



Comutador sob Carga à Vácuo Tipo CM2

Instruções de Operação

HM 0.460.5701



Shanghai Huaming Power Equipment Co.,Ltd.

Índice

1. Geral.....	2
2. Estrutura do Comutador sob Carga.....	7
3. Princípio de Operação.....	11
4. Método de Instalação do Comutador sob Carga.....	12
5. Supervisão da Operação.....	25
6. Acondicionamento.....	25
7. Manutenção e Consertos.....	26
8. Anexos.....	26..

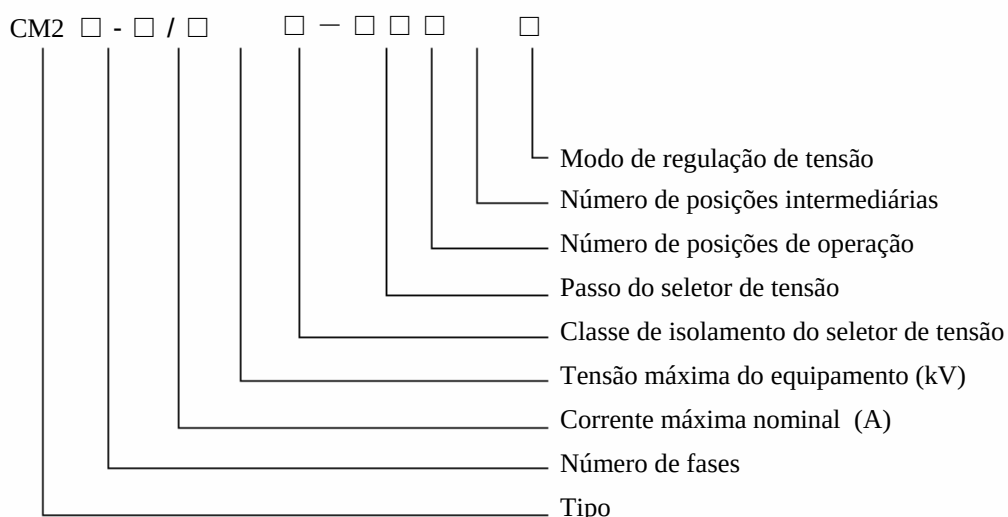


O comutador sob carga tipo CM2 é montado na tampa do tanque do transformador através de sua parte superior, o qual também serve para conexão do acionamento motorizado CMA9 ou SHM-III via caixas de engrenagens helicoidal e cônicas que acionam a operação da troca de tensão. Quando o OLTC é usado sem a chave inversora, o número máximo de posições de operação disponíveis é de 18, e quando contém esta chave é de 35. (Excluem-se projetos especiais).

Fig.1 Vista de destaques do OLTC tipo CM2

Esta instrução de operação inclui todas informações necessárias para a instalação e operação do OLTC tipo CM2. O OLTC à vácuo tipo CM2 tem a mesma dimensão total que o tipo CM.

1.1 Identificação padrão



1.1.1 Designação dos passos da regulação de tensão do OLTC

a. Regulação de tensão linear: É indicada pelo dígito numérico 5. Por exemplo, 14140 representa um OLTC com 14 contatos próprios, 14 posições de operação e o número da posição intermediária é 0.

b. Regulação de tensão reversa: É indicada pelo dígito numérico 5 e mais o sufixo W. Por exemplo, 14131W representa um OLTC de regulação de tensão reversa com 14 contatos próprios, 13 posições de operação e a posição intermediária é 1.

c. Regulação de tensão grossa e fina: É indicada pelo dígito numérico 5 e mais o sufixo G. Por exemplo, 14131G representa um OLTC de regulação de tensão grossa e fina com 14 contatos próprios, 13 posições de operação e posição intermediária é 1.

1.2 Indicação da classe de isolamento do seletor de tensão

O isolamento do seletor de tensão pode ser classificado em 4 níveis: B, C, D e DE. A tabela 2 mostra as informações dos diferentes níveis de isolamento. O símbolo das distâncias de isolamento é mostrado na Fig.3.

1.3 Condições de operação do OLTC

A temperatura do óleo sob o qual o comutador opera, não deverá exceder 100 °C e nem ser inferior a -25 °C.

A temperatura ambiente em torno do comutador, não deverá exceder 40 °C e nem ser inferior a -25 °C.

A não perpendicularidade do OLTC no transformador, relativamente ao nível do solo, não deverá exceder 2%.

O local de montagem do OLTC deverá estar livre de poeira pesada e outros gases explosivos e corrosivos.

1.4 Informações técnicas do OLTC tipo CM2

Ver tabela 1.

1.5 Modo de regulação de tensão

Há três modos de regulação de tensão do OLTC tipo CM2, que são: regulação de tensão linear, reversa e grossa e fina. Ver Fig. 2 para os modos de ligações.

1.6 Aumento da temperatura dos contatos e parte ativa do OLTC

O OLTC quando submetido a corrente máxima nominal por longo período, o aumento da temperatura nos contatos portadores de corrente e na parte ativa, não deverá exceder 20 K contra o óleo.

1.7 Aumento de temperatura do resistor de transição

O OLTC, quando submetido a 1,5 vezes a corrente máxima e continuamente, troca da primeira posição para a posição central de um ciclo, o aumento máximo de temperatura do resistor de transição não deverá exceder 350K contra o óleo.



