



INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO PARA O COMUTADOR DE DERIVAÇÃO EM CARGA TIPO CMD

HM 0.460.1901



Shanghai Huaming Power Equipment Co.,Ltd.

Sumário

1. Breve Introdução	2
2. Estrutura do CDC Tipo CMD	7
3. Princípio de Funcionamento	10
4. Método de Instalação do Comutador de Derivação em Carga CMD (para o Tipo Campainha).....	12
5. Supervisão da Operação	21
6. Conteúdo do Conjunto	22
7. Manutenção e Reparo	23
8. Apêndice	27

1. Breve Introdução

O tipo CMD do CDC é um produto de alta tecnologia desenvolvido exclusivamente pelo Grupo HM Ltd. por meio de inovação tecnológica e esforços constantes nas últimas décadas, não só mantém suas partes e estrutura originais, que se qualificaram através da operação prática durante tantos anos, além do projeto exclusivo da HM, mas também aumenta sua confiabilidade para uma longa duração.

A tensão mais elevada do Comutador de Derivação em Carga (CDC) do tipo CMD é 252 KV. O CDC CMD de três fases é aplicável aos transformadores com tensão de até 550 KV com regulação do ponto neutro. O CDC CMD de fase única é aplicável a quaisquer conexões. A corrente nominal máxima que o CMD de três fases pode atingir é 1000 A. Para fase única é 2400 A. É possível regular a tensão em carga alternando os taps. A posição máxima de operação do CDC CMD é 35 (com seletor de comutação).

O CDC CMD é um CDC combinado que compreende 2 partes principais: Comutador de derivação e seletor de tap.



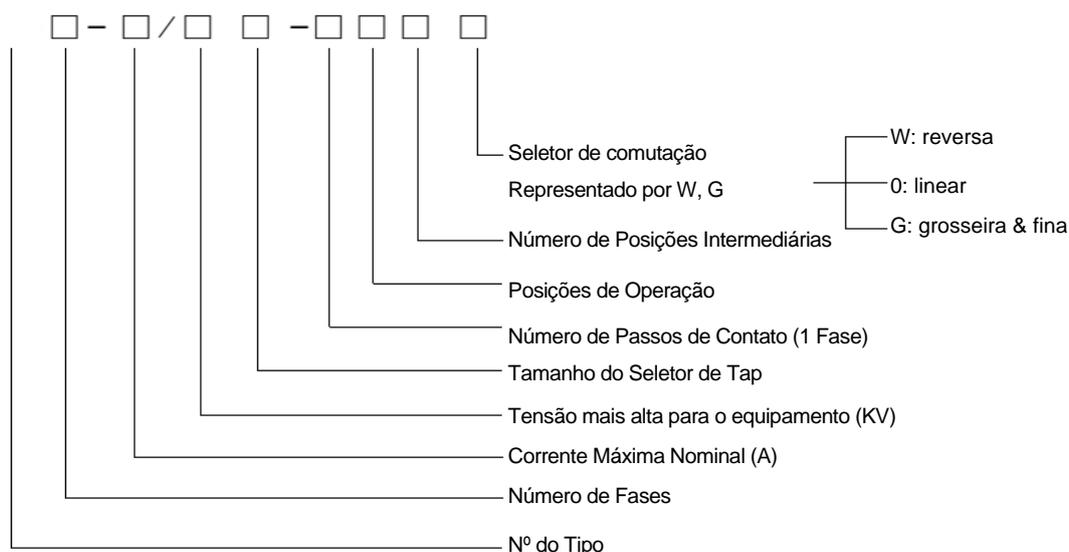
Fig. 1. Vista do CDC CMD

O CDC CMD será montado na tampa do tanque do transformador, através do flange de seu cabeçote, que também serve para a conexão com o motor de acionamento SHM-1, através do redutor e da caixa de engrenagem cônica (apêndice), para fins de operação do motor de acionamento e operação remota do motor de acionamento.

Essa instrução de operação inclui todas as informações necessárias para a instalação e a operação do CDC CMD.

1.1 Descrição do Tipo

1.1.1. Número Básico de Conexão



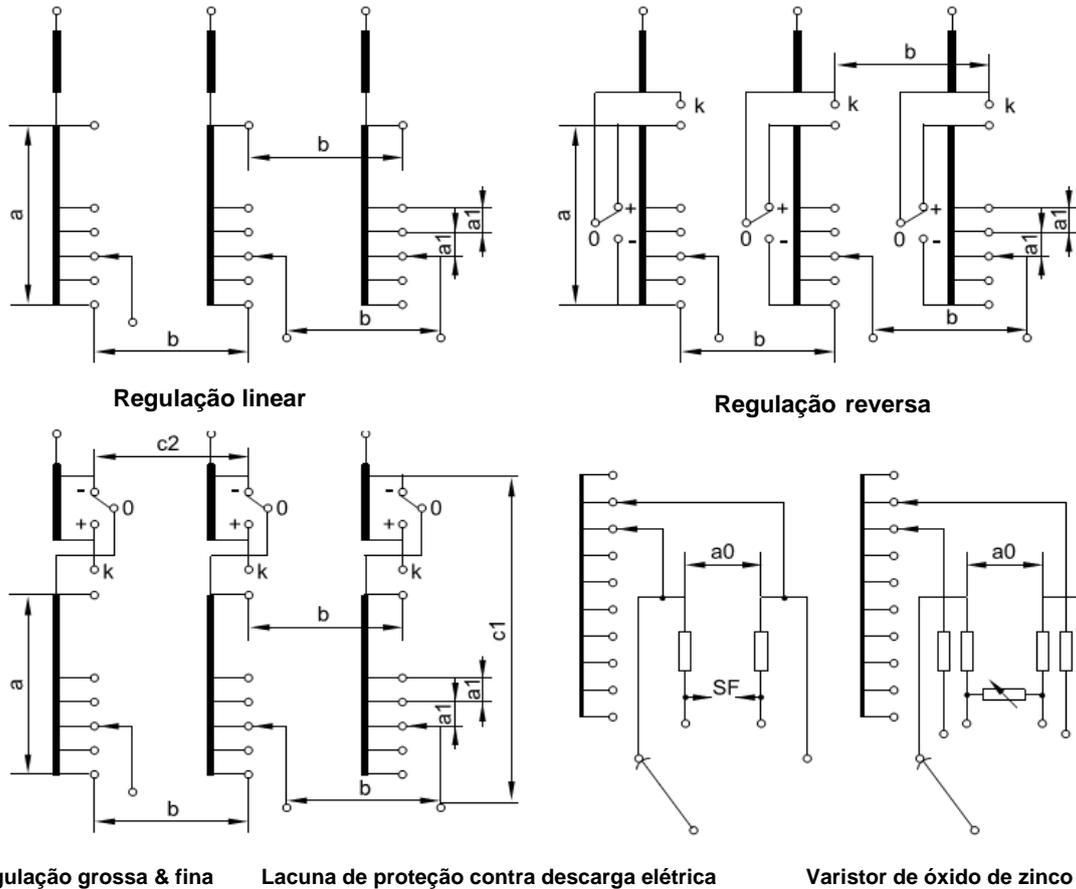
a. 10090 – O número de contatos no seletor de círculo primitivo para 1 fase é 10, a posição máxima de operação é 9 e 0 representa um CDC linear sem seletor de comutação.

b. 10193W – O número de contatos no seletor de círculo primitivo para 1 fase é 10, a posição máxima de operação é 19 e uma posição intermediária é 3. W representa um CDC com seletor de comutação com reversão.

c. 10191G – O número de contatos no seletor de círculo primitivo para 1 fase é 10, a posição máxima de operação é 19 e uma posição intermediária é 3. G representa um CDC com seletor de comutação menos preciso.

1.1.2 Nível de Isolamento do Seletor de Tap

O isolamento do seletor de tap pode ser classificado em 4 diferentes graus de isolamento: B, C, D, DE. A Tabela 1 mostra os dados do nível de isolamento interno. Os desenhos de conexão básica e o código para a distância de isolamento são mostrados na Figura 2.



Explicação para o Código de Distância de Isolamento:

- a. Entre as posições de *tap* máxima e mínima em enrolamentos com regulador de tensão de mesma fase, também entre o terminal de início e o terminal de finalização de enrolamentos grossos de mesma fase.
- b. Entre quaisquer posições de *tap* de enrolamentos com regulador de tensão de diferentes fases ou entre quaisquer terminais de enrolamentos grossos de diferentes fases;
- a₀: Entre posições de *tap* e posições de *tap* pré-selecionadas do comutador de derivação;
- a₁: Entre os contatos do seletor de *tap* em quaisquer posições de *tap* (conectadas ou desconectadas);
- c₁: Terminal de início e terminal de saída de corrente de enrolamento grosso de mesma fase;
- c₂: Entre contatos do terminal de início de enrolamentos grossos.

Fig. 2. Desenhos de Conexão Básica

Grau de isolamento do seletor de *tap* (Tabela 1) – Unidade: kV

Código de Isolamento Código de Distância	Seletor de <i>tap</i> B		Seletor de <i>tap</i> C		Seletor de <i>tap</i> D		Seletor de <i>tap</i> DE		
	1,2/50µs	50Hz 1min	1,2/50µs	50Hz 1min	1,2/50µs	50Hz 1min	1,2/50µs	50Hz 1min	
a	265	50	365	82	490	105	550	120	
b	265	50	350	82	490	146	550	160	
a ₀	I < 600A	90	20	90	20	90	20	90	20
	I > 1000A	130	20	130	20	130	20	130	20
a ₁	150	30	150	30	150	30	150	30	
c ₁	500	145	550	180	590	225	660	230	
c ₂	500	145	550	195	590	225	660	250	

Observação: a₀ O nível de isolamento interno a₀ diz respeito a um nível de isolamento com óxido de zinco. Lacuna de proteção com óxido de zinco 100% de resposta em 1,2/50µs e 90kv BIL.

a₀ O nível de isolamento interno a₀ diz respeito a um nível de isolamento com lacuna de proteção contra descarga elétrica, 100% de resposta em 1,2/50µs e 130kv BIL.

1.1.3 Condição de funcionamento do CDC

a. A temperatura do ambiente de armazenamento do CDC deve estar entre -25°C a 40°C. A umidade de armazenamento do CDC não deve ultrapassar 85 por cento.

A temperatura de serviço do CDC padrão é de -25°C a 40°C.

Se a temperatura exceder o intervalo acima (-25°C a 40°C), por favor, especifique ao fazer o pedido.

Para atender aos requisitos solicitados e estar em conformidade com o ambiente de operação, se a temperatura de serviço solicitada estiver fora do intervalo de -25°C a 40°C, o material e os acessórios do CDC serão especialmente projetados e selecionados.

b. O nível de inclinação vertical do CDC no transformador em relação ao nível do chão não deve exceder 2%.

c. O local de operação não deve ter excesso de poeira e outros gases explosivos ou erosivos.

1.1.4 Dados técnicos do comutador de derivação em carga tipo CMD (Tabela 2)

Item	Especificação		CMD III			CMD I				
1	Máxima Corrente Nominal (A)		400	600	1000	400	600	1000	1600	2400
2	Frequência Nominal (Hz)		50 ou 60							
3	Via de Conexão		Três fases para ponto neutro de conexão em estrela Fase única para qualquer conexão							
4	Máxima Tensão de Passo Nominal (V)		3300		4000	3300		4000		
5	Capacidade de Passo Nominal (kVA)		1500	1600	3000	1500	1600	3000	4400	5600
6	Teste de Corrente de Curto-Circuito (kA)	Térmico (r.m.s) 3 s	6	8	12	6	8	12	24	24
		Dinâmico (Pico)	15	20	30	15	20	30	60	60
7	Número de Posições de Operação		14 sem seletor de comutação; 27 com seletor de comutação							
8	Isolamento à terra	Maior Tensão para o Equipamento (kV)	72.5		126		170		252	
		Tensão Suportável Nominal AC fonte separada (kV/50Hz, 1min)	140		230		325		460	
		BIL kV(1,2/50 ^μ s)	350		550		750		1050	
9	Seletor de tap		Categorizado em quatro tipos: B, C, D, DE							
10	Vida Útil Mecânica		Não menos do que 1.500.000 operações							
11	Vida Útil Elétrica		Não menos do que 200.000 operações							
12	Compartimento de Óleo do Comutador de derivação	Pressão de Serviço	0,03 MPa							
		Teste de Vazamento	Nenhum vazamento abaixo de 0,08 Mpa por 24 horas							
		Proteção contra Pressão Excessiva	Disco de ruptura rompe em pressão excessiva de 300 ± 20%kPa							
		Relé de Proteção	Ajuste da velocidade de fluxo do óleo em 1,0m/s ± 10% ou 1,2m/s ± 10%							
13	Unidade do Motor de Acionamento		SHM-I ou CMA7							
14	Planta de Filtragem de Óleo		ZXJY-1/ZXJY-2/ZXJY-3 de acordo com os requisitos (necessário quando a corrente máxima nominal for de 1000 A ou mais ou CDC utilizado para aplicações industriais)							

Observação: A capacidade de passo é igual ao produto da tensão de passo e da corrente de carga.

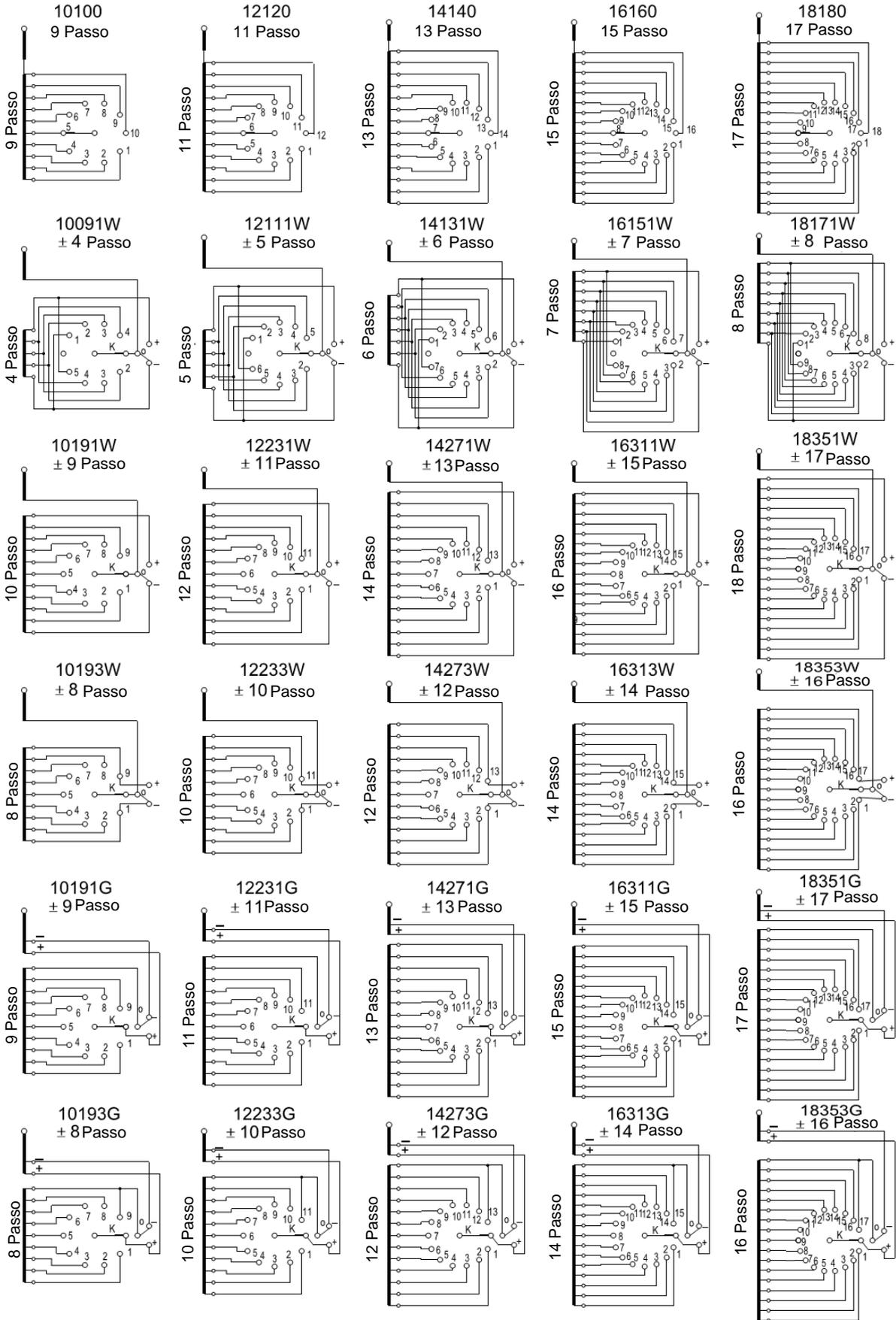


Fig. 3. Tap selector basic connection diagram

1.1.5 Modo de Regulação da Tensão

Existem 3 modos de regulação da tensão, ou seja, regulação linear, regulação reversa e regulação grossa e fina. Veja a Figura 4 para o modo de conexões.

