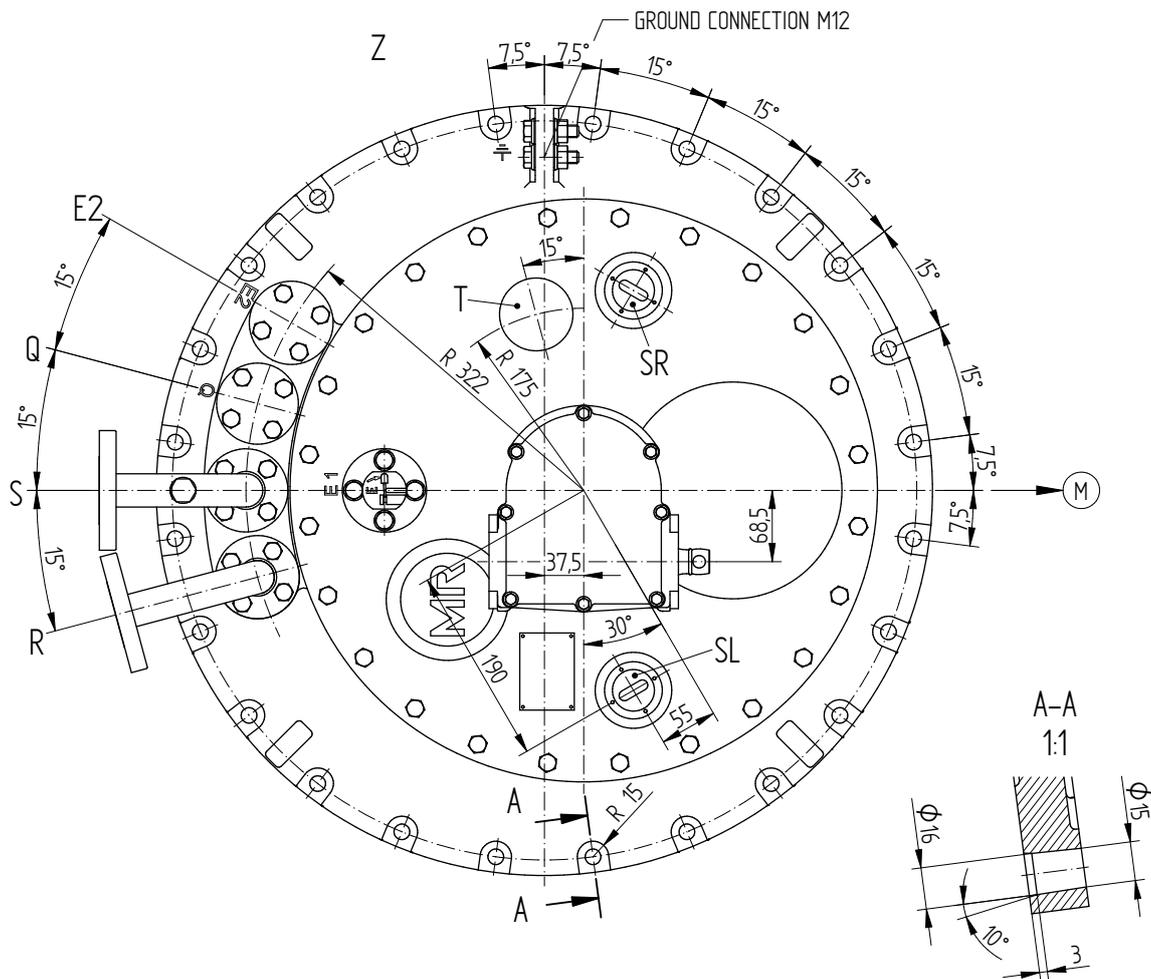
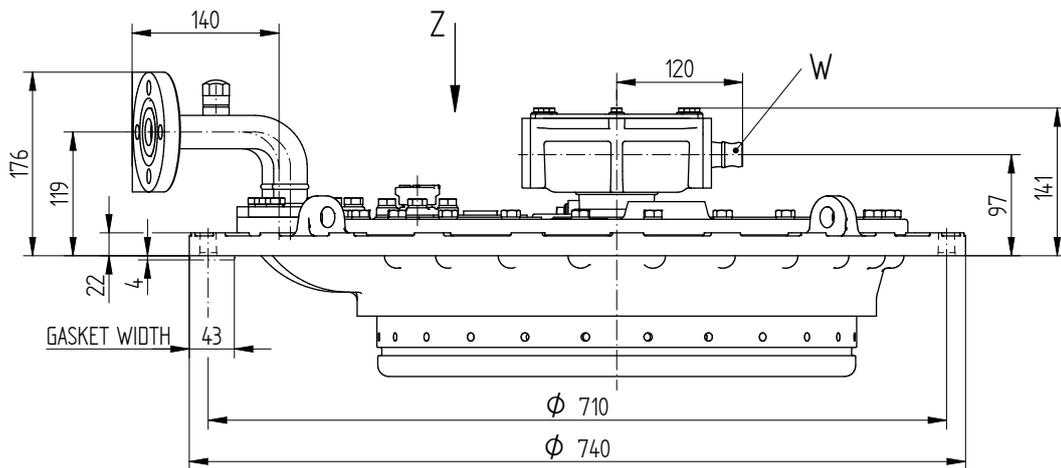
DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER
 OILTAP® M, R, RM, MS AND VACUTAP® VM®, VMS®
 SPECIAL DESIGN BELL-TYPE TANK INSTALLATION FOR U_m UP TO 300 kV