1.8 Teste de corrente de curto-circuito

No longo prazo, os contatos portadores de corrente do OLTC devem suportar a corrente de curto-circuito como mostrado na tabela 1.

1.9 Vida elétrica e capacidade de passo

O OLTC deverá ser capaz de comutar sob carga nominal a capacidade de passo como mostrado na tabela 1, a vida útil elétrica dos contatos não deverá ser menor que 500.000 operações.

1.10 O OLTC deverá suportar 2 vezes a corrente nominal no teste da capacidade de ruptura por 100 operações como mostrado na tabela 1.

1.11 A vida útil mecânica do OLTC não deverá ser menor do que 1.500.000 de operações

Tabela 1 Informações técnicas do comutador sob carga da série CM2

Item	Especificação		CM2 I 500 CM2 III 500	CM2 I 600 CM2 III 600	CM2 I 800	CM2 I 1200	CM2 I 1500
1	Corrente Max. nominal(A)		500	600	800	1200	1500
2	Frequência nominal (Hz)		50 ou 60				
3	Ligações		Trifásico com ponto neutro para ligação Y Monofásico para qualquer ligação do enrolamento				
4	Tensão de passo nominal máxima (V)		3300				
5	Capacidade de passo nominal (kVA)		1400	1500	2000	3100	3500
6	Teste de corrente de curto circuito (kA)	Térmico (3s)	8	8	16	24	24
		Dinâmico (pico)	20	20	40	60	60
7	Número máximo posições de operação		Ver detalhes na Figura 2				
8	Isolamento à terra (kV)	Tensão máxima do equipamento (kV)	72.5	126	170	252	
		Frequência da tensão nominal suportada (50Hz,1min)	140	230	325	460	
		Tensão de impulso nominal suportada (1.2/50 μ s)	350	550	750	1050	
9	Seletor de tensão		4 graduações B,C,D e DE de acordo com o nível de isolamento				
10	Vida útil mecânica		Não menos de 1.500.000 operações				
11	Chave de desvio do compartimento de óleo	Pressão de funcionamento	0.03MPa				
		Teste de estanqueidade	Sem vazamentos sob pressão de 0.08MPa por 24 horas				
		Proteção de sobre pressão	Irrompimento da tampa de explosão 300 ± 20%kPa				
		Relé de segurança	Início da velocidade do fluxo de óleo 1.0m/s ± 10%				
12	Unidade de acionamento motorizado		CMA7 ou SHM-III				

Note: Capacidade de passo é igual a corrente de carga vezes a tensão de passo
Capacidade de passo nominal refere-se a máxima capacidade de passo continua permitida.

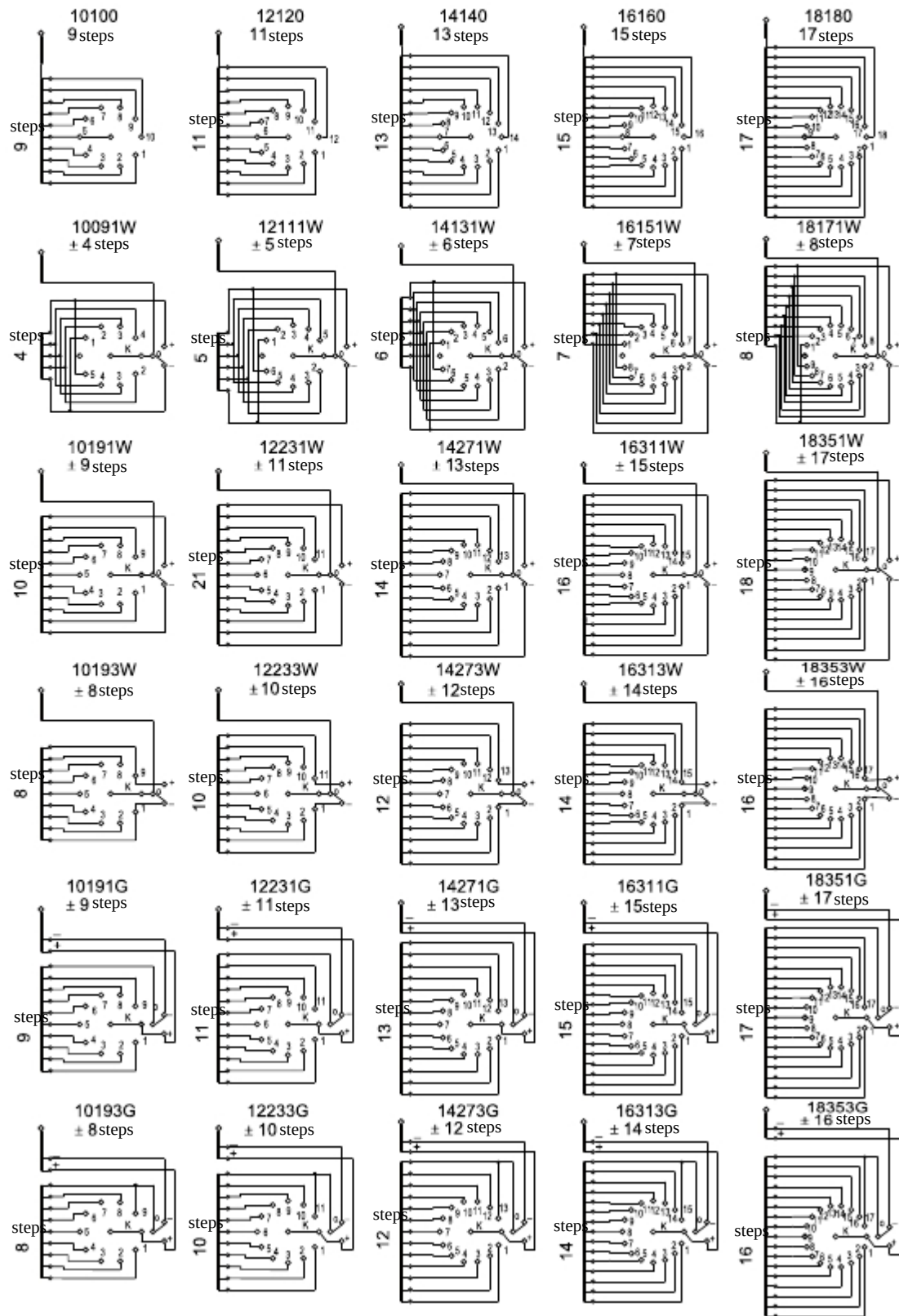
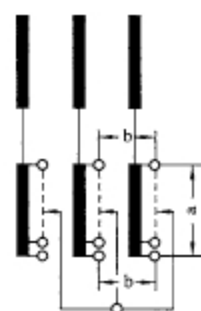
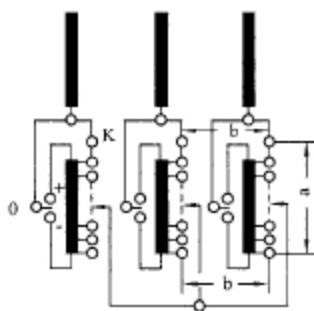