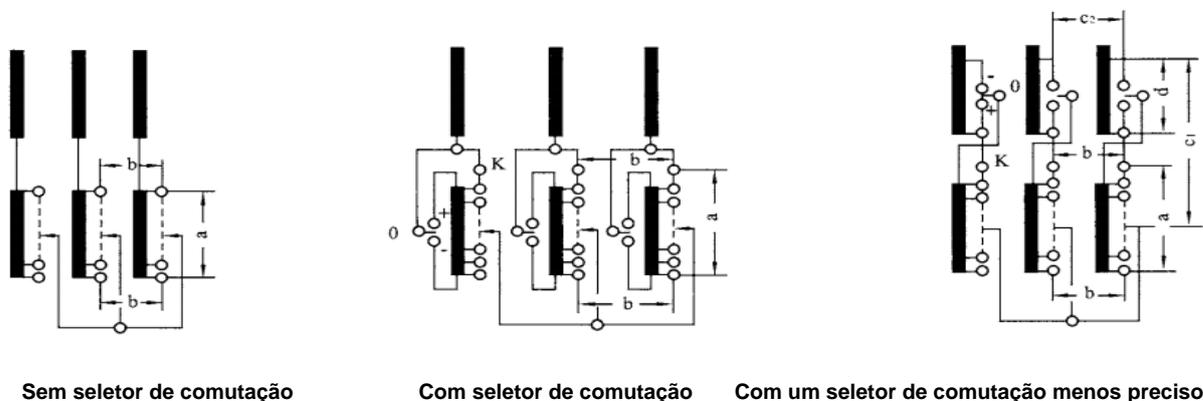


Fig. 4. Conexão Básica

1.1.6 Desde que o CDC opere em 1,2 vezes a sua corrente nominal máxima, ambos os contatos e as partes de condução que transportam correntes por longo período não devem ter sua temperatura aumentada em mais do que 20 K.

1.1.7 Desde que o CDC opere em 1,5 vezes a sua corrente máxima e continuamente altere o semicírculo a partir da sua primeira posição, então seu resistor de transição não deve ter sua temperatura aumentada em mais do que 350 K.

2. Estrutura do CDC CMD

O CDC CMD é um CDC combinado que compreende 2 partes principais: o comutador de derivação e o seletor de tap. O comutador é acionado pela forma de ligação com a tampa do cabeçote com o eixo instalado fora do cilindro. O redutor no topo do comutador é acionado pelos eixos isolados com duas partes. Uma é para acionar o cabeçote do comutador de derivação, a outra é para acionar o seletor de tap.

2.1 Compartimento de Óleo do Comutador de derivação

O compartimento de óleo do comutador de derivação irá separar o óleo carbonizado devido à formação de arco no comutador de derivação proveniente do óleo no tanque de óleo do transformador, assim como para manter o óleo no transformador limpo. Ele é composto por quatro partes: Flange do cabeçote, tampa superior, cilindro isolado e a parte inferior do cilindro.

2.1.1 Flange do Cabeçote

O flange do cabeçote é composto pelo flange de montagem e flange de apoio, que são de alumínio fundido. O flange de apoio é conectado ao cilindro de isolamento por rebites. O comutador é instalado sobre a tampa do tanque do transformador por meio de flange de montagem. (Ver a Figura 4-1).

Existem três tubulações de conexão no flange de apoio. A tubulação dobrada R deve ser conectada ao relé de proteção. A tubulação de conexão S ligada à tubulação de sucção de óleo pode sugar o óleo do fundo do compartimento de óleo pela conexão do flange do cabeçote do comutador e da tubulação de sucção de óleo (isolada) ao compartimento de óleo. A tubulação de conexão Q atua como a bomba de retorno de óleo no compartimento de óleo. Ela é conectada à tubulação de enchimento de óleo e à tubulação de drenagem de óleo, separadamente, na planta de filtragem de óleo se a planta estiver instalada no comutador. A tubulação E atua como uma tubulação de escape em caso de transbordamento do óleo do transformador. Todas as tubulações de conexão dobradas podem ser manuseadas para diferentes ângulos, de acordo com as necessidades da instalação. Depois de feita a dobra necessária, ela deve ser reapertada usando a placa de pressão.

2.1.2 Tampa superior

Para evitar que o compartimento de óleo seja danificado pelo estouro de uma sobrepressão, a tampa superior do CDC é equipada com uma tampa antiestouro e com uma válvula de escape para transbordamento de óleo. (Ver a Figura 4-2)

2.1.3 Fundo do Tanque (ver Figura 4-3)

O fundo do tanque é feito de liga de alumínio fundido em baixa pressão com bom desempenho de vedação e livre de vazamentos. Todas as engrenagens estão instaladas no fundo do tanque, facilidade na instalação e manutenção.

O acoplamento do fundo do tanque utiliza estrutura cruzada, portanto bastante forte. No fundo do tanque existem parafusos de drenagem de óleo. Os clientes recebem uma ferramenta especial para liberar a querosene de condensação durante o processo de secagem em fase de vapor, se necessário.



Fig. 4-1 (Flange do Cabeçote do CDC)



Fig. 4-2 (Tampa do Cabeçote)

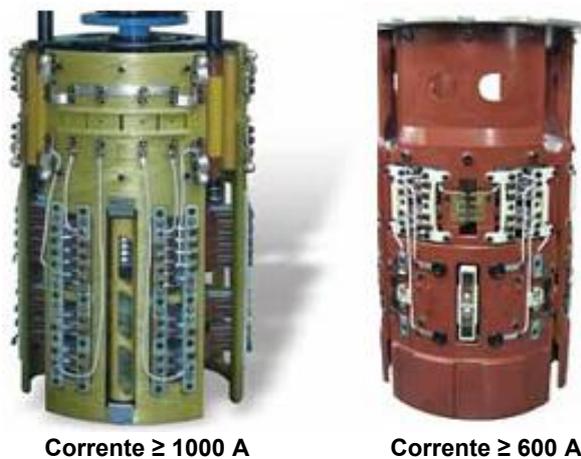


Fig. 5



Fig. 4-3 Fundo do Tanque

2.2 Comutador de Derivação Extraível (Ver Figura 5)

O comutador de derivação extraível tem dois tipos de estrutura de acordo com a corrente. Ele adota os contatos conectivos paralelos em diversos pontos, de modo a ter uma forte capacidade de carga.

2.3 Seletor de Tap (Fig. 6)

O seletor de tap é composto por um mecanismo de acionamento passo-a-passo e por um sistema de contato. O seletor de tap pode ser instalado com ou sem o seletor de comutação.

2.3.1 Seletor de Comutação

O seletor de comutação é classificado em seletor de regulação reversa e seletor de regulação grossa e fina. É um dispositivo simples e compacto. O contato estacionário do seletor de comutação é instalado em um cilindro isolante semicircular.

2.3.2 Contatos do Seletor de Tap (Fig. 7)

Os contatos do seletor de tap utilizam estrutura de multipontos e braçadeira enrolada em derivação. Eles aumentam o efeito de resfriamento dos contatos e melhoram a capacidade para suportar curto-circuito.

2.3.3 Mecanismo Roda de Genebra (Fig. 8)

O mecanismo Roda de Genebra do comutador utiliza um arranjo sólido da roda de Genebra superior e inferior, ele muda o movimento alternado para giros. O giro acontece pela manivela montada no fundo do tanque do comutador, a seguir, a roda de Genebra alterna-se para giros. Ela leva o contato móvel do seletor de tap para a posição de tap pré-selecionada. Além disso, existe um mecanismo de limitação das partes do bloco no mecanismo roda de Genebra.



Fig. 6 Seletor de Tap



Fig. 7 Contatos do Seletor de Tap



Fig. 8. Mecanismo Roda de Genebra

3. Princípio de Funcionamento

Enquanto funciona sob corrente máxima nominal ≤ 600 A e sob o princípio do duplo resistor de transição, o CDC CMD consegue executar a operação em carga mudando as posições do enrolamento no regulador de tensão do transformador. Tal operação deve ser executada por uma combinação alternativa de trocas de operação entre contatos que se movimentam em comandos pares e ímpares, ou seja, uma combinação de contatos que se movimentam tanto em comando par quanto ímpar, alternados entre si, e comutador de derivação que se move para trás e para frente. A sequência da operação deve ser como mostrado na Figura 9.

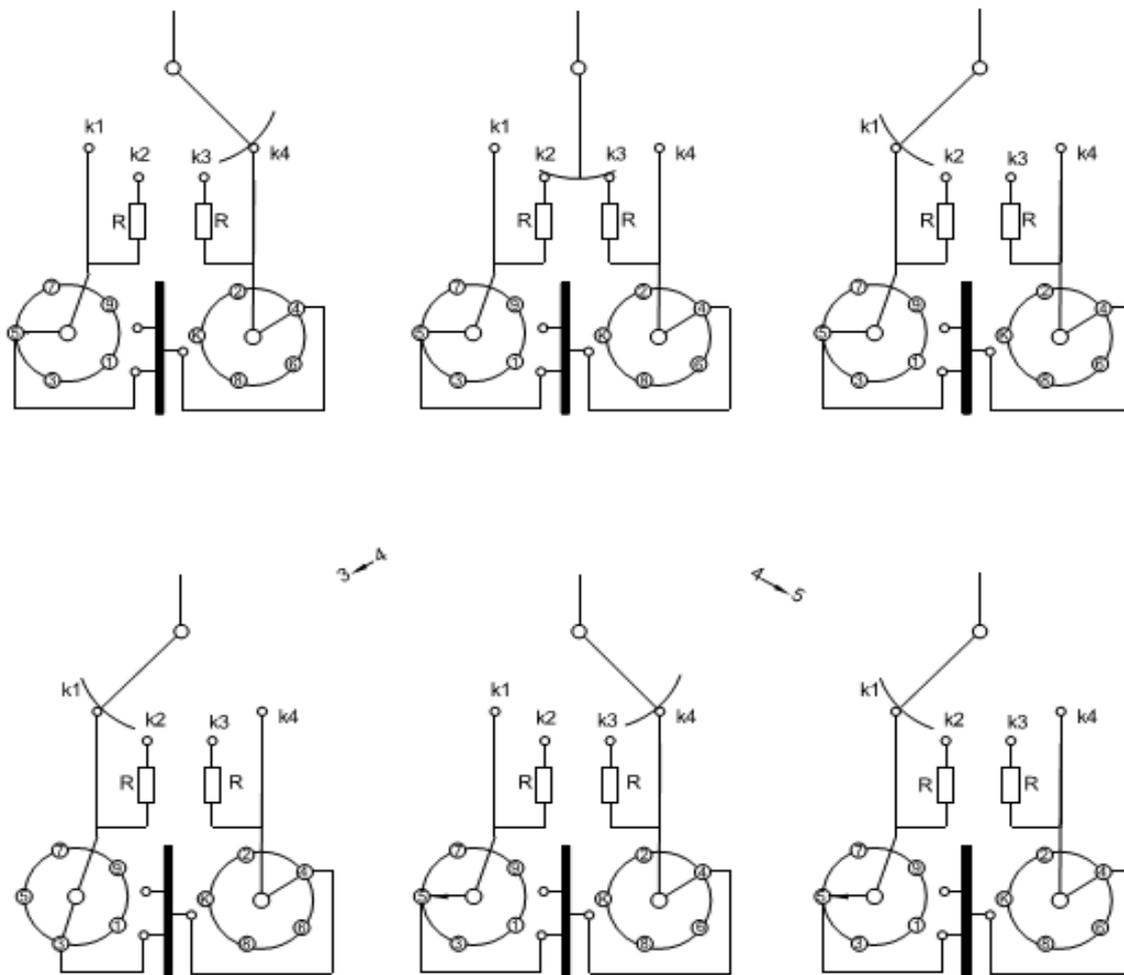


Fig. 9A Diagrama de Sequência de Comutação

Corrente Máxima Nominal ≥ 1000 A; Uso de quatro resistores e duplo circuito de transição conectados em série.

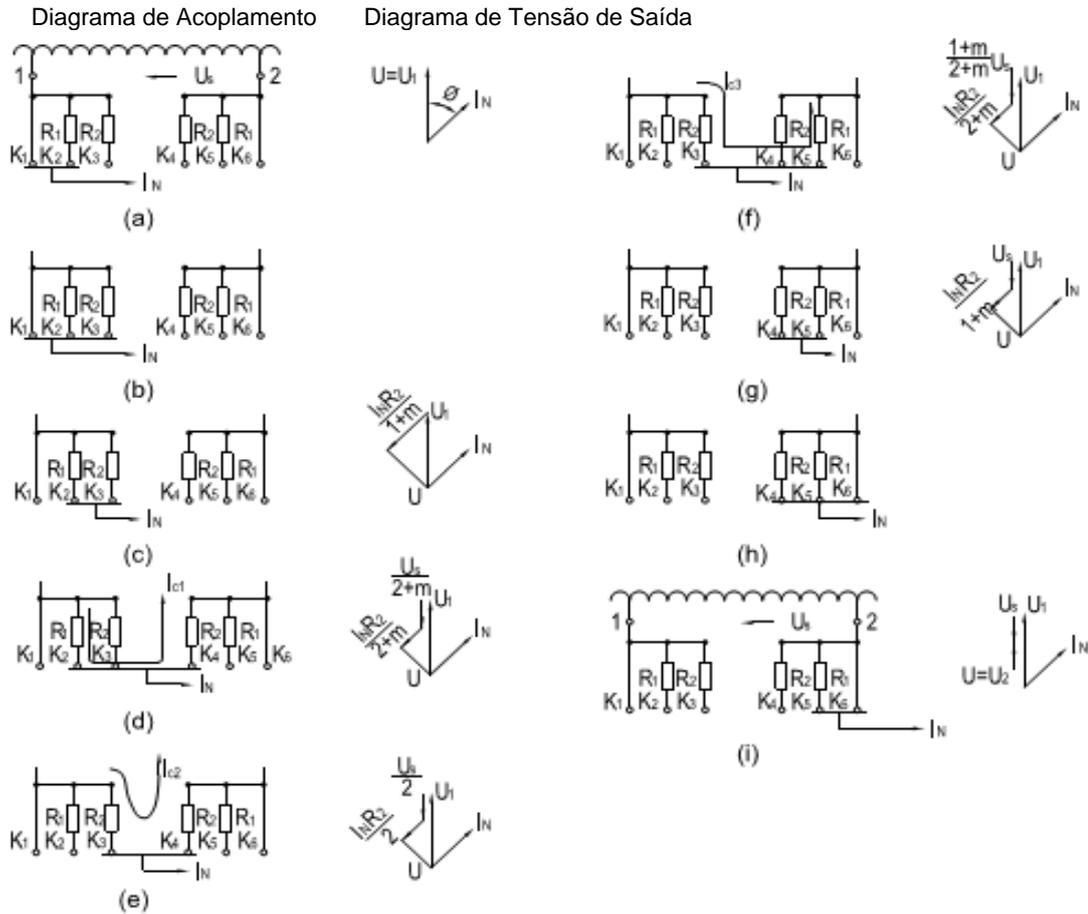


Fig. 9B Diagrama de Sequência de Comutação

3.1 Princípio da Operação Mecânica

A operação do comutador começa com o motor elétrico da unidade de motor de acionamento. A força motriz é transmitida para a caixa de engrenagem cônica por meio do eixo de acionamento vertical e, a seguir, transmitida para o redutor na tampa superior do comutador por meio do eixo de acionamento horizontal. O eixo de saída desse mecanismo aciona o eixo de isolamento. Através da rotação do principal eixo de isolamento, é acionada a operação do principal sistema de acionamento do comutador. Um é transmitido para o mecanismo de armazenamento de energia do comutador de derivação (a seguir a energia liberada pelo mecanismo de armazenamento de energia acionará a operação do comutador de derivação). O outro é transmitido para o mecanismo roda de Genebra do seletor de tap. A rotação da roda de Genebra força o movimento par ou ímpar, os contatos do seletor de tap se movem uma posição na sequência.