SERIAL NUMBER	
MATERIAL NUMBER	SHEET
896762CE	1/1

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



E1 = BLEEDING FACILITY FOR ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD

E2 = BLEEDING FACILITY FOR SPACE UNDER THE HEAD OUTSIDE

THE TAP-CHANGER OIL COMPARTMENT (SAME PIPE CONNECTION AS R, S, Q OR BLEEDER SCREW CAN BE USED)

Q = CONNECTION FOR OIL RETURN PIPE OR TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL

S = CONNECTION FOR SUCTION PIPE

R = CONNECTION FOR PROTECTIVE RELAY (EXCHANGEABLE WITH CONNECTION Q)

T = THERMOMETER BAG / TEMPERATURE SENSOR (OPTIONALLY)

SR = INSPECTION WINDOW, RIGHT

SL = INSPECTION WINDOW, LEFT

W = DRIVE SHAFT

(M) DRIVE SIDE OF SELECTOR

CONNECTIONS SWIVELING
 DIMENSIONS AND SELECTION 899496: / 899497.

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 11.07.2018	BUTERUS	SED 1661272 001 04
CHKD. 16.07.2018	WILHELM	SCALE 1:2,5
STAND. 16.07.2018	PRODASTSCHUK	CHANGE NO. 1086956

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER
 OILTAP® M, MS, R, RM AND VACUTAP® VR®, VM®, VMS®
 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD, CENTRIC DRIVE