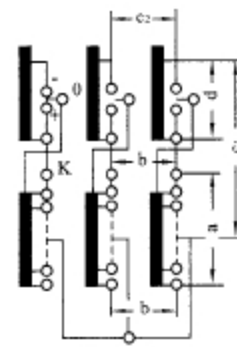
Fig.2 Diagrama de circuito básico



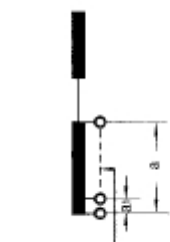
10 10 0 ... 18 18 0



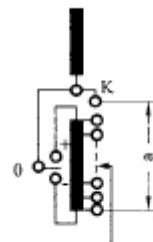
10 09 1W ... 18 17 1W
10 19 1W ... 18 35 1W
10 19 3W ... 18 35 3W



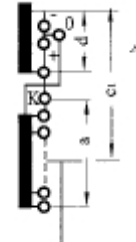
10 19 1G ... 18 35 1G
10 19 3G ... 18 35 3G



10 10 0 ... 18 18 0



10 09 1W ... 18 17 1W
10 19 1W ... 18 35 1W
10 19 3W ... 18 35 3W

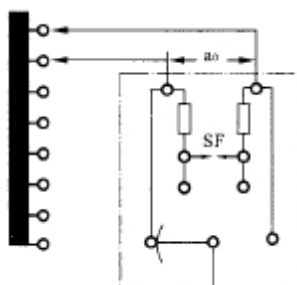


10 19 1G ... 18 35 1G
10 19 3G ... 18 35 3G

a. Regulação Linear

b. Regulação Reversa

c. Regulação grossa&fina



- a — Entre o início e o fim do cabo de enrolamento fino
- b — Entre quaisquer duas pontas de diferentes cabos de enrolamentos
- a0 — Entre quaisquer pontas adjacentes da chave de desvio
- a1 — Entre quaisquer pontas selecionadas e pré-selecionadas do seletor de tensão
- c1 — Entre o início do enrolamento grosso e a saída do enrolamento fino
- c2 — Entre o início do enrolamento grosso de fases diferentes
- d — Entre o início e o fim do cabo de enrolamento grosso da mesma fase
- SF — Espaço entre dois cabos ou eletrodos com capacidade de descarga

Explicação do símbolo da distância de isolamento:

Fig. 3 Modo de ligação básico dos cabos de enrolamentos

Tabela 2 Graduações do Isolamento do Seletor de tensão

Unidade: kV

Sinalização da distância do isolamento	Seletor de tensão tam. B		Seletor de tensão tam. C		Seletor de tensão tam. D		Seletor de tensão tam. DE	
	1.2/50 μ s	50Hz 1min	1.2/50 μ s	50Hz 1min	1.2/50 μ s	50Hz 1min	1.2/50 μ s	50Hz 1min
a	265	50	350	82	460	105	550	120
b	265	50	350	82	460	146	550	160
a0	90	20	90	20	90	20	90	20
a1	150	30	150	30	150	30	150	30
c1	485	143	545	178	590	208	660	230
c2	495	150	550	182	590	225	660	250
d	265	50	350	82	460	105	550	120

a0 : O nível de isolamento próprio referido é aquele nível de isolamento com a proteção do espaço entre dois cabos e quando a tensão plena de impulso for de 130kV, o espaço entre dois cabos corresponderá 100%.