4. Método de Instalação do Comutador de Derivação em Carga CMD (para o Tipo Campainha)

4.1 CDC sendo instalado na tampa do tanque do transformador via flange de montagem

Será necessário um flange de montagem com diâmetro interno de 650 mm sobre a tampa do tanque junto com uma gaxeta de vedação resistente a óleo (preparados pelo usuário). Por favor, veja o Apêndice Figura D. Serão utilizados rebites com sua extremidade em rosca no flange de montagem. O rebite deve se projetar pelo menos 45 mm acima do flange de montagem.

4.2 O procedimento de instalação do CDC CMD sobre a tampa do tanque do transformador tipo campainha é conforme abaixo:

Existe um flange do cabeçote desmontável para a instalação do CDC “tipo campainha”, que é composto por duas partes, ou seja, uma é temporariamente fixada ao flange de apoio da estrutura de apoio do transformador onde o cilindro de isolamento do compartimento de óleo deve estar instalado, a outra fixada ao flange do cabeçote da tampa do tanque do transformador. Ambos os flanges estão conectados por anéis tipo O e fixadores.

4.2.1 Remoção do Flange de Montagem da Tampa do Cabeçote

- Fixação “solta” – Posicione a placa da caixa de engrenagem cônica no topo do flange e coloque-a na lateral plana do eixo e fixe-a conforme mostra a Figura 10 para evitar a rotação do eixo na caixa de engrenagem, como consequência da alteração da posição de instalação do comutador de derivação extraível (por favor, restabeleça a posição para sua posição normal de operação após a instalação).
- Tire a tampa do flange no topo do CDC e tome cuidado com o anel tipo O (gaxeta de vedação).
- Remova as porcas de fixação M8 e as arruelas que fixam o comutador de derivação extraível.
- Levante o corpo principal do CDC para fora do transformador e deixe-o em um local limpo. Observação: Nenhuma operação após a retirada.



Fig. 10 Posição de fixação principal do CDC, placa de fixação fora da posição.

- e. Retire a tubulação de sucção de óleo e tome cuidado com o anel de vedação tipo O.

- f. Desaperte as três porcas de fixação M8 na caixa de engrenagem cônica da tampa do cabeçote. Levante a caixa de engrenagem cônica.

- g. Solte os parafusos entre o flange de apoio e o flange de montagem e preste muita atenção à marca de posição na forma de triângulo entre os dois flanges. Remova o flange de montagem e mantenha adequadamente o anel O entre os dois flanges.

4.2.2 Para garantir o procedimento correto de instalação do CDC, é preciso uma pré-instalação.

- a. Pré-instalação em contraposição do flange de apoio e flange de montagem.

Fixar uma estrutura de apoio ajustável no suporte do transformador, elevar o CDC sobre a estrutura de apoio e, a seguir, instalar o flange de apoio do CDC temporariamente sobre a estrutura.

Pré-instalar o flange do cabeçote no flange de montagem na tampa do tanque do transformador, ajustar o CDC e as posições de sua estrutura de apoio de modo a garantir tanto ao flange de montagem quanto ao flange de apoio uma contraposição natural um em relação ao outro e a posição correta do CDC na estrutura de apoio.

- b. Ajustar o espaço de montagem entre o flange de apoio e o flange do cabeçote.

Ajustar a estrutura de apoio aumentando ou diminuindo a altura de instalação do flange de apoio de modo a garantir que o espaço de montagem fique dentro do limite de 20 mm entre o flange de apoio e o flange de instalação.

Após a confirmação de que a pré-instalação do CDC sobre a estrutura de apoio do transformador está correta, o cabo condutor do enrolamento do transformador deve ser conectado ao seu respectivo terminal do seletor. Agora a pré-instalação deve ser realizada uma vez mais após a conexão. Se não houver alteração na posição de tap, deformação ou impacto causado pelo cabo condutor com comprimento inadequado, então ambos os flanges acima mencionados devem ser contrapositionados um contra o outro durante o período da instalação do transformador.

4.3 Conectando o cabo condutor do enrolamento do transformador, com regulador de tensão, com o CDC.

4.3.1 Conexão entre o cabo condutor e o seletor de tap

O cabo condutor do enrolamento com regulador de tensão deve ser conectado com seu correspondente terminal de seletor, conforme mostra o diagrama de conexão fornecido na entrega. Os códigos marcados nos terminais de conexão no cilindro de isolamento do seletor devem estar em correspondência com os códigos nos cabos condutores do enrolamento.

Cada unidade do CDC fornece parafusos M10 para conectar o seletor de tap com o cabo condutor do transformador.

O cabo condutor do enrolamento com regulador de tensão deve ser diretamente conectado aos terminais de conexão, como mostrado abaixo na figura, com instalação de uma capa protetora, ou seja, apertando-o com os parafusos M10, eventualmente porcas; as arruelas da capa protetora devem estar voltadas para fora em 90°. Por favor, veja a Figura 11.

4.3.2 Questões que devem ser observadas durante a conexão do cabo condutor entre o seletor de tap e o enrolamento do transformador com regulador de tensão.

a. Após a conexão, os cabos de conexão do seletor de tap não devem provocar deformação devido à tensão.

Os cabos de conexão devem estar conectados nos dois lados do seletor de tap, de modo a evitar a distorção do seletor de tap devido às ligações.

O cabo de conexão entre o terminal do seletor e o cabo condutor do transformador não deve ser muito curto. Ele deve ser flexível e não deve ser revestido com isolamento para evitar o endurecimento do revestimento após a secagem, o que faz com que o seletor de tap deforme sob tensão.

O fio do terminal do seletor de tap deve ser colocado para fora do cilindro de isolamento. Não é permitido que o fio passe pelo interior do cilindro de isolamento.

O comutador deve ser levantado de 5 a 20 mm após a conexão do cabo condutor. Portanto, deve-se tomar um cuidado especial ao grau de aperto dos cabos de conexão. É recomendado instalar o flange de apoio na estrutura de apoio e, a seguir, temporariamente, colocar um enchimento entre o flange de apoio e o flange do cabeçote, de modo a obter o intervalo de montagem necessário e, então, o cabo é conectado. Após isso, o enchimento será removido de modo a manter um comprimento suficiente para as ligações. O cabo condutor do terminal do seletor será conectado ao exterior, e não no interior, do cilindro de isolamento.

b. Não danifique os terminais de conexão do seletor de tap durante a instalação dos cabos.

4.3.3 Conexão com o terminal de saída do comutador de derivação

a. CDC com terminal de saída de 3 fases

O terminal de saída de 3 fases do comutador de derivação dentro do CDC de 3 fases já foram conectados. Assim, um dos dois cabos condutor do terminal neutro do compartimento de óleo do comutador de derivação deve ser opcional e diretamente preso com fios de cobre 10 ou 14 e fixado com parafusos M10.

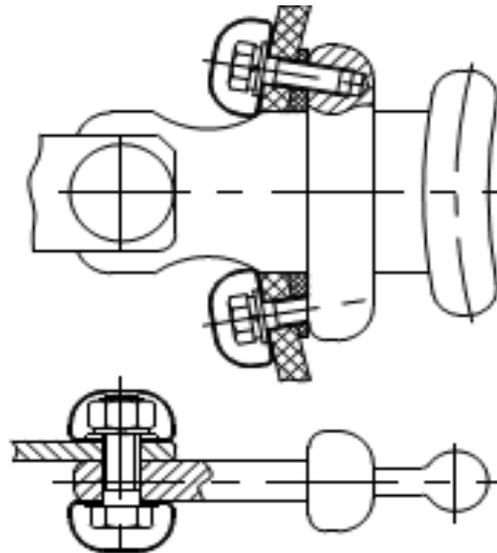


Fig. 11. Ilustração de como os terminais do seletor são fixados.

b. CDC com terminal de saída de fase única

Um comutador de derivação em fase única é formado pela conexão paralela dos contatos do comutador de derivação de três fases. No compartimento de óleo do comutador de derivação existe um anel de condução tipo correia. Os cabos do terminal do comutador são conectados ao anel de condução. Nesse anel, existem três orifícios de diâmetro 12,5. Parafusos de cabeça cilíndrica passam por esses orifícios e se conectam aos cabos e são travados pela capa protetora junto com porcas M10. Após apertar as porcas, a arruela da trava da capa protetora é erguida até 90°, assim evita que as porcas se soltem.

4.4 Teste da Razão do Transformador

Antes de secar o transformador, deve-se executar um teste de razão com tensão alternada. Para operar o comutador, insira um tubo curto de diâmetro nominal de 25 mm no eixo horizontal da caixa de engrenagem cônica no flange do cabeçote do comutador e aperte com uma tarraxa M8. Uma manivela é colocada na outra extremidade do tubo curto.

São necessários 8,25 giros do eixo de acionamento horizontal para cada operação do comutador. Devido ao fato do comutador não estar imerso em óleo, o número de comutação deve ser reduzido ao mínimo.

Após o teste da razão, o comutador deve ser devolvido para a posição de ajuste padrão. Essa posição pode ser determinada a partir do diagrama de posição de ajuste fornecido junto com o comutador.

4.5 Secagem e Abastecimento com Óleo

Geralmente o comutador é seco junto com o transformador; no entanto, pode ser seco separadamente através do mesmo processo de secagem. A finalidade da secagem é garantir o nível de isolamento do comutador. Deve-se seguir o processo abaixo.

4.5.1 Secagem a Vácuo

a. Secagem na sala de forno

Durante a secagem na sala de forno, a cobertura superior do comutador deve ser removida. Remova a placa temporária na tubulação de sucção S e certifique-se de manter a tubulação de óleo desobstruída.

O comutador é colocado na sala de forno com uma temperatura de aproximadamente 60°C e aquecido em pressão atmosférica. A taxa de elevação da temperatura é de 10°C/h e a temperatura máxima de aquecimento é 110°C.

Pré-secagem: O processo de secagem deve ser realizado com ventilação e a temperatura mais alta deve atingir 110°C por 10 horas.

b. Secando o tanque de óleo do transformador

Quando o tanque de óleo do transformador é seco a vácuo, a cobertura superior do comutador é mantida firmemente fechada durante todo o processo. Para garantir uma secagem eficiente do interior do compartimento de óleo e do comutador de derivação extraível, um tubo de by-pass fornecido por nossa fábrica (ver desenho G no apêndice) deve ser utilizado para conectar o flange de abastecimento de óleo no cabeçote do comutador ao flange da tubulação de descarga no tanque de óleo do transformador (veja desenho B no apêndice para a posição do flange).

Adota-se secagem a vácuo sob pressão colocando o comutador em temperatura máxima de 110°C e não mais do que 10-3 bar.

4.5.2 Secagem com fase vapor

Quando se emprega secagem com fase vapor para secar o transformador e o comutador, o dreno de querosene colocado no fundo do compartimento de óleo deve ser aberto para drenar o condensado de querosene proveniente do compartimento de óleo através de uma ferramenta especial. Após a secagem com fase vapor, o dreno de querosene deve ser novamente fechado.

a. Secagem na sala de forno

No caso de secagem na sala de forno, a cobertura superior do comutador deve ser removida. Certifique-se de manter a tubulação de extração de óleo desobstruída.

Com temperatura de vapor de querosene abaixo de 90°C, a duração do aquecimento é de 3-4 horas. Eleve a temperatura do vapor de querosene a uma taxa de 10°C/h. A temperatura máxima é de 125°C. O tempo para secagem depende basicamente do tempo necessário para a secagem do transformador.

b. Secando o tanque de óleo do transformador

Se o tanque do transformador é seco em fase vapor, o comutador de derivação extraível deve ser retirado. Após a secagem em fase vapor, verifique o dreno de querosene no fundo do compartimento de óleo e assegure-se de que esteja firmemente fechado.

Questões que devem ser observadas após o processo de secagem do comutador:

a. Não opere o comutador após a secagem sem abastecer com óleo. Se a operação for necessária após a secagem, o compartimento de óleo do comutador de derivação deve ser abastecido completamente com óleo de transformador e o seletor de tap deve ser lubrificado com óleo de transformador.

b. Verifique o aperto dos parafusos. Se algum estiver solto, reaperte e bloqueie para não se soltar novamente.

4.5.3 Abastecimento com óleo

Fixe os 24 parafusos M10 e certifique-se de que a gaxeta de vedação tipo O esteja na posição correta quando a tampa do cabeçote do CDC for novamente fechada.

A operação de abastecimento com óleo no transformador e no CDC deve ser realizada apenas se ambos tiverem sido secos sob vácuo. Abasteça óleo de boa qualidade no CDC até atingir o nível da tampa do cabeçote do transformador, horizontalmente. Assim, acessórios do tipo tubulações de by-pass, fornecidos pela fábrica, devem ser instalados entre o flange principal de abastecimento de óleo e o flange de transbordamento de óleo, de modo a bombear tanto o CDC quanto o transformador em estado de vácuo.

4.6 Instalação da tubulação de conexão

O flange do cabeçote do comutador é equipado com três tubos dobrados. A orientação dessas dobras pode ser determinada conforme as necessidades da instalação. Pode-se soltar o anel de pressão desses tubos ou dobrar os tubos livremente.

4.6.1 Conexão do tubo do relé de gás QJ4G-25

O relé QJ4G Buchholz (relé de gás) pode ser instalado no tubo de conexão entre a parte superior do comutador e o tanque de expansão de óleo e deve estar o mais próximo possível da parte superior do comutador. Frequentemente, está conectado diretamente ao flange do tubo dobrado R. Deve ser instalado com a seta do relé de gás apontando para o tanque de expansão de óleo.