SERIAL NUMBER

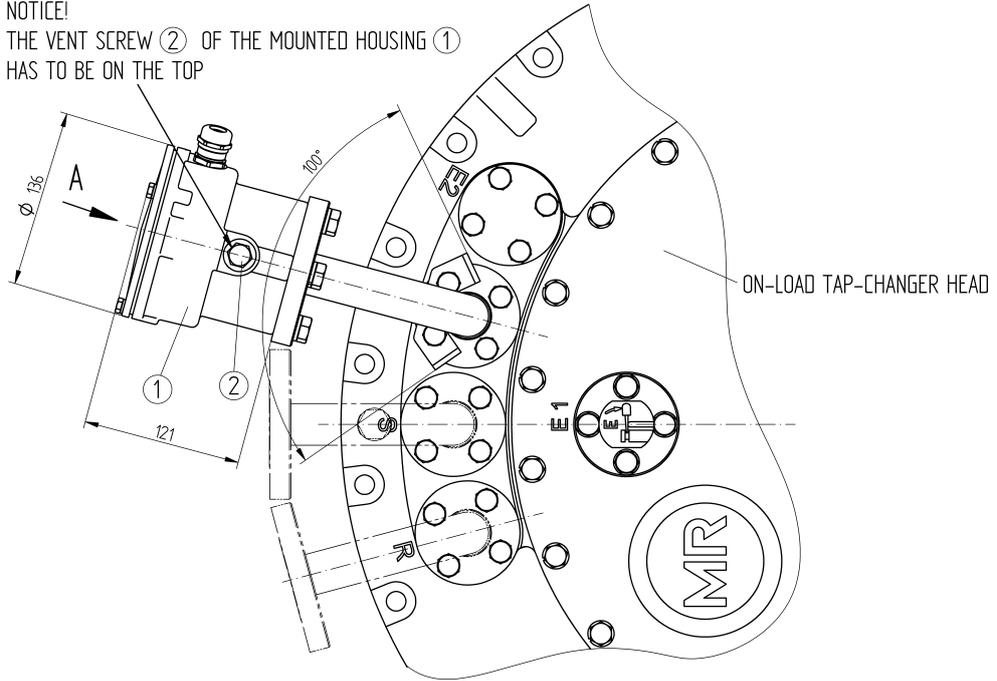
MATERIAL NUMBER
 893899FE

SHEET
 1/1

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

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

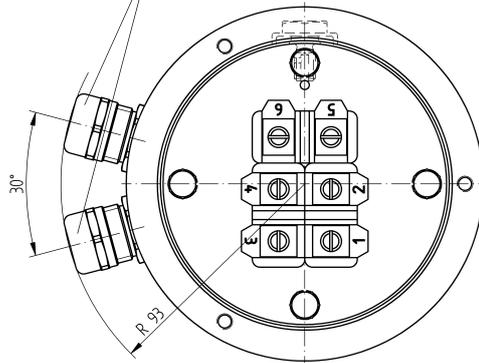
NOTICE!
 THE VENT SCREW ② OF THE MOUNTED HOUSING ① HAS TO BE ON THE TOP



A ↻ 1:1

REPRESENTED WITHOUT COVER

M20x1.5
 CLAMPING RANGE FOR CONNECTION CABLE:
 EXTERNAL DIAMETER: 7 - 13 mm



CONNECTION TERMINALS FOR TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL

WIRING SEE CONNECTION DIAGRAM OF THE MOTOR-DRIVE UNIT

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

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

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

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

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

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksustereintragung vorbehalten.