2. Estrutura do OLTC

Este produto está no interior de um tanque e com estrutura combinada de um comutador sob carga, que consiste de uma chave de desvio (embutida no compartimento de óleo), e o seletor de tensão (com ou sem a chave inversora ou pré-seletora), ver Fig. 1.

2.1 Chave de desvio

A chave de desvio consiste da unidade de acionamento, eixo de isolamento, mecanismo de acumulação de energia, mecanismo de chaveamento (sistema de contatos) e resistor de transição. O mecanismo de acumulação de energia está instalado na parte superior do mecanismo de chaveamento e acionado através do eixo de isolamento, e o resistor de transição está instalado na parte inferior deste mesmo mecanismo, assim isto forma um conjunto completo de tomadas as quais tornam mais fáceis a instalação da chave de desvio no compartimento de óleo, como mostrado na Fig. 4.

2.1.1 Eixo rotativo isolante

O eixo rotativo isolante consiste de uma barra isolante especialmente fabricada, anel corona e pino de eixo. O eixo em si não é apenas um eixo de acionamento, pois aciona a chave de desvio e o seletor de tensão, mas também representa o isolamento principal da chave, a qual suporta a tensão contra a terra do comutador.

2.1.2 Unidade de acumulação de energia

A operação da chave de desvio é realizada através da unidade de acumulação de energia. Esta unidade utiliza o mesmo princípio de identificação de chamadas telefônicas e consiste do acionamento por roda excêntrica superior e inferior deslizante, energia armazenada da compressão da mola, trilho guia, mandril, roda excêntrica e suporte, como mostrado na Fig. 5. O mandril, controlado através da trava deslizante superior da amurada e a roda excêntrica no lugar e de forma a manter a deslizante inferior na sua posição original. Quando a roda excêntrica mover a deslizante superior ao longo do trilho guia, a mola é comprimida para armazenar energia. Tão logo a deslizante superior da amurada fizer o correspondente mandril afastar-se da roda excêntrica travada, a placa da deslizante inferior atuará a força de rotação da camisa da roda excêntrica, desta forma, fazendo a chave de desvio operar.

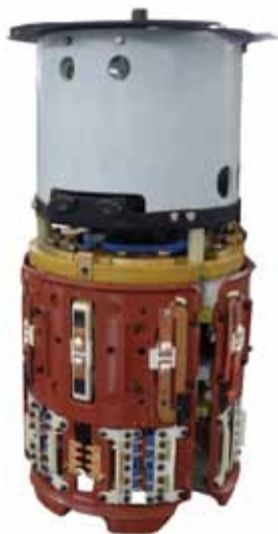


Fig.4 Unidade da chave de desvio



Fig.5 Unidade de acumulação de energia

2.1.3 Mecanismo de contato

2.1.3.1 Resistor duplo de transição, "1-2-1" ciclo bandeira, e quatro passos da variação da tensão de saída.

2.1.3.2 Adotar o interruptor à vácuo para extinguir o arco, o qual não causará a carbonização do óleo isolante, e daí em diante não precisar substituir os contatos, isto então, estenderá muito a expectativa de vida do OLTC. O interruptor à vácuo é fornecido exclusivamente pela Companhia EATON. Ver Fig. 6.

2.1.3.3 O comutador no longo prazo, terá corrente circulante através dos contatos principais, os quais são projetados como estrutura compacta de fixação.

2.1.3.4 A retirada dos contatos está prevista, a qual facilitará o levantamento, para fora, da parte ativa para inspeção e manutenção.

2.2 O compartimento de óleo da chave de desvio

O compartimento de óleo da chave de desvio é composto de quatro partes: flange superior, tampa superior, cilindro isolante e base do cilindro. Ver Fig. 7.

2.2.1 Flange superior

É feito de liga de alumínio fundido a baixa pressão em molde de aço e rebitado no cilindro isolante. É dividido em tanque tipo padrão e tipo campana. O comutador é instalado na tampa do tanque do transformador através do flange superior.

Há três canos em forma de cotovelo e um tubo por dentro do flange superior do comutador. O cano R é ligado ao conservador através do relé de segurança do comutador. O cano S de sucção de óleo é utilizado para sugar o óleo da base do compartimento de óleo para substituição ou filtragem do óleo da chave de desvio. Isso é ligado a uma mangueira de óleo isolante através do flange superior do comutador.



Fig.6



Fig.7 Compartimento de óleo da chave de desvio

COMUTADOR SOB CARGA À VÁCUO TIPOCM2

HM 0.460.5701

Este trecho da mangueira de sucção de óleo estende-se para baixo até a base do compartimento de óleo. O cano Q para enchimento de óleo, atua como retorno do óleo da chave de desvio. Outro cano E serve como suspiro dos excessos de óleo do transformador. O cano R pode ser permutável com o cano E. (Ver anexo 1).

Todos os canos podem ser girados adequadamente e fixados com segurança.

2.2.2 Tampa superior

Uma tampa de pressão é instalada na tampa superior do comutador para prevenir o compartimento de óleo de sobre-pressões. Nesta tampa são instalados horizontalmente, a caixa de engrenagem helicoidal, janela de inspeção para posição da tensão e parafuso para sangria. Ver Fig. 8. É utilizada junta de vedação O-ring, contra vazamentos no comutador.