4.6.2 Conexão da tubulação de sucção de óleo

Uma tubulação de sucção de óleo no compartimento de óleo atinge a parte inferior do compartimento de óleo. Ela está conectada com a conexão da tubulação de sucção de óleo. É utilizada para extrair o óleo do compartimento de óleo do comutador de derivação durante a manutenção e a troca de óleo. Portanto, uma tubulação de sucção de óleo deve ser retirada de uma conexão de tubulação de sucção de óleo. A tubulação de sucção de óleo atinge a parte inferior do compartimento de óleo a partir das laterais do comutador e o comprimento da tubulação de sucção de óleo deve ser mais longo e baixo do que o fundo do compartimento de óleo. Na extremidade inferior da tubulação é instalada uma válvula de drenagem de óleo.

Essa tubulação de sucção de óleo também pode ser utilizada como bomba de descarga de óleo com uma planta de filtragem de óleo.

4.6.3 Saída dos Tubos Dobrados para Abastecimento de Óleo

Essa conexão pode ser considerada como uma tubulação de retorno de óleo para a planta de filtragem de óleo e vedada com um tampão cego se não houver planta de filtragem de óleo. Sugere-se utilizar uma tubulação de saída, na qual em uma extremidade é fixada uma válvula de liberação de óleo, de modo que a circulação de óleo possa ser realizada tanto pela tubulação de sucção de óleo quanto pela tubulação de abastecimento de óleo na planta de filtragem de óleo.

4.7 Instalação da Unidade de Motor de Acionamento

Assim como o controle de posição do CDC e o dispositivo de acionamento na operação da mudança de posição tap, a unidade de motor de acionamento pode ser operada elétrica ou manualmente.



Questões que devem ser observadas durante a instalação da unidade de motor de acionamento, conforme segue.

4.7.1 A unidade de motor de acionamento deve ser conectada à posição ajustável do comutador, que está indicada no diagrama de conexão do comutador fornecido junto com o equipamento.

4.7.2 A unidade de motor de acionamento deve ser instalada verticalmente na parede do tanque do transformador sem inclinação. Atenção: a placa de montagem da unidade de motor de acionamento deve ser plana, caso contrário, a unidade de motor de acionamento ficará deformada por torção, ou afetará a vedação do tanque.

Para a instalação da unidade de motor de acionamento, veja as instruções de operação da unidade de motor de acionamento tipo SHM-1.

4.8 Instalação da caixa de engrenagem cônica

As dimensões geral e de montagem da caixa de engrenagem cônica encontram-se no diagrama C no apêndice.

4.8.1 A caixa de engrenagem cônica deve ser instalada a uma estrutura de apoio na tampa do transformador por 2 unidades de parafusos M16.

4.8.2 Eixo de Acionamento (eixo quadrado)

a. Instalação do eixo de acionamento horizontal

Gire a caixa de engrenagem principal soltando seu anel de pressão (6 parafusos M8) de modo a manter seu eixo de acionamento horizontal visando a contraparte da caixa de engrenagem cônica.

Instale o eixo de acionamento horizontal e aperte a placa de fixação da caixa de engrenagem cônica.

b. Instalação do eixo de acionamento vertical

De acordo com a dimensão entre a engrenagem cônica e o eixo de acionamento vertical da unidade de motor de acionamento, menos 9 mm, determine o tamanho real do eixo de acionamento vertical. Após considerar a expansão e a contração, deve-se reservar certo intervalo (um total de aproximadamente 2 mm) para a conexão do eixo de acionamento vertical.

Instale o eixo de acionamento vertical, a placa de travamento nos suportes de fixação próximos à unidade de motor de acionamento só pode ser girada para cima após a verificação da conexão entre a unidade de motor de acionamento e o comutador. Se houver dificuldade para instalar o eixo de acionamento vertical, pode ser instalada uma junta universal no eixo de acionamento da caixa de engrenagem cônica.

O comprimento do eixo de acionamento vertical pode exceder 2 metros. Para evitar oscilação, recomendamos instalar uma engrenagem intermediária como suporte para o eixo vertical. Isso pode ser fornecido se solicitado no pedido de compra.

4.9 Verificação da conexão do comutador e da unidade de motor de acionamento

Após conectar o comutador à unidade de motor de acionamento, o mecanismo deve primeiramente ser operado manualmente para um ciclo completo e certificar de que a indicação de posição deve ser idêntica entre a unidade de motor de acionamento e aquela do comutador antes de qualquer operação da unidade de motor de acionamento.

Quando o comutador tiver sido conectado à unidade de motor de acionamento, o intervalo (ou intervalo de tempo) entre o instante da comutação do comutador de derivação e o final da operação da unidade de motor de acionamento deve ser o mesmo em ambas as direções de rotação.

De modo a garantir a confiabilidade da operação do comutador, se os eixos vertical e horizontal estiverem desconectados do comutador, deve-se fazer um teste após a reconexão.

A verificação da conexão é realizada de acordo com o seguinte procedimento:

4.9.1 Rotacionar o manípulo na direção $1 \rightarrow N$. Após o comutador de derivação tiver operado (começa quando o som de comutação é ouvido), gire o manípulo continuamente e registre o número de giros até uma marca central dentro da área cinza, na roda de indicação da unidade de motor de acionamento aparece a mesma posição com a seta. Registre o número de giros como m .

4.9.2 Gire o manípulo na direção inversa $N \rightarrow 1$ para retornar para sua posição de ajuste. Registre o número de giros K da mesma forma como mencionado acima.

4.9.3 A conexão estará correta se $m=K$. Se $\neq K$ e $m-K > 1$, então gire o manípulo em $1/2$ dos giros $(m-K)$ na direção do incremento de giros e finalmente conecte o eixo de acionamento vertical à unidade de motor de acionamento.

4.9.4 Verifique a diferença de giros entre a unidade de motor de acionamento e o comutador da mesma forma como mencionado acima, até o mesmo número de giros para as duas direções das operações de comutação.

Por exemplo:

Verificação da conexão do comutador tipo CMD e da unidade de motor de acionamento: Giro da posição 10 (posição de ajuste) para a posição 11, $m = 5$ giros. Giro para trás da posição 11 para a posição 10 (posição de ajuste original), $K = 3$ giros. A diferença de giros do manípulo $m-K=5-3=2$ giros.

Giro a ser ajustado $\frac{1}{2} (m-K) = \frac{1}{2} (5-3) = 1$ giro.

Solte a conexão entre o eixo de acionamento vertical e a unidade de motor de acionamento. Gire o manípulo na direção $10 \rightarrow 11$ para uma volta. A seguir, refaça as conexões.

Verifique que a diferença de voltas em ambas as direções foi balanceada.

a. Registre o número de giros m e K .

b. Gire $\frac{1}{2}$ dos giros ($m-K$) na direção do incremento de giros durante o afrouxamento da conexão.

c. Novamente refaça a conexão e verifique até que $m-K < 1$.

4.10 Teste operacional do comutador

4.10.1 Teste operacional mecânico

Antes do teste do transformador com eletricidade, devem ser executados 5 ciclos completos de teste de operação mecânica (não menos do que 200 operações). Não deve ocorrer dano ao comutador e à unidade de motor de acionamento. A indicação de posição da unidade de motor de acionamento, sua indicação de posição do controlador e a indicação de posição do comutador devem ser a mesma. O limite de proteção mecânica e elétrica deve ser confiável.

4.10.2 Último Complemento de Óleo

O complemento de óleo deve ser feito após a operação teste. Solte o parafuso de liberação de gás e transbordamento de óleo na tubulação de sucção e libere o gás abrindo o pino de liberação de gás e transbordamento de óleo na tampa do cabeçote do CDC.

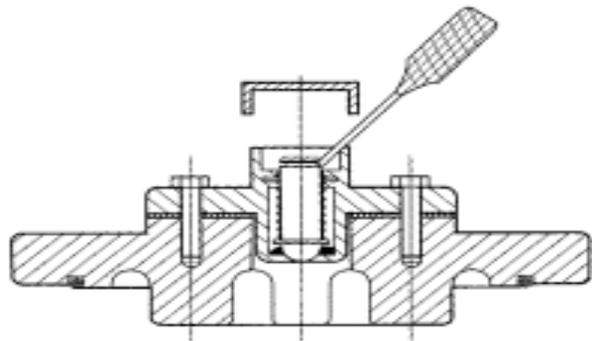


Fig. 13. Diagrama esquemático da ventilação de óleo na cobertura superior ao abastecer o comutador com óleo.

4.10.3 Conexão à terra

O parafuso de aterramento no cabeçote do comutador deve estar conectado à tampa do tanque do transformador pelo condutor.

O parafuso de aterramento na unidade de motor de acionamento deve estar conectado à tampa do tanque do transformador pelo condutor.

Os parafusos de aterramento para o relé protetor QJ4G-25 devem estar conectados à tampa do tanque do transformador pelo condutor.

4.10.4 Teste elétrico do transformador

Após concluir as operações acima mencionadas, o teste de aceitação do transformador poderá ser executado. O comutador deve ser testado com o tanque de expansão conectado.

4.10.5 A posição de ajuste do comutador

Quando o teste estiver concluído, o comutador deverá ser colocado na posição de ajuste.

4.11 Transporte do Transformador e CDC Juntos

Garanta a segurança do transporte (por exemplo, adicionando temporariamente uma estrutura de apoio adicional) antes da montagem do CDC e do transformador. Não é necessário desmontar o CDC devido à sua estrutura “imersa”. Se a desmontagem for inevitável devido a problemas de transporte, a conexão entre o eixo de acionamento vertical e a unidade de motor de acionamento deve ser solta de modo que a unidade de motor de acionamento possa ser transportada no nível horizontal. A instalação da unidade de motor de acionamento após a chegada pode ser realizada como descrito acima.

Se o transformador for transportado ou armazenado sem o tanque de expansão, então a tubulação de by-pass (ver desenho F no apêndice), fornecida como acessório, pode ser instalada entre o flange de abastecimento de óleo do comutador e o flange da tubulação de descarga do transformador.

Quando o transformador estiver sob transporte ou armazenamento sem abastecimento de óleo, então o óleo no compartimento do comutador de derivação deve ser completamente dispersado. Enquanto isso, a tubulação de by-pass deve ser instalada de modo que tanto o compartimento do comutador de derivação quanto o tanque de óleo do transformador possam suportar a mesma pressão (vedação do nitrogênio).

Para evitar danos ao comutador provocados pelo deslocamento de partes móveis, elas devem ser temporariamente protegidas.

Observação: As tubulações de by-pass devem ser desmontadas antes que o transformador seja instalado e colocado em operação.

4.12 Colocar em operação no local

Antes de colocar o transformador em operação, deve ter sido feito o teste de operação do comutador e da unidade de motor de acionamento conforme descrito na seção 4.9. Ao mesmo tempo, o bom funcionamento do relé de Buchholz deve ter sido verificado.

O relé de Buchholz deve estar conectado ao disparo do circuito do disjuntor em linha, no caso do relé de Buchholz estar energizado, imediatamente cortará o circuito do transformador. O botão de teste “Transformer Off” na parte superior do relé de Buchholz pode ser utilizado para testar a função do disjuntor em linha. Verifique se todas as válvulas entre o tanque de expansão de óleo e o comutador estão abertas ou não, a seguir coloque o comutador em operação. Nesse meio tempo, o gás acumulado na tampa do cabeçote do CDC pode provocar certa saída de óleo. Certifique-se de que tudo esteja certo com o CDC antes de colocá-lo em operação.

5. Supervisão da Operação

Examinar periodicamente o nível de poluição do óleo no compartimento de óleo do comutador de derivação é uma medida eficaz para monitorar a operação do CDC.

5.1 Para o monitoramento periódico do óleo no cilindro de isolamento do comutador de derivação, recomendamos realizar o teste de amostragem de óleo após um ano de operação sob corrente nominal para assegurar que a força dielétrica não seja menor do que 30 kV e o teor de água não ultrapasse 40 ppm. Para CDC de única fase, a força dielétrica não deve ser menor do que 40 kV e o teor de água não mais do que 30 ppm.

5.2 A operação frequente do CDC provoca um impacto na resistência do contato. Assim, o “dispositivo de autobloqueio de sobrecorrente” deve ser instalado para automaticamente parar a operação se a corrente em carga exceder 2 vezes a corrente máxima nominal.

5.3 O disparo do contato do relé protetor QJ4G-25 é configurado para operar em uma velocidade de óleo de 1,0m/s \pm 10% ou 1,2m/s \pm 10%. Ele deve estar conectado ao disparo do circuito do disjuntor do transformador. Se ocorrer falha no comutador, então, haverá geração de grande quantidade de gás, causando uma rajada de fluxo de óleo que movimentará a palheta do relé, que rompe os disparos dos contatos, deve cortar a eletricidade do transformador para evitar a dispersão do dano. Uma vez o relé protetor operado, não reenergizar o transformador antes da inspeção pela elevação do comutador de derivação extraível.

5.4 Um disco de ruptura é instalado na cobertura superior do comutador que não deve ser danificado durante a operação normal do comutador do comutador de derivação. Apenas quando a falha for gerada dentro do comutador de derivação, então o disco rompe quando a pressão do compartimento de óleo exceder 30 KPa \pm 20%, então o disco funciona como uma proteção contra sobrepressão para evitar que o dano se espalhe. Durante a instalação e manutenção do comutador, por favor, fique bastante atento para não andar ou colocar coisas pesadas sobre a tampa de pressão.

6. Conteúdo do Conjunto

6.1 Conjunto Fornecido com um CDC

- a. Unidade de comutador de derivação
- b. Relé de Buchholz
- c. Eixo de acionamento e caixa de engrenagem cônica
- d. Unidade do motor de acionamento
- e. Acessórios

Verifique o conteúdo de acordo com a lista de embalagem. Coloque o equipamento comutador de derivação em um local bem ventilado com umidade relativa menor do que 85% e temperatura entre -25°C e 40°C. Não deve haver presença de gás corrosivo e não deve ser afetado por chuva ou neve.

7. Manutenção e Reparo

7.1 Manutenção Periódica

O óleo de transformador no compartimento de óleo do comutador de derivação ficará carbonizado após muitas comutações, assim, recomenda-se a realização periódica de amostragem do óleo de acordo com a Seção 5.1 para teste laboratorial. O óleo pode ser substituído quando sua resistência dielétrica for menor do que 30 kV e o teor de água maior do que 40 ppm.

Durante a troca de óleo, o óleo sujo é completamente extraído do compartimento de óleo, a seguir, o cilindro de isolamento e o comutador de derivação são enxaguados com óleo limpo. Esse óleo novamente é completamente extraído. Finalmente abasteça novamente com óleo limpo.

Se, anualmente, a operação de comutação exceder 15.000 operações, recomenda-se instalar uma planta para filtragem de óleo fixada ao comutador.

O tanque de expansão de óleo e o respiradouro para esse comutador de derivação em carga geralmente são mantidos da mesma forma que o transformador.

7.2 Inspeção Periódica & Reparo

Durante o período de longa operação, apenas o comutador de derivação precisa ser periodicamente inspecionado e/ou reparado. Por favor, consulte o cronograma de inspeção e reparo para maiores detalhes.

Para aumentar a confiabilidade do CDC, a operação de inspeção e reparo deve ser realizada uma vez a cada cinco anos (ou até mesmo uma vez a cada sete anos se equipado com um instrumento on-line de filtragem). No entanto, tal operação deve ser realizada mesmo se a operação do CDC, na prática, não atingir o padrão mostrado no Cronograma 3.

Tabela 3. Intervalo de tempo da inspeção para o CDC tipo CDM.

Nº do CDC	CMD III	CMD I		
Corrente nominal (A)	400/600/1000	400/600	1000	2400
Número de Operações	50000	70000	50000	35000

O comutador de derivação em carga com classe de tensão ≥ 245 kV (para autotransformador ou transformador com regulador de tensão no final da linha), deve ser inspecionado após 15.000 operações ou 2 anos depois de instalado. A partir de então, a inspeção pode ser realizada a cada 3 anos.