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

Maßangaben
in mm, soweit
nicht anders
angegeben

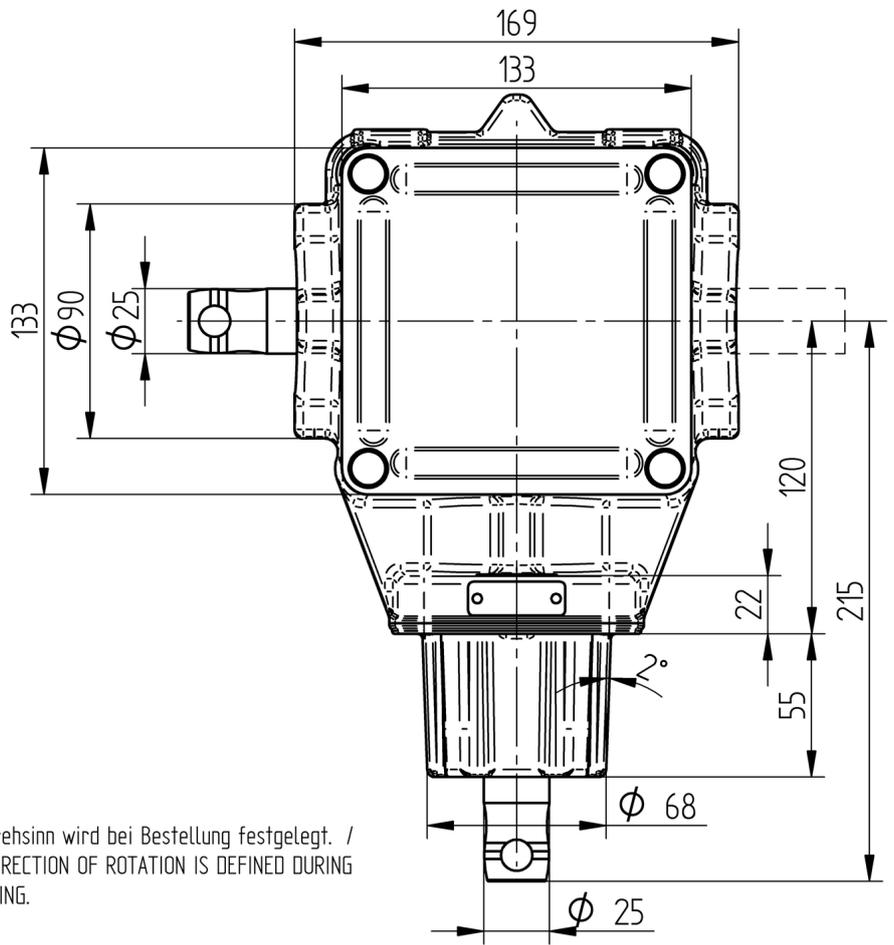


Zubehör Stufenschalter
Winkeltrieb CD6400BEVEL GEAR CD6400
Maßzeichnung

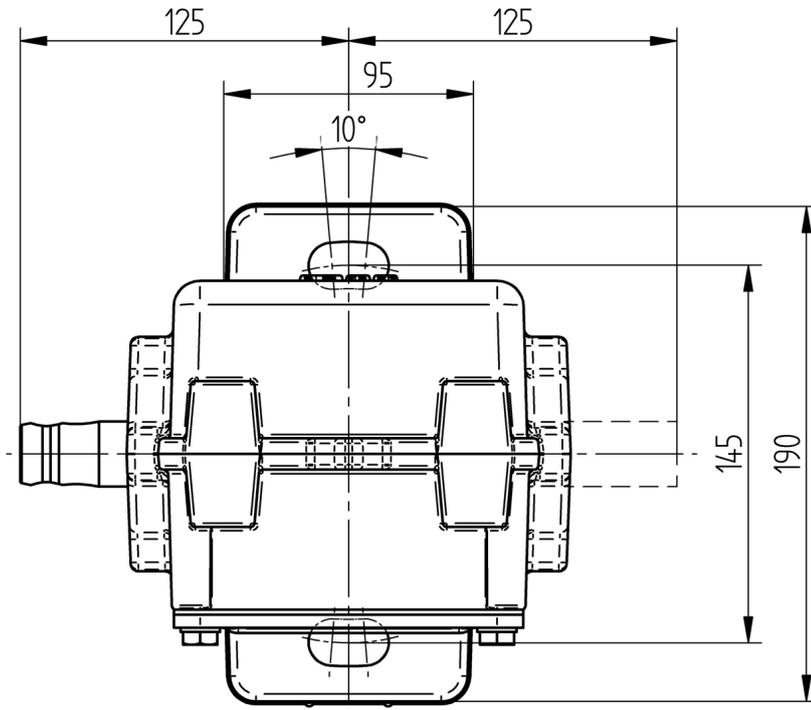
Serialnummer

Materialnummer
8929167M

Blatt
1 / 1



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



Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
info@reinhausen.com
[reinhausen.com](https://www.reinhausen.com)

Please note:
The data in our publications may differ from the data of the devices delivered.
We reserve the right to make changes without notice.
4360571/04 PT - VACUTAP[®] VM¹ Instruções de serviço -
06/23
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.