2.2.3 Cilindro isolante

O cilindro isolante é feito da mistura de fibra de vidro e epóxi, possuindo excelentes propriedades isolante e mecânica. A extremidade superior é rebitada no flange superior, enquanto que a extremidade inferior é rebitada na base do cilindro. São utilizadas juntas de vedação O-ring.

2.2.4 Base do compartimento

A base é feita de liga de alumínio fundido de precisão, e um eixo acionador que passa pela base. A extremidade superior do eixo é conectado a unidade da chave de desvio através de um conector e a extremidade inferior, aciona o seletor de tensão através da engrenagem na base do cilindro. Há um dispositivo de auto-travamento do indicador de posição de tensão na base do cilindro. O mecanismo acionador de indicação de posição será auto-bloqueado durante o levantamento da chave de desvio, de forma que a posição será auto-bloqueada e a posição não será perturbada. Ver Fig.9.

2.3 Seletor de tensão

O seletor de tensão é composto do sistema de contatos e mecanismo de acionamento passo-a-passo. O seletor de tensão pode ser instalado com ou sem a chave inversora (ou também chamada de pré-seletora). Ver Fig. 10.



Fig.8 Tampa superior



Fig.9 Base do compartimento

2.3.1 Mecanismo de acionamento passo-a-passo (também referido como sendo mecanismo roda Genebra)
Consiste de duas rodas Genebra e pino de manivela.

2.3.2 Sistema de contatos

O sistema de contatos do seletor de tensão utiliza o tipo gaiola com a construção da camisa “ luva externa e arraste interno”, incluindo um cilindro de isolamento central com anel de corrente, barras isolante com contatos estacionários, eixo acionador, flanges superior e inferior e contato em ponte.

As barras isolantes estão arrumadas próximas da periferia dos flanges superior e inferior. Os contatos estacionários pares e ímpares, são instalados nas barras. Além disso, um anel corona também é instalado, de forma a igualar o excedente do campo elétrico da superfície.

Ligar os contatos estacionários ao anel de corrente do cilindro isolante central através do contato ponte.

O cabo de ligação do anel de contato é o primeiro fora do cilindro isolante central e ligado a chave de desvio.

O contato ponte do seletor de tensão adota uma estrutura tipo "III" com peças de fixação superior e inferior. É acionado através do mecanismo da roda Genebra pelo eixo de acionamento, o qual faz isso girar em volta do anel de contato, como os contatos do seletor na sequência das barras de isolamento. Devido as duas molas principais tensamente comprimirem os contatos móveis, os quatro pontos de contatos são sempre mantidos como mostrado na Fig. 11, tornando-os livres de ajustes e desativação eficiente.

2.3.3 Chave inversora

A chave inversora é classificada em regulação reversa e regulação grossa&fina.



Fig.10 Seleção de tensão (com chave inversora)

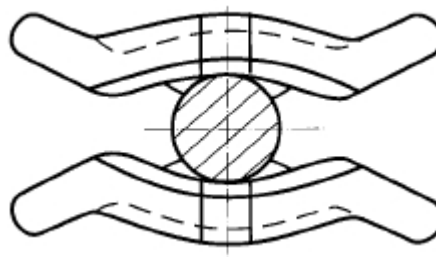


Fig.11 Pontos de contato do seletor de tensão

3. Princípio de operação

O comutador sob carga utiliza o princípio do resistor de transição. Pode trocar os contatos do enrolamento do transformador sob carga, a operação de chaveamento do comutador é realizada pela escolha de combinações de dois procedimentos de chaveamento, que significa, contatos moveis do seletor de tensão numerados como par ou impar, seleciona combinação de contatos de forma alternativa com o chaveamento da chave de desvio. A seqüência da troca de tensão é mostrada nas Fig.12 e 13. A linha em negrito, representa o caminho da corrente.