Os itens da inspeção incluem o levantamento do comutador de derivação extraível, limpeza de todo o comutador e cilindro de isolamento, medição da erosão de contato, verificação e reaperto de todo o mecanismo de isolamento e armazenamento de energia. Para levantar o comutador de derivação extraível podem ser utilizados equipamentos de elevação de pequena capacidade. Durante o reparo, o tempo de exposição do comutador de derivação extraível não deve exceder 10 horas ou deve ser seco conforme especificado na seção 4.5.

7.3 Retirada do Comutador de Derivação Extraível

Todos os terminais (principais e secundários) devem ser aterrados após o desligamento do transformador das redes. O comutador de derivação extraível pode ser retirado em qualquer posição de funcionamento. No entanto, recomendamos que o comutador de derivação extraível seja retirado na sua posição de ajuste. (Ver Layout da Posição de Funcionamento no Apêndice).

7.3.1 Feche todas as válvulas no tanque de expansão de óleo, tanque de óleo do transformador e cabeçote do comutador.

7.3.2 Abra a válvula na tubulação de drenagem de óleo. Abaixar o nível de óleo do cabeçote do comutador até nivelamento com a superfície da tampa do tanque do transformador. Desaperte os parafusos de ventilação de gás e transbordo de óleo.

7.3.3 Desaperte os parafusos de conexão da tampa do cabeçote. Remova a tampa, preste atenção na gaxeta de vedação.

7.3.4 Retire o parafuso e a arruela do comutador de derivação extraível.

7.3.5 Levante cuidadosamente o comutador de derivação extraível e não toque na tubulação de sucção de óleo.

7.4 Limpeza

7.4.1 Limpeza do compartimento de óleo do comutador de derivação

Drene completamente o óleo sujo do compartimento de óleo do comutador de derivação e lave-o com óleo de transformador de boa qualidade. Se necessário, retire com uma escova os depósitos de carbono presos à parede interna do cilindro isolante. A seguir, lave-o novamente com óleo novo, drene todo o óleo sujo. Após a limpeza, feche firmemente a tampa superior do comutador de derivação.

7.4.2 Após a retirada do comutador de derivação extraível, ele pode ser lavado com óleo de transformador de boa qualidade e, se necessário, pode ser escovado.

7.5 Análise preliminar do comutador de derivação extraível

7.5.1 Verifique se todos os fixadores e parafusos estão soltos ou não.

7.5.2 Verifique se a mola principal, a mola de reposição e a placa com garras do mecanismo de armazenamento de energia estão deformadas ou quebradas. Verifique o dispositivo de amortecimento do mecanismo de armazenamento de energia.

7.5.3 Verifique se a conexão do fio trançado de cada contato está danificada ou não.

7.5.4 Inspeccione o grau de queimadura ou de dano dos contatos móveis e estacionários.

7.5.5 Verifique se o fio plano do resistor de transição está quebrado ou não. Meça e compare o valor do resistor de transição e o valor na placa de identificação (o valor do resistor deve ser medido na lateral aberta do contato de transição). Deve estar dentro da tolerância de $\pm 10\%$ do valor nominal.

7.5.6 Meça a resistência do contato dos contatos pares e ímpares de cada fase em relação ao terminal de saída.

7.5.7 Meça a sequência de comutação do contato móvel (para comutador de derivação com duplo resistor de transição, corrente elétrica ≤ 600 A).

Se a queimadura for maior do que 3 mm para qualquer contato no arco de contato do comutador de derivação, todo o arco de contato deve ser substituído.

1. Verifique o cabo de contato trançado conectado ao tubo mestre, arco de contato e contato de transição.

2. Verifique se os parafusos M6 x 18 conectados ao tubo mestre e arco de contato estão soltos ou não.

Após 100.000 operações do comutador, todos os cabos de contato trançados devem ser substituídos mesmo se não estiverem danificados.

3. Verifique a sequência de comutação do comutador de derivação.

O tempo de comutação do comutador de derivação (oscilograma de corrente direta) é 35 ~ 50 ms. O tempo de conexão em ponte do contato de transição é de 2 ~ 7 ms. Ver Figura 14.

7.5.8 Meça a sequência de comutação do contato móvel (para comutador de derivação com quatro resistores de transição, corrente elétrica ≤ 600 A).

Se a queimadura for maior do que os dados na Figura N do anexo, para qualquer contato no arco de contato do comutador de derivação, todo o arco de contato deve ser substituído.

1. Verifique se os parafusos M6 x conectados ao arco de contato estão soltos ou não.

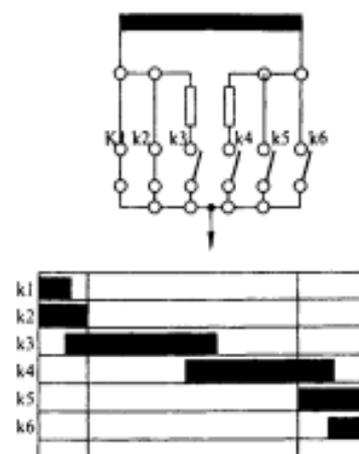


Fig. 14 Sequência de comutação dos contatos do comutador de derivação

2. Verifique a sequência de comutação do comutador de derivação.

O tempo de comutação do comutador de derivação (oscilograma DC) é 45 ~ 50 ms. O tempo de conexão em ponte do contato de transição t2 é 10 ms. O tempo de t4 e de t5 é de aproximadamente 1 ~ 2 ms. (Ver Figura 15).

7.6 Instalação do comutador de derivação extraível

Após o comutador de derivação ter sido testado, cuidadosamente levante-o dentro do compartimento de óleo, aperte os parafusos do cabeçote, instale a tampa e coloque as gaxetas de vedação nas posições corretas. Preste atenção especialmente à posição das rodas excêntricas no mecanismo de armazenamento de energia.

7.7 Abastecimento com óleo

Antes de fechar a tampa do cabeçote, é preciso abastecer com óleo de transformador até o nível da placa de apoio do comutador de derivação extraível. A seguir, feche a tampa do cabeçote e aperte os parafusos de fixação da tampa do cabeçote. A seguir, abra a válvula entre o relé de gás e o tanque de expansão para abastecer o óleo. Abasteça vagarosamente o óleo no compartimento de óleo e extraia o ar através da válvula de purga da tampa do cabeçote.

O tanque de expansão deve ser realimentado com óleo novo até seu nível de óleo original, abra todas as válvulas do tanque de expansão e do tanque de óleo do transformador.

7.8 Verificação antes da operação

7.8.1 Conecte todos os parafusos de aterramento na tampa do cabeçote.

7.8.2 Verifique a função de disparo do relé de Buchholz pressionando o botão de teste de desarme. Uma vez que o disjuntor do transformador desarme, o transformador pode ser novamente colocado em operação pressionando-se o botão de posição de restauração.

7.8.3 Uma vez que os eixos horizontal e vertical não precisem ser desmontados para reparo, a manutenção normal não requer verificação da posição. Por outro lado, após ter desmontado o eixo horizontal, é obrigatória a verificação da posição de operação.

Verifique se as indicações de posição do comutador e da unidade de motor de acionamento são idênticas. Se estiverem na mesma posição, por favor, conecte o comutador ao eixo de acionamento da unidade de motor de acionamento e conduza a verificação de conexão conforme a seção 4.8.

7.8.4 Teste de operação mecânica do comutador de derivação em carga

Devem ser conduzidos dez ciclos de operações do motor de acionamento, o resultado não deve apresentar mau funcionamento.

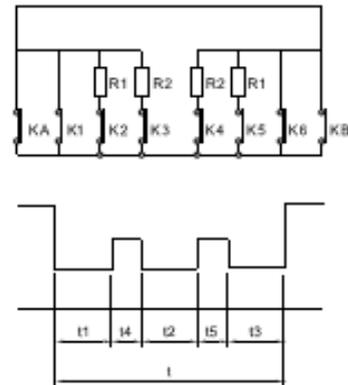


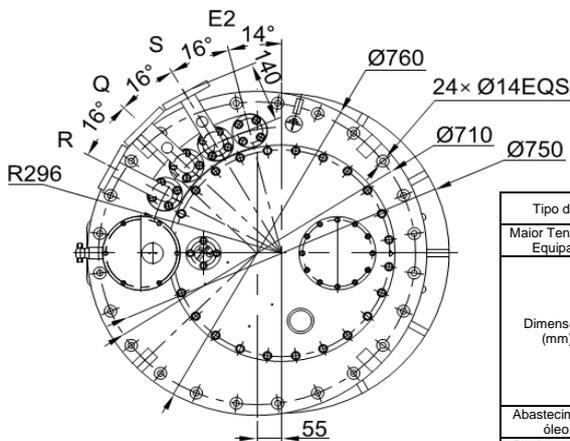
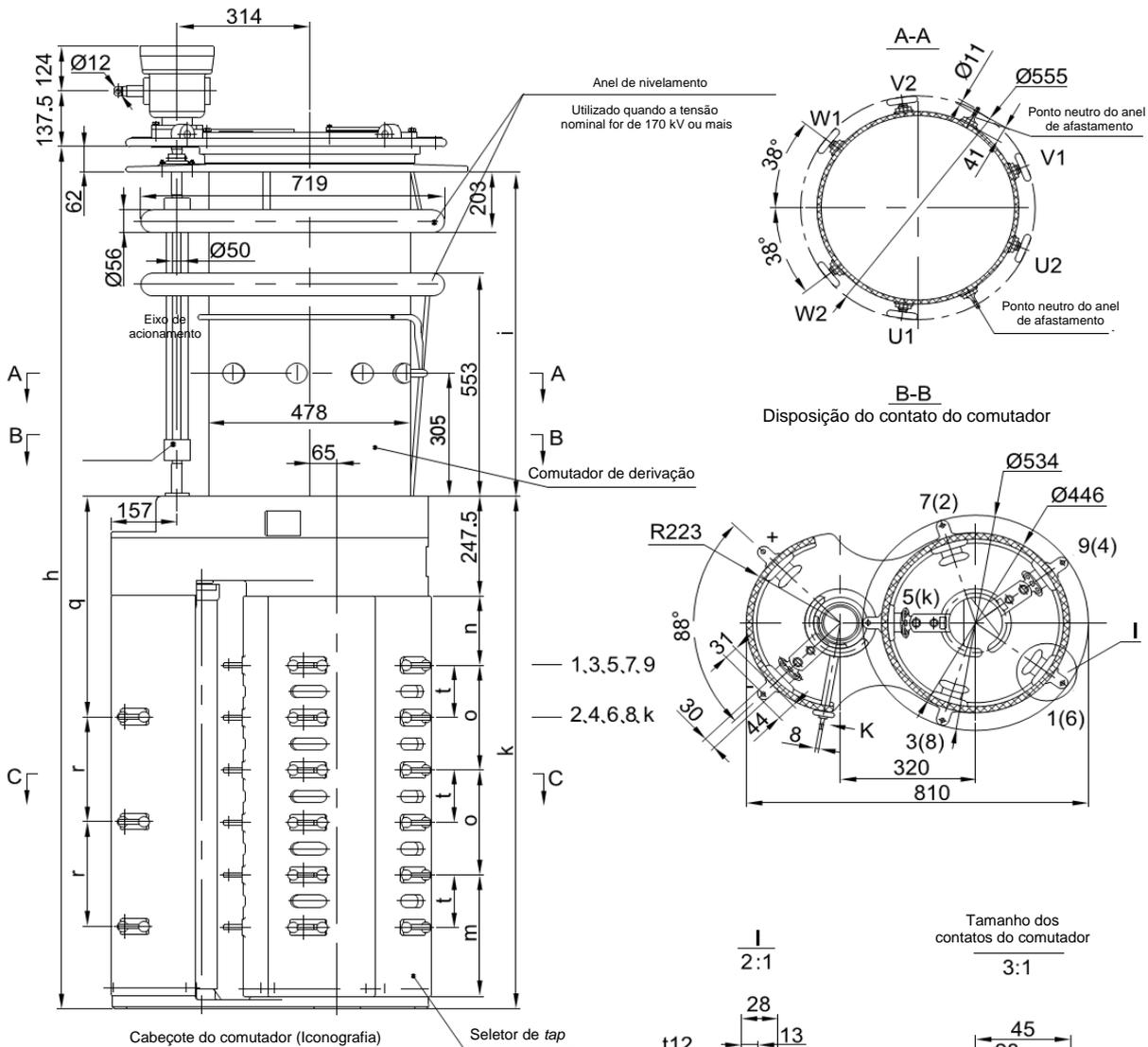
Fig. 15. Sequência de comutação dos contatos do comutador de derivação (Corrente >600 A)

Após ter realizado toda a inspeção, o CDC pode ser colocado em operação normal. A inspeção do seletor de tap será realizada apenas junto com a revisão do transformador. Nenhuma inspeção em separado é necessária.

8. Apêndice

Dimensão do CDC tipo CMD (Apêndice Figura A-1)	28
Dimensão do CDC tipo CMD (Apêndice Figura A-2)	29
Diagrama de conexão e posição de operação para CDC tipo CMD (Apêndice Figura B)	30
Dimensão geral do flange de montagem do CDC tipo CMD para transformado tipo campainha (Apêndice Figura C)	31
Dimensão geral do flange de montagem do comutador (Apêndice Figura D)	32
Dimensão do flange de apoio do CDC tipo CMD para tipo campainha (Apêndice Figura E)	33
Estrutura da tubulação de by-pass (Apêndice Figura F)	34
Desenho dimensional da peça de conexão paralela para o tipo campainha (Apêndice Figura G)	34
Desenho esquemático da montagem geral da caixa de engrenagem cônica horizontal e vertical (Apêndice Figura H)	35
Chave soquete para a válvula de drenagem de querosene no fundo do tanque do comutador CMD (Apêndice Figura I)	36
Dimensão da Caixa de engrenagem Cônica (Apêndice Figura J)	37
Dimensão geral da unidade de motor de acionamento tipo SHM-III (Apêndice Figura k)	38
Desenho dimensional e da conexão do controlador tipo HMK-8 e da unidade de motor de acionamento SHM-III (Apêndice Figura L)	39
Desenho da medida da abrasão de contato (Apêndice Figura M)	40

Apêndice Figura A-1: Dimensão do CDC tipo CMD (Corrente ≤600 A)