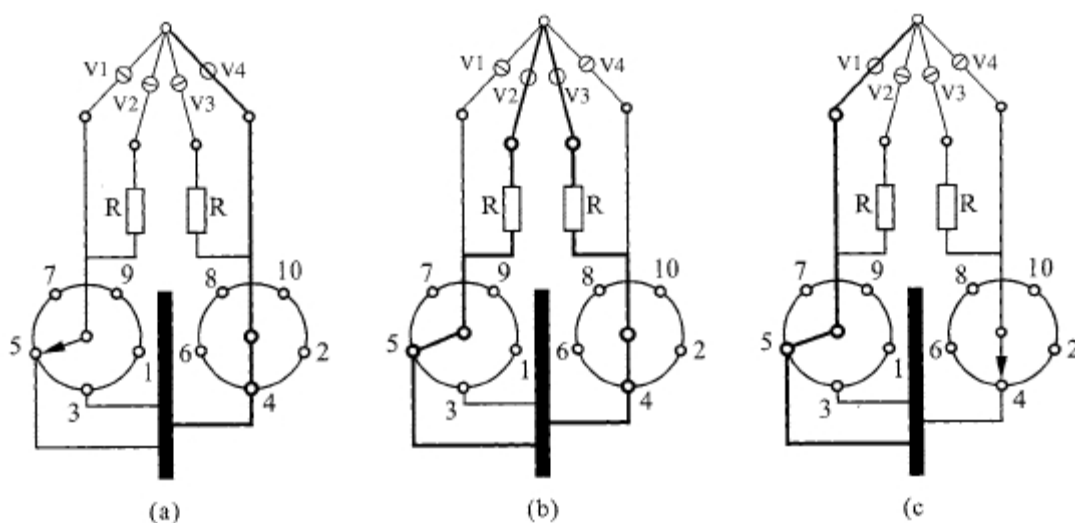


Fig.12 Seqüência de chaveamento da posição do contato 4 → 5

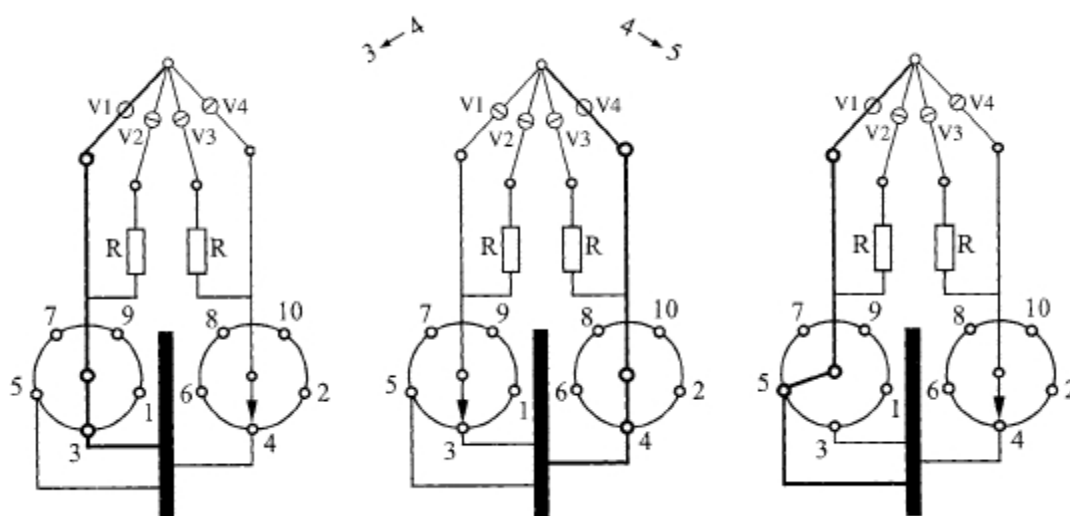


Fig.13 Seqüência de chaveamento da posição do contato 4 → 3 ou 4 → 5



3.1 Princípio de operação mecânica do comutador

A operação do comutador inicia com o motor elétrico da unidade de acionamento motorizado. A força do acionamento é transferida para a caixa de engrenagem helicoidal na tampa superior do comutador através do eixo acionador e caixa de polia, e depois a força move o mecanismo de acumulação de energia e o eixo os quais passam através da chave de desvio implantada na base do cilindro.

Na base do cilindro tem engrenagem de acoplamento que está ligada ao mecanismo da roda Genebra do seletor de tensão. A rotação da roda Genebra faz o contato ponte girar um ângulo tal que corresponde a um passo, assim o contato ponte será ligado ao contato desejado do enrolamento sem carga.

4. Método de instalação do OLTC

4.1 Dimensão total do OLTC

4.1.1 Dimensões para montagem do comutador sob carga

O diagrama de instalação do comutador sob carga e suas dimensões para montagem estão mostradas nos desenhos do anexo 1-8.

4.1.2 O comutador é instalado na tampa do tanque de óleo do transformador com apoio de seu flange superior. Então, é obrigatório, um flange de montagem com 650mm de diâmetro interno na tampa do tanque junto com a junta de vedação óleo resistente (fornecida pelo usuário). A espessura da vedação da junta pode ser a mesma que a vedação da junta da tampa do tanque do transformador (ver anexo 6).

Parafusos prisioneiros são usados em uma extremidade aparafusada no flange de montagem, este parafuso, deverá ser projetado para ao menos ter 45mm a mais do que o flange de montagem.

4.1.3 Instalação do OLTC em transformador com tampa tipo tanque padrão

Os procedimentos da instalação detalhada são com segue:

4.1.3.1 Colocar a chave de desvio e o seletor de tensão do comutador separados em um superfície plana.

4.1.3.2 Remover os parafusos de conexão (6 X M12) da chave de desvio e do seletor de tensão.

4.1.3.3 Remover o pino de localização, pintado de vermelho, do conector móvel do mecanismo passo-a-passo da roda Genebra do seletor de tensão. Não mover o conector.

4.1.3.4 O condutor do seletor de tensão deve ser instalado antes da entrega.

4.1.3.5 Levantar a chave de desvio e colocá-la no seletor de tensão. Cuidar para não danificar o conector móvel do mecanismo passo-a-passo da roda Genebra.

4.1.3.6 Apertar os seis parafusos tampões M12 rebaixados entre a chave de desvio da base do cilindro e o apoio de pé do mecanismo da roda Genebra do seletor de tensão.

4.1.3.7 Limpar perfeitamente a superfície da base do flange superior do comutador e a superfície de vedação do flange de montagem. Colocar a junta de vedação óleo-resistente no flange de montagem.

4.1.3.8 Levantar o comutador montado e inseri-lo cuidadosamente no transformador através dos orifícios de montagem da tampa do tanque do transformador. Cuidar para não danificar os terminais do seletor de tensão e anéis corona no compartimento da chave de desvio.

4.1.3.9 Conferir a posição superior e demais posições de ajuste. Fixar o flange superior do comutador ao flange de montagem.

Finalmente, remover o pino de sinalização pintado de vermelho do conector da roda de engrenagem intermediária da base do cilindro da chave de desvio.
(Ver Fig. 14).

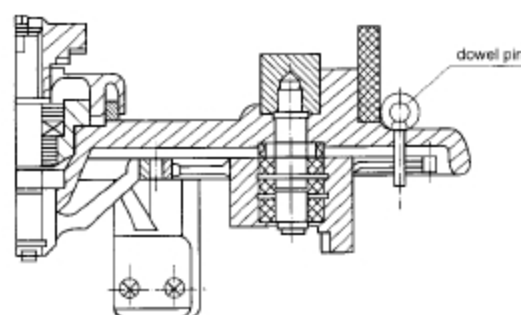


Fig.14 Localização do pino sinalização Chave de desvio

4.1.4 Instalação do OLTC no transformador com tampa tipo campana

O OLTC tipo campana foi projetado especialmente como um comutador superior o qual pode ser desmanchado (ver anexo 4). É composto de duas partes: uma é um flange intermediário temporário instalado na estrutura de suporte do transformador. O cilindro isolante da chave de desvio é instalado neste flange; a segunda é o flange superior fixado na tampa do transformador tipo campana. Esses dois flanges são firmemente conectados através da junta de vedação e apertados.

Os procedimentos para a instalação do OLTC em transformador com tampa tipo campana, são os seguintes:

4.1.4.1 Desmanche do comutador

Para instalação do comutador, é necessário separar seu flange superior do compartimento de óleo.

- Remover a tampa superior do comutador. Cuidar a vedação O-ring da tampa.
- Remover os indicadores de posição, guardar as arruelas de pressão para a montagem.
- Desparafusar as cinco porcas M8 de fixação da placa de suporte superior da chave de desvio na área sem a tinta vermelha.
- Levantar, cuidadosamente, a chave de desvio, prestar muita atenção para não danificá-la. Manter a chave apropriadamente na posição perpendicular.
- Remover o cano de sucção. Quando for retirar este cano do comutador, tomar cuidado com sua junta de vedação O-ring.



f. Remover as 17 porcas M8 do flange superior do comutador da área pintada de vermelho.

g. Levantar para fora o flange superior do comutador do flange intermediário. Prestar atenção na junta de vedação.

4.1.4.2 Fixar a base do seletor de tensão do compartimento de óleo da chave de desvio.

a. Remover os parafusos de conexão entre o seletor de tensão e a chave de desvio.

b. Remover o pino de localização pintado de vermelho do conector móvel do mecanismo roda Genebra do seletor de tensão.

Não remover o pino da manivela do conector.

c. Com o levantamento da chapa (ver anexo 7) fornecido pela fábrica, levantar a chave de desvio e colocá-la no seletor de tensão.

Tomar cuidado para não danificar o conector móvel do mecanismo roda Genebra.

d. Apertar seis parafusos de soquete de cabeça cilíndrica M12 entre o mecanismo roda Genebra do seletor de tensão no apoio de pé e a base do compartimento de óleo da chave de desvio.

e. Fixar os cabos de ligação com parafusos hexagonais M10. Tenha certeza de prender diretamente os cabos com os contatos no cilindro isolante. Não cortar a tampa de rosca entre eles (Ver Fig. 15 e 16).

f. Remover o pino de localização pintado de vermelho do conector da engrenagem intermediária da base do compartimento de óleo (ver Fig. 14).

Para garantir a perfeita operação do comutador e a posição de montagem correta, o comutador tipo campana deverá ser pré-montado. Os procedimentos para a pré-montagem são as seguintes:

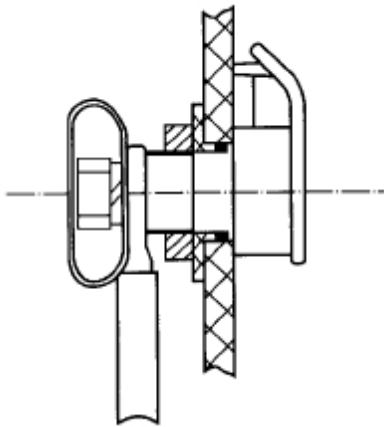


Fig.15 Esboço da ligação entre o cabo do seletor de tensão e a chave de desvio

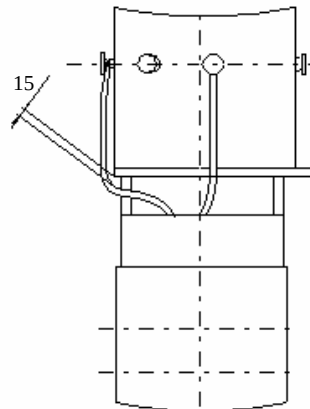


Fig.16 Para garantir a atuação do isolamento elétrico da chave, a distancia entre o cabo de ligação e a parte metálica da base do cilindro, deverá ser maior que 15mm

a. Pré-selecionados os flanges superior e intermediário (alinhamento do “ Δ ” em ambos flanges). Para a ligação e instalação, teria um ajuste na estrutura de suporte do transformador.