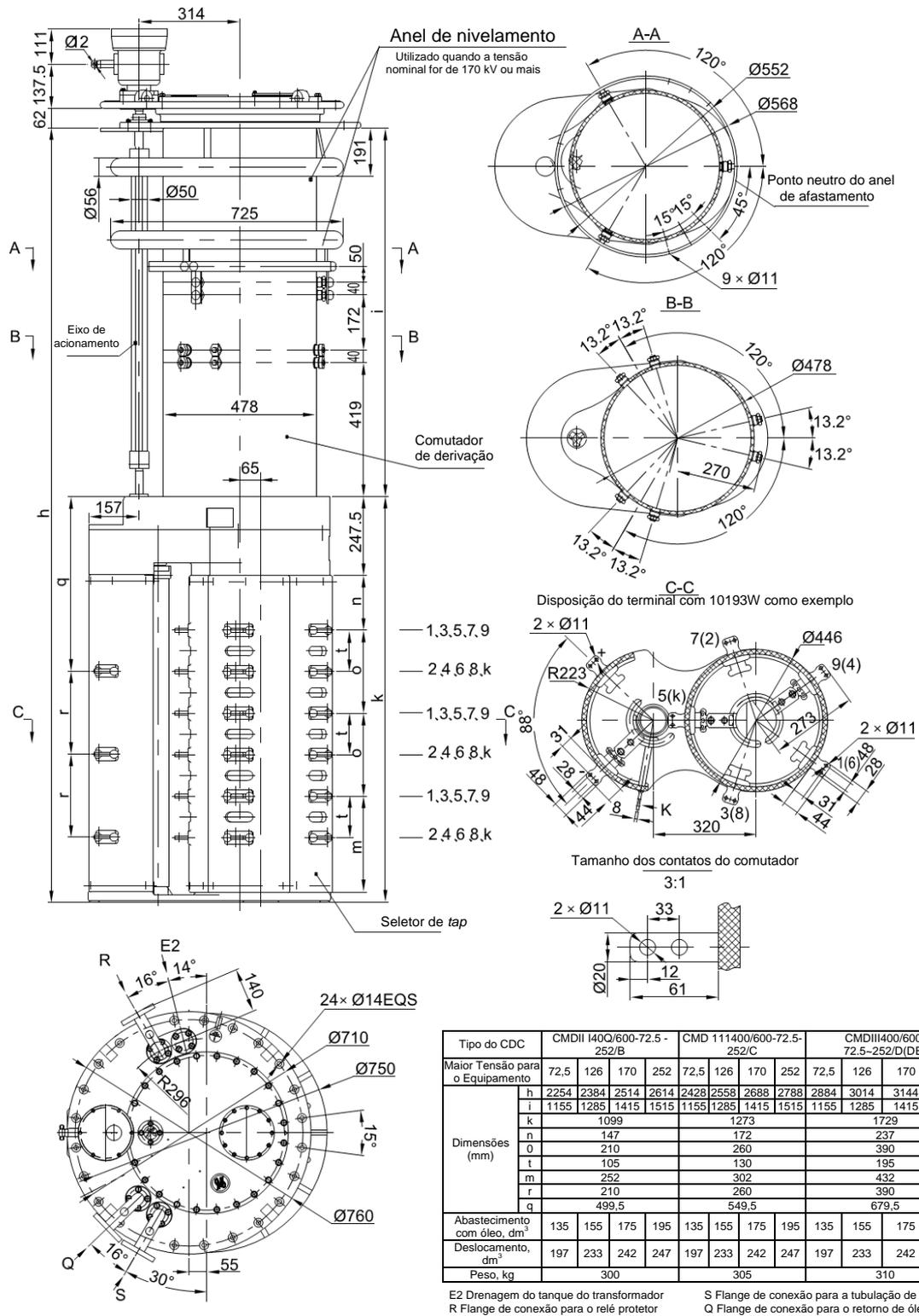
E2 Drenagem do tanque do transformador
 R Flange de conexão para o relé protetor
 S Flange de conexão para a tubulação de sucção
 Q Flange de conexão para o retorno de óleo

Tipo do CDC	CMDII 140Q/600-72.5-252/B				CMD 111400/600-72.5-252/C				CMDIII 1400/600-72.5-252/D(DE)				
	72,5	126	170	252	72,5	126	170	252	72,5	126	170	252	
Maior Tensão para o Equipamento	72,5	126	170	252	72,5	126	170	252	72,5	126	170	252	
Dimensões (mm)	h	1966	2096	2226	2326	2140	2270	2400	2500	2596	2726	2856	2956
	i	805	935	1065	1165	805	935	1065	1165	805	935	1065	1165
	k	1099				1273				1729			
	n	147				172				237			
	o	210				260				390			
	t	105				130				195			
	m	252				302				432			
	r	210				260				390			
	q	499,5				549,5				679,5			
Abastecimento com óleo, dm ³	130	150	170	190	130	150	170	190	130	150	170	190	
Deslocamento, dm ³	200	225	245	160	200	235	255	270	215	240	260	275	
Peso, kg	300				305				310				

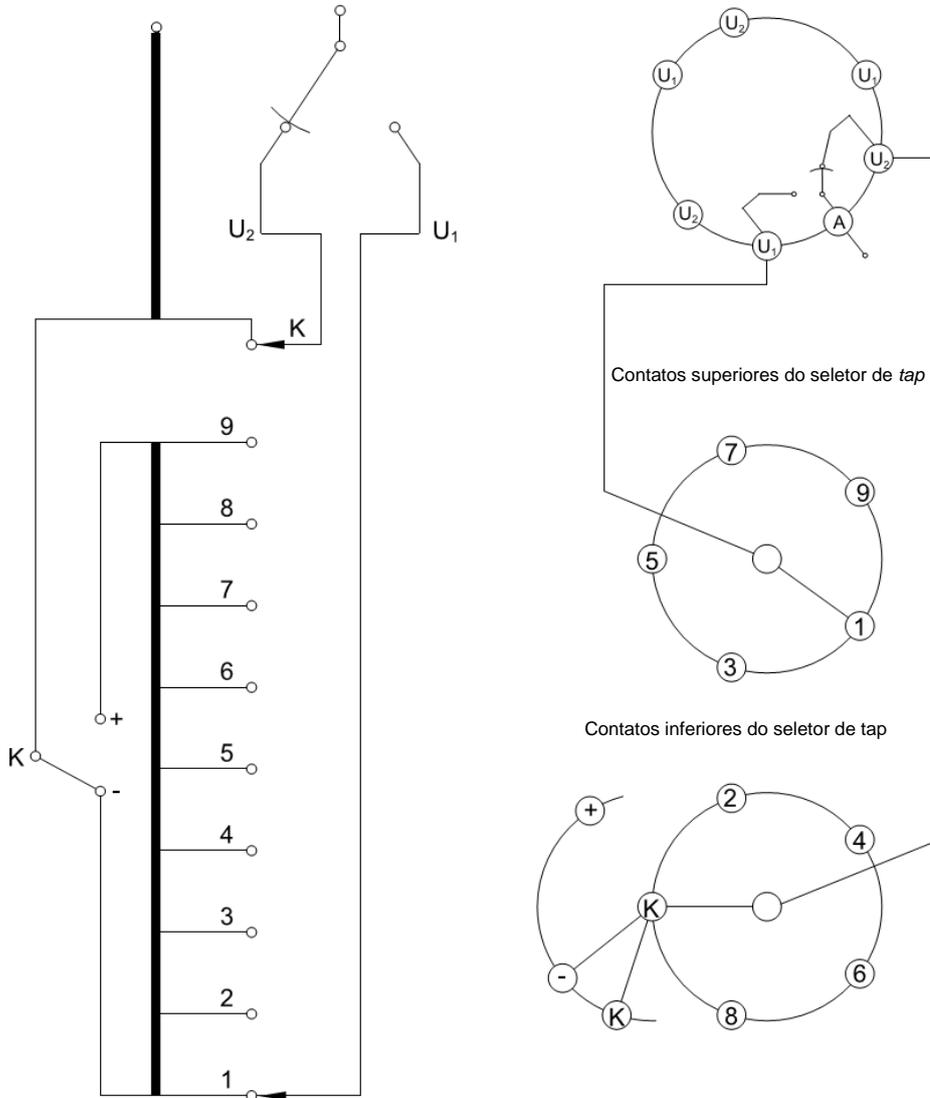
INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO PARA O COMUTADOR DE DERIVAÇÃO EM CARGA TIPO CMD

HM0.460.1901

Apêndice Figura A-2: Dimensão do CDC tipo CMD (Corrente ≤ 1000 A)



Apêndice Figura B Diagrama de conexão e posição de operação para CDC tipo CMD (exemplo: 10193 W)



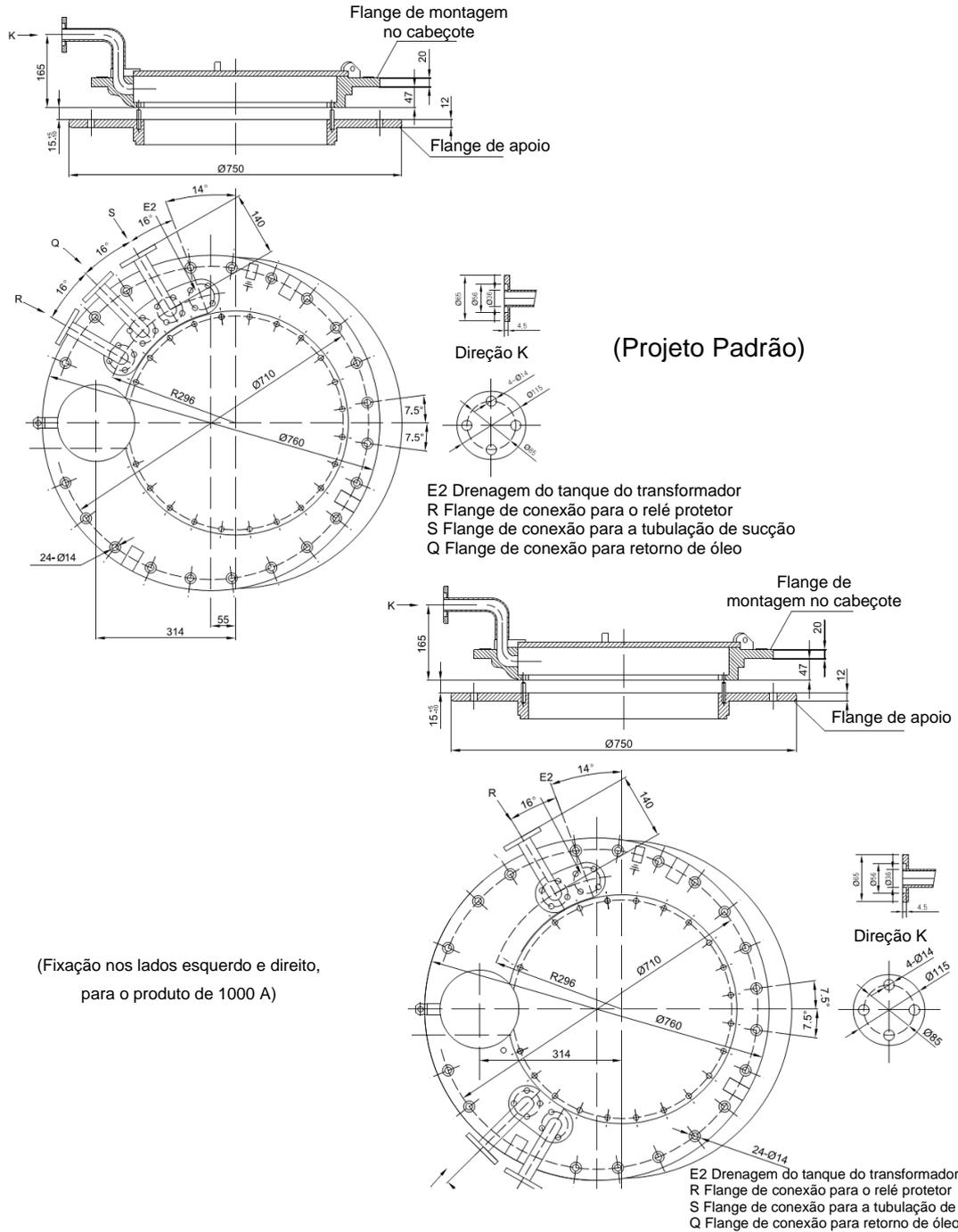
Número de posições de operação	19
Número de tensões diferentes	17
Posição de configuração •	9b

Seletor de comutação	← K+ →									← K- →									
Posição do contato do seletor de tap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Posição de visualização	1	2	3	4	5	6	7	8	9a	9b	9c	10	11	12	13	14	15	16	17

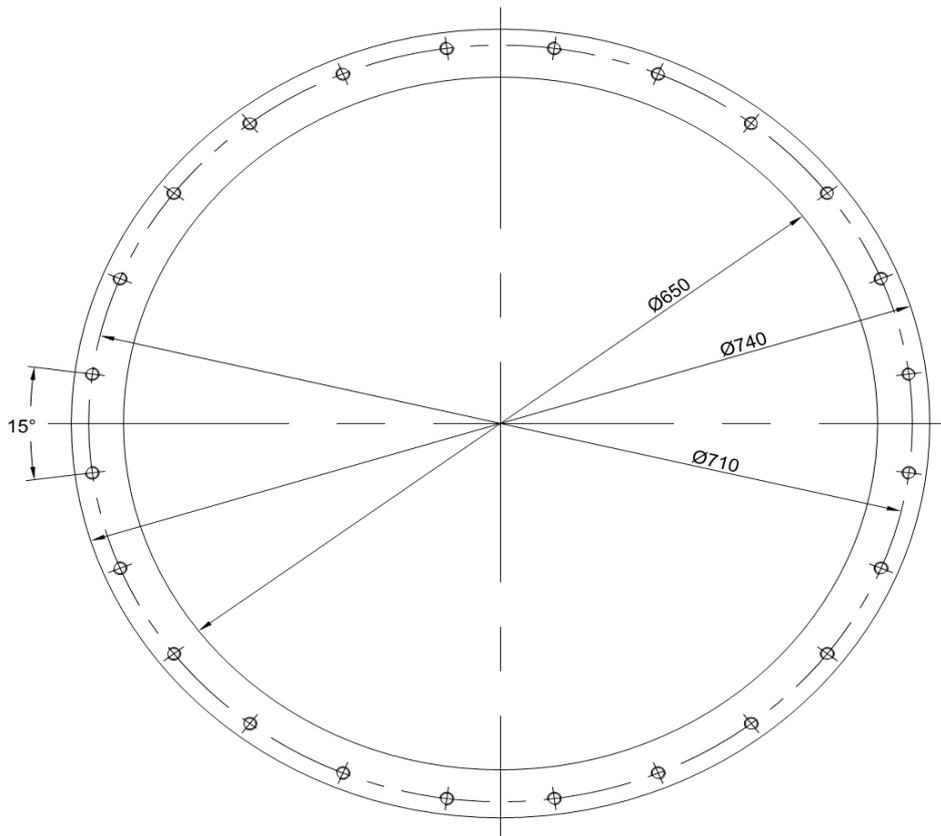
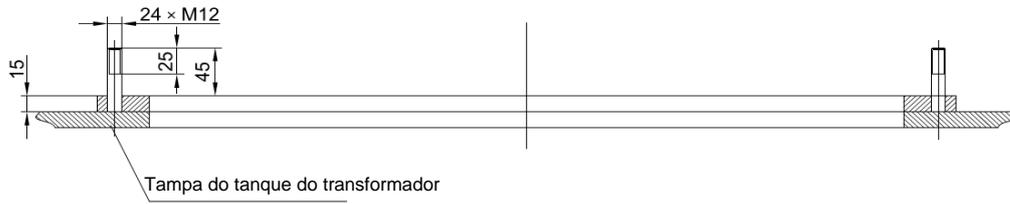
(O fabricante do transformador deve conectar os cabos entre 9 e +; 1 e -)