Montagem temporária da estrutura de suporte do comutador: Por meio de levantamento da chapa (ver anexo 6) fornecido pelo fabricante, colocar o comutador montado na estrutura suporte. Permitir que o flange intermediário seja instalado temporariamente na estrutura de suporte. Alinhar os pré-instalados flanges superior e intermediário:

Pré-instalar o flange superior do comutador em cima do flange de instalação na tampa do transformador, prestar atenção para o alinhamento do símbolo “ Δ ”, ajustar a posição do comutador e estrutura suporte, que permitirá naturalmente o alinhamento dos flanges superior e intermediário, dessa forma, apontando a posição de instalação do comutador na estrutura suporte.

b. Ajustar o espaço de instalação entre os flanges superior e intermediário.

Para ajustar de forma flexível a estrutura de suporte, levantar ou baixar a posição de instalação do flange intermediário para assegurar um vão livre para instalação de 5~20 mm entre os dois flanges (ver anexo 3).

Quando a pré-instalação do comutador na estrutura de suporte do transformador estiver perfeitamente correta, ligar os cabos de corrente entre os cabos do enrolamento do transformador, de acordo com a seção 5.2 deste manual.

Depois que os cabos de corrente forem ligados, pré-instalar novamente, se a posição do comutador estiver inalterada e os cabos de corrente de acordo com as exigências (com comprimento adequado, sem deformações e sem forçar o comutador) pode ser assegurado que a posição dos dois flanges estão corretas quando da montagem do comutador no transformador.



4.2 Ligações entre os cabos de enrolamentos e de corrente do comutador

4.2.1 Seletor de tensão e ligação dos cabos de corrente

Os cabos de enrolamentos deverão ser ligados de acordo com o diagrama de ligações fornecido junto com a entrega do equipamento. Os terminais do seletor de tensão estão nas barras isolantes onde são marcadas as posições dos contatos.

Há um parafuso M10 em cada terminal do seletor de tensão, os conectores dos cabos de enrolamento podem ser instalados diretamente nestes parafusos. Anéis corona são utilizados e travados por porcas M10.

Depois de apertar os parafusos de ligação, girar as tampas de rosca das arruelas de 90° , dessa forma, é garantido o travamento da porca.

Os terminais de ligação positivo e negativo (+, -) do seletor de tensão, tem uma chapa de ligação em formato de língua, há um furo para o parafuso hexagonal na chapa. O terminal de ligação K é uma extensão do terminal de ligação do seletor de tensão e também tem um furo para os parafusos hexagonais.

Atenção deverá ser dada às ligações dos cabos entre o seletor de tensão e os enrolamentos com derivação.

4.2.1.1. Os cabos terminais não devem gerar qualquer força no seletor de tensão

a.A ligação dos cabos deverá ser programada para o cabo de enrolamento nas duas direções do seletor de tensão. Evitar pressionar os cabos em uma direção causando deformação na gaiola do seletor de tensão.

b.A ligação dos cabos entre a extremidade de fixação do terminal do seletor de tensão e o cabo do transformador não deverá ser muito curta, e ser flexível, e isso recomenda que os mesmos não sejam cobertos com tinta isolante de forma a evitar seu endurecimento depois da secagem, a qual faz a barra isolante deformar-se sob força.

c.A extremidade dos cabos de ligação do seletor de tensão devem ter a forma de um anel aumentado (circular), assim, a barra isolante do seletor de tensão não será influenciado por força alguma.

d.Os cabos terminais do seletor de tensão deverão ser levados por fora da gaiola. Nunca permita que os cabos passem através do interior da gaiola.

e.Os cabos terminais da chave inversora devem ser levados por fora de sua barra isolante. Adequar o espaço livre a ser mantido entre os cabos e a barra isolante dos contatos móveis desta chave, assim a obstrução da operação da mesma poderá ser evitada.

f.O comutador tipo campana será levantado de 5-20 mm acima da ligação dos cabos. Então, atenção especial deverá ser dada no grau de aperto da ligação dos cabos. É recomendado instalar o flange intermediário na estrutura de suporte, e depois colocar um calço entre os flanges superior e intermediário, de maneira a obter a distância requerida para instalação, então o cabo será ligado e depois o calço temporário será removido. Conferir o grau de aperto dos cabos e se o comutador está afetado por alguma força.

4.2.1.2 Não danificar o terminal de ligação do seletor de tensão durante a instalação do cabo

4.2.2 Os cabos de ligação do comutador

4.2.2.1 Comutador trifásico

Para comutador trifásico, a chave de desvio será ligada em Y. Então, há somente um ponto neutro no compartimento de óleo da chave. O terminal de ligação do ponto neutro tem uma porca M10 que mantém aparafusado.

4.2.2.2 Comutador monofásico

Um comutador monofásico, preparado na forma de ligação paralela dos contatos das três fases, na chave de desvio do compartimento de óleo, há um anel condutor. Os cabos de fora do comutador são conectados ao anel condutor. Neste anel, há três furos de diâmetro Ø12,5 através dos quais, passam parafusos e ligam com os cabos de fora e são travados pelo anel corona juntamente com as porcas M10. Depois de apertar as porcas, a arruela