• O desenho é mostrado na posição de configuração

**Apêndice Figura C: Dimensão geral do flange de montagem do CDC
tipo CMD para transformado tipo campainha**

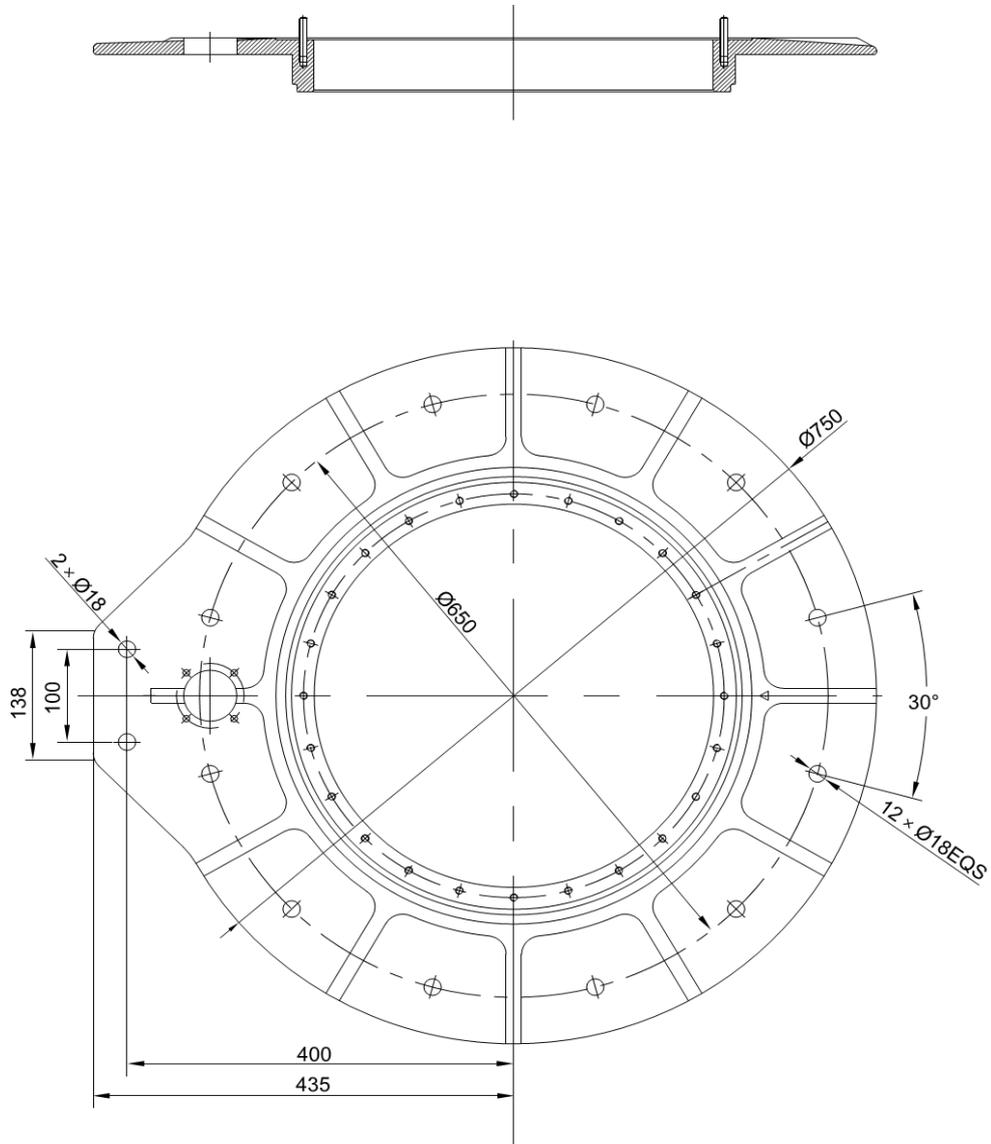


Apêndice Figura D: Dimensão geral do flange de montagem do comutador



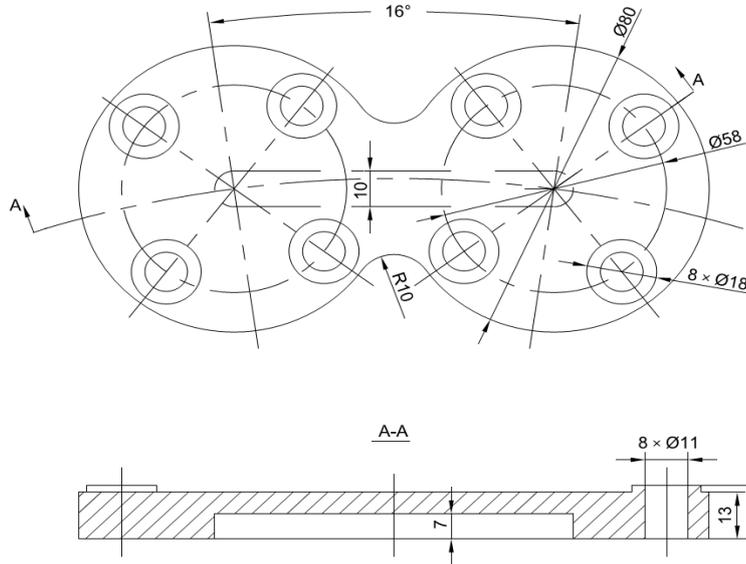
Unidade: mm

Apêndice Figura E: Dimensão do flange de apoio do CDC tipo
CMD para tipo campainha

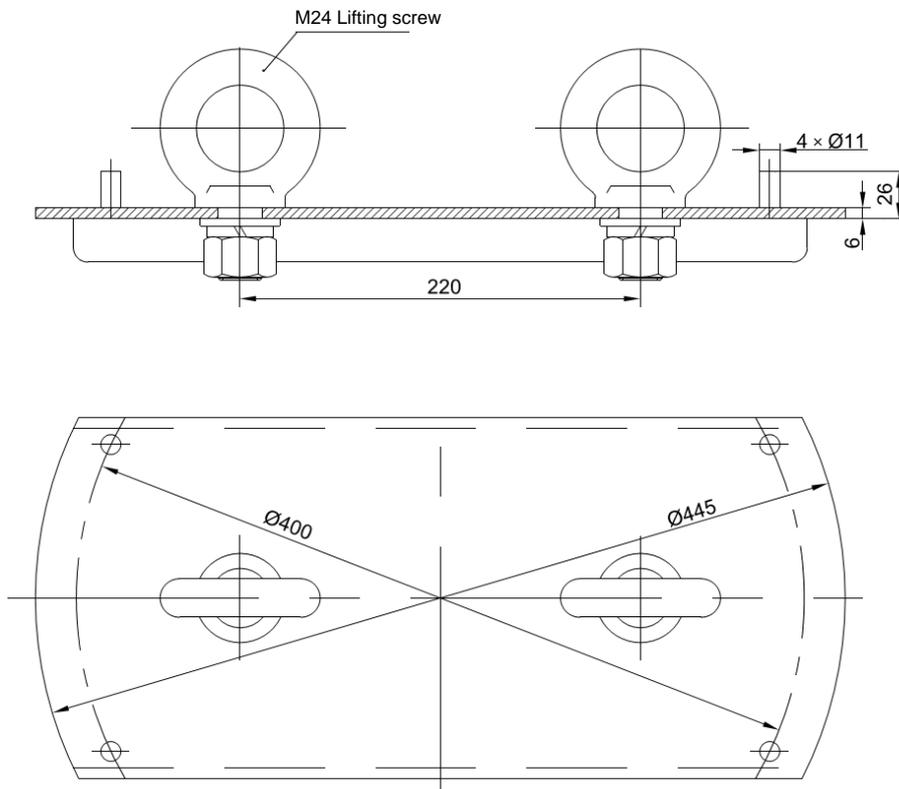


Unidade: mm

Apêndice Figura F: Estrutura da tubulação de by-pass

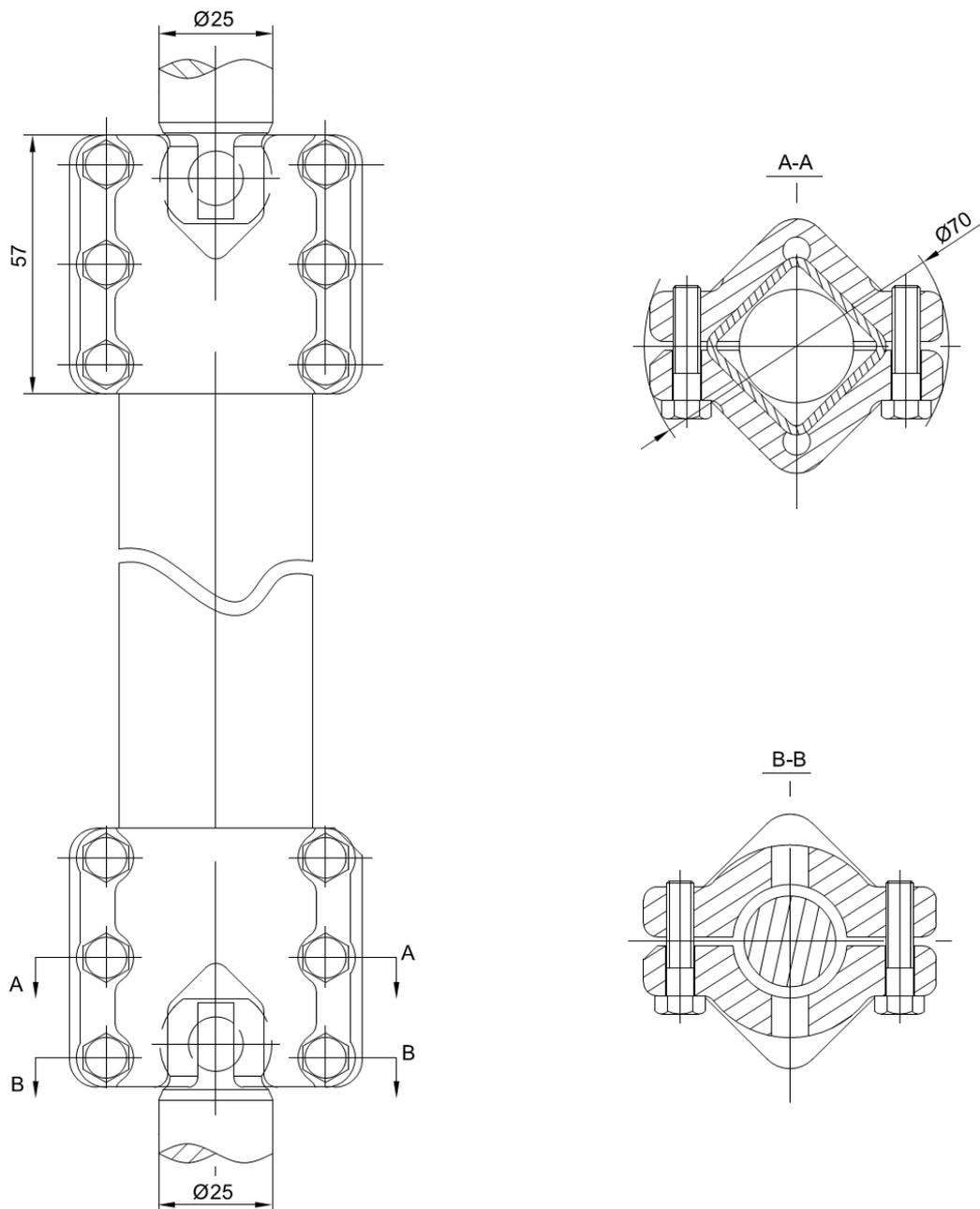


Apêndice Figura G: Desenho dimensional da placa de elevação para o tipo campainha



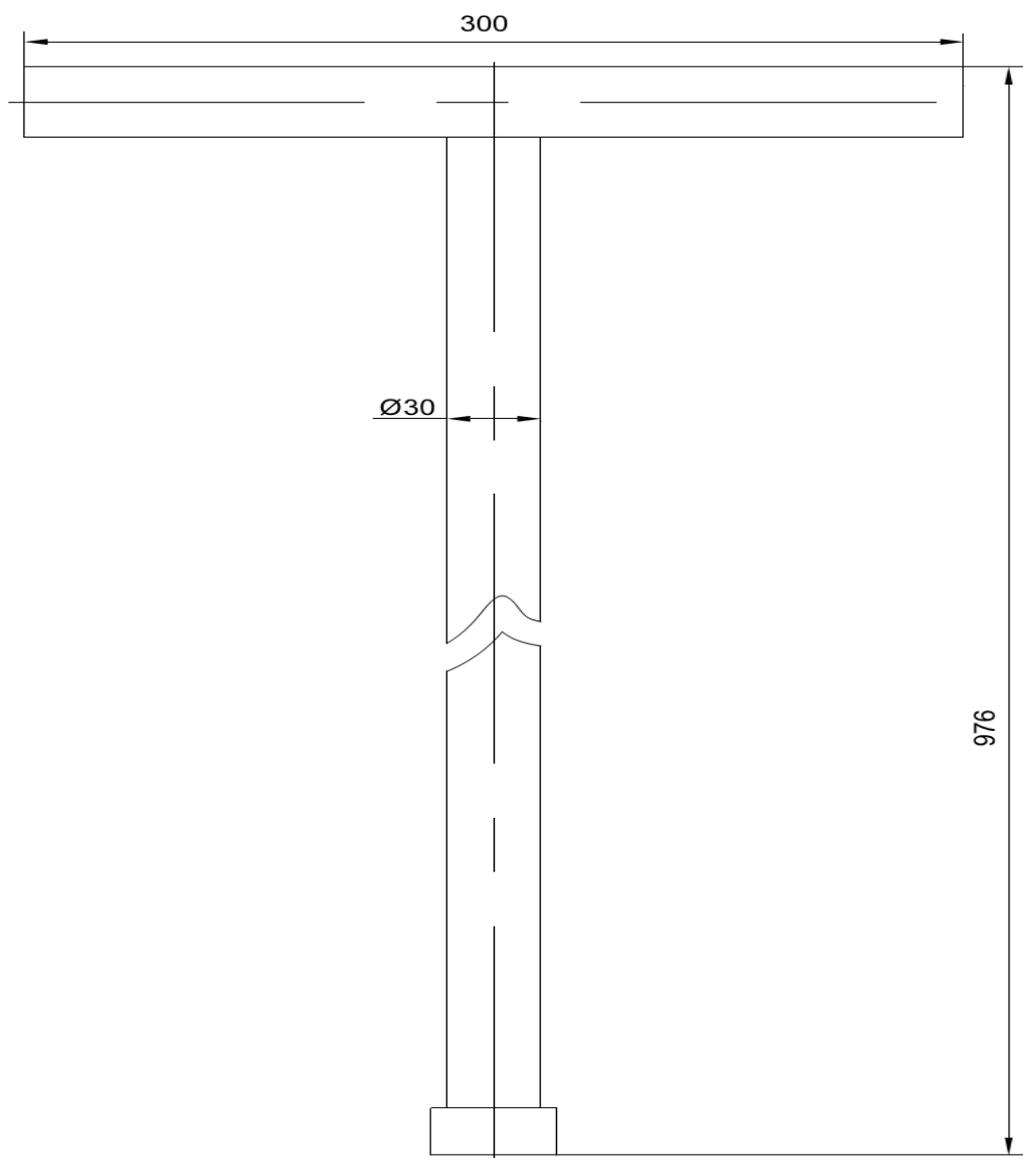
Unidade: mm

Apêndice Figura H: Desenho esquemático da montagem geral dos eixos
de acionamento horizontal e vertical



Unidade: mm

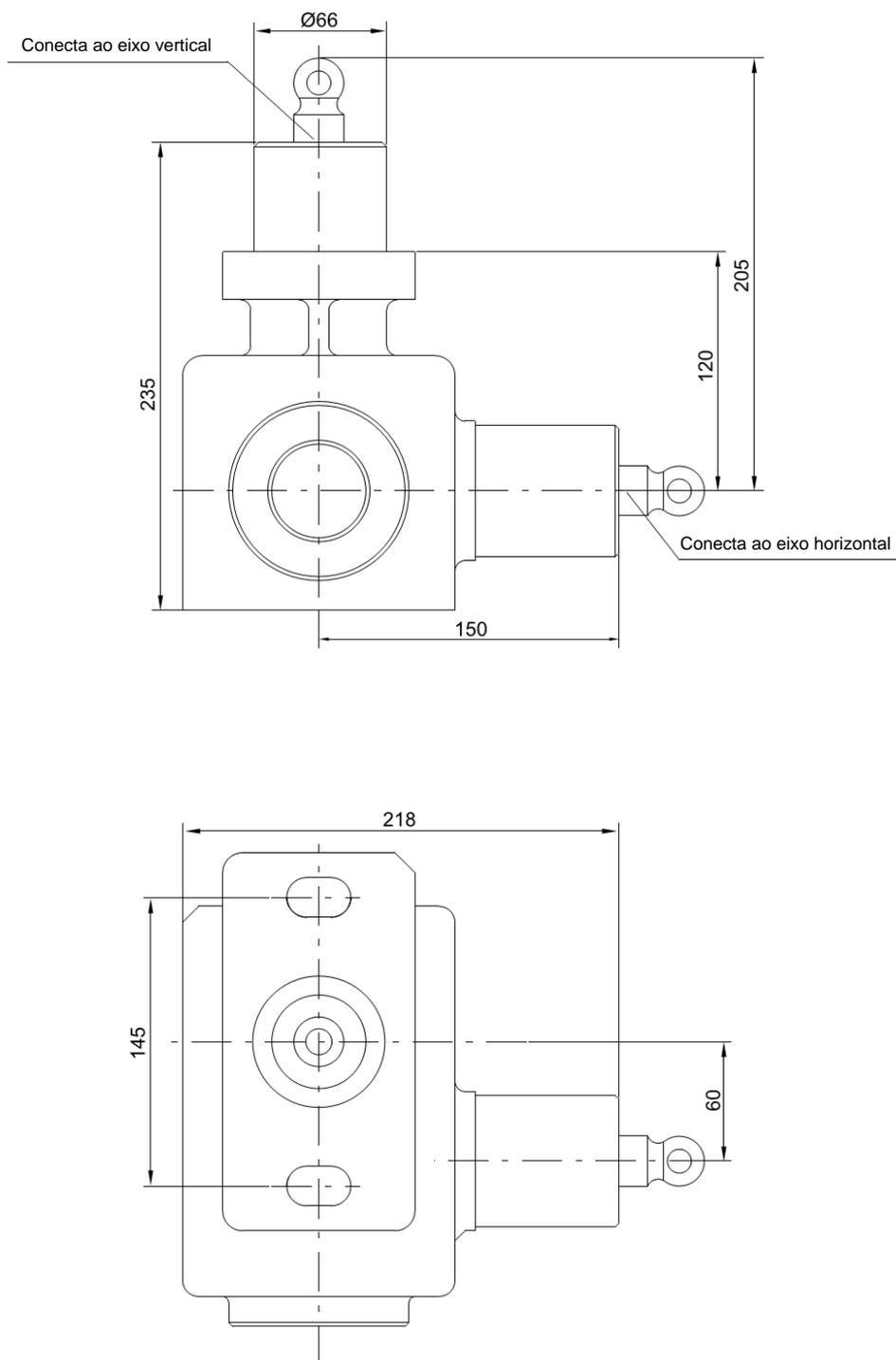
Apêndice Figura I: Chave soquete para a válvula de drenagem de querosene (retrátil)



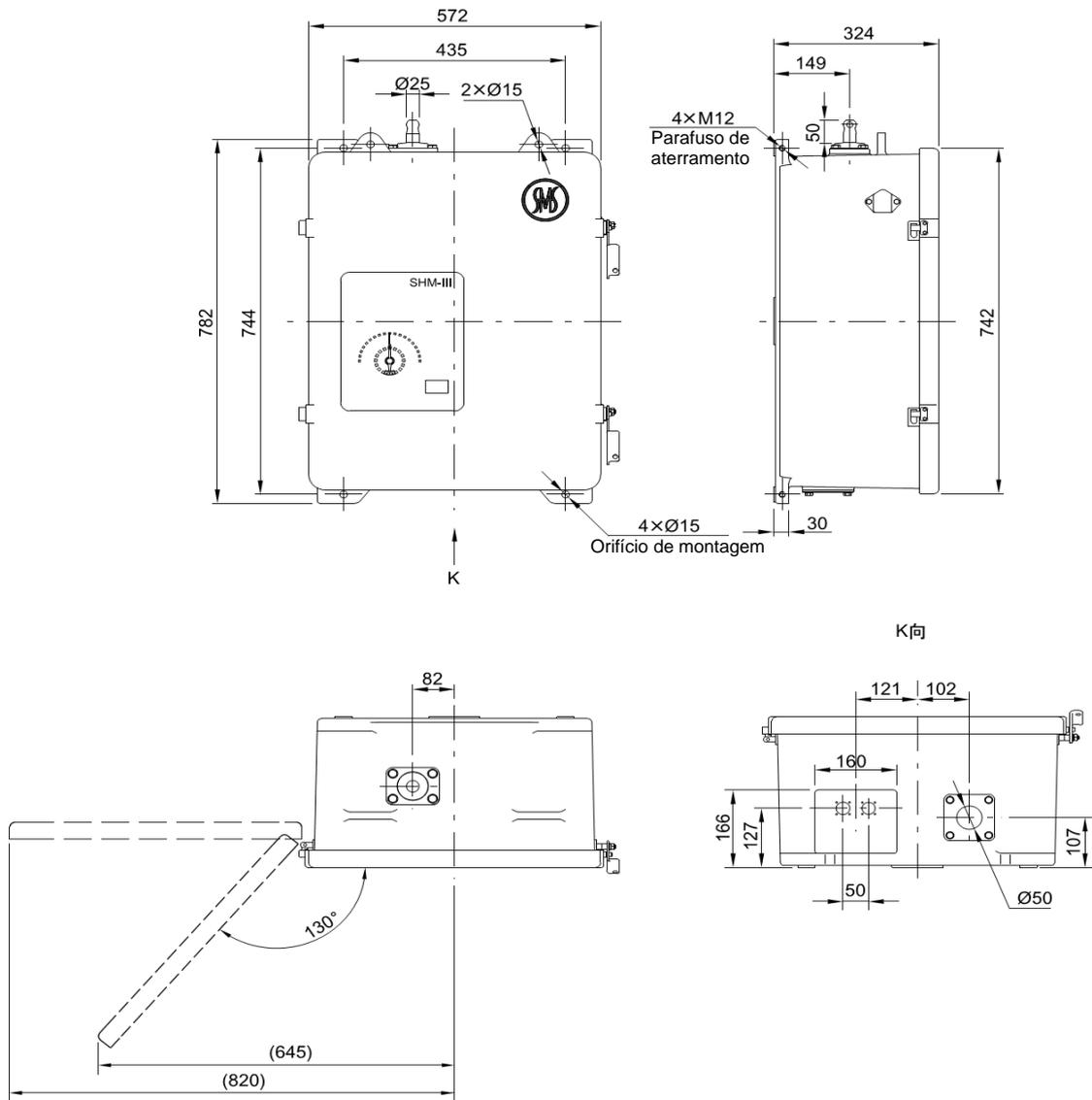
**Se reduzida, pode também ser utilizada para operar o comutador de derivação.
Se aumentada, pode também ser utilizada para operar a válvula de drenagem.**

Unidade: mm

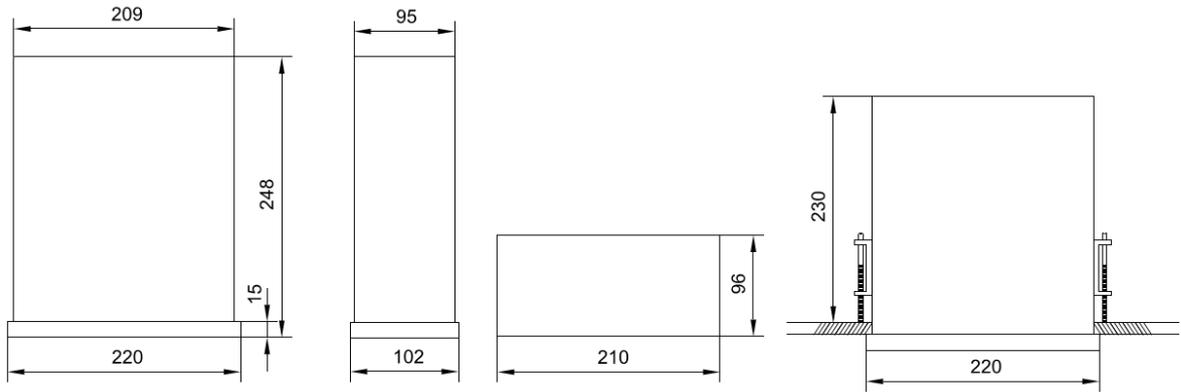
Apêndice Figura J: Dimensão da caixa de engrenagem cônica



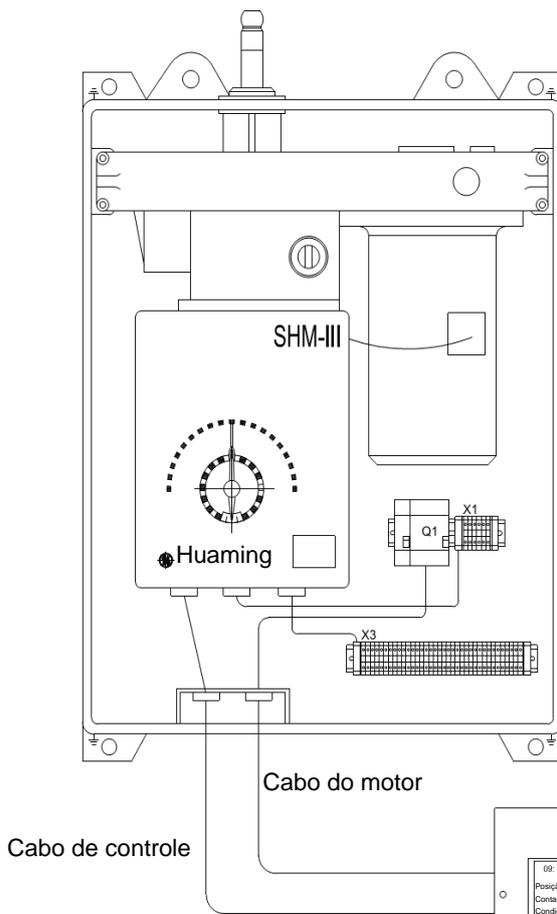
Apêndice Figura K: Dimensão geral da unidade de motor de acionamento tipo SHM-III – Desenho dimensional do controlador HMK8



**Desenho esquemático dos cabos de conexão externa para a unidade de motor
de acionamento SHM e para o controlador HMK8**



Apêndice Figura L:



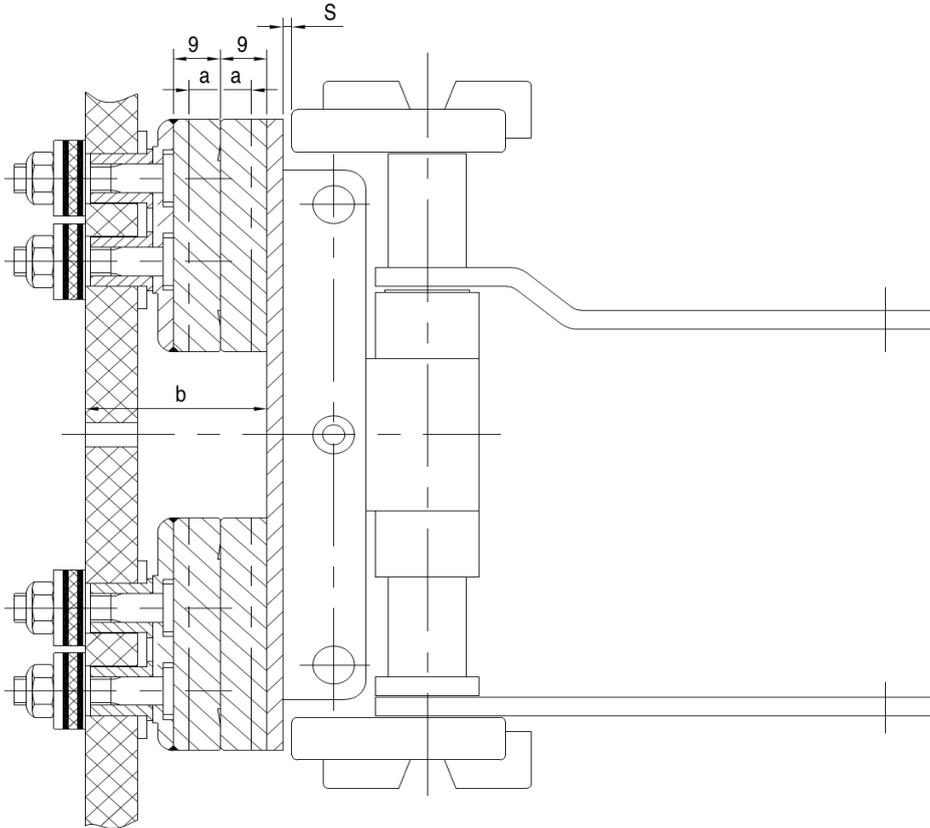
Descrição dos Terminais X1

Soquete X1 nº	Descrição
X1-1	L1
X1-2	L2
X1-3	L3
X1-4	L2
X1-5	N
X1-6	N

Descrição dos terminais X3: Saída de sinal correspondência um a um

Soquete X3 nº	Descrição	
X3-1	Sinal da posição de tap nº "1"	
X3-2	Sinal da posição de tap nº "2"	
X3-3	Sinal da posição de tap nº "3"	
X3-4	Sinal da posição de tap nº "4"	
X3-5	Sinal da posição de tap nº "5"	
X3-6	Sinal da posição de tap nº "6"	
X3-7	Sinal da posição de tap nº "7"	
.....	
.....	
.....	
X3-34	Sinal da posição de tap nº "34"	
X3-35	Sinal da posição de tap nº "35"	
X3-40,41	Terminais de saída de sinal com operação em progresso conectados ao CX3-1 no filtro de óleo do comutador	
X3-42	Terminal comum de sinal da posição de tap	
X3-43,44	Q1-13,Q1-14	Q1: disjuntor (com contato auxiliar), capacidade do contato: DC220V/1A
X3-45,46	Q1-21,Q1-22.	

Apêndice M: Desenho da Medida da Erosão de Contato



A erosão de contato máxima permitida para cada contato é $a = 6$ mm. Portanto, a erosão máxima de contato para um par de contatos é $2a = 12$ mm. Essa dimensão pode ser determinada por uma espessura mínima de dimensão $b = 22$ mm. Se tiver sido atingido esse valor, ou houver uma estimativa de atingimento desse valor na próxima inspeção, os contatos devem ser substituídos.

A medição do desgaste do contato é realizada antes da remoção da placa de contato do comutador de derivação.

Portanto, para essa finalidade, é utilizado o orifício na placa de contato situado entre cada par de contatos.

A medição da distância b pode ser realizada a partir da superfície externa na placa de contato quando os contatos estiverem próximos (posição em ponte) (consultar a Figura M).

**INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO PARA O COMUTADOR DE
DERIVAÇÃO EM CARGA TIPO CMD**

HMO.460.1901

Shanghai Huaming Power Equipment Co., Ltd.

Address: No 977 Tong Pu Road. Shanghai 200333. P.R.China

Tel: *86 21 5270 3965 (direct)

*86 21 5270 8966 Ext. 8688 / 8123/8698/8158/8110/8658

Fax: *86 21 5270 2715

Web: www.huaming.com

E-mai: export@huamrq.com

Impresso: Janeiro de 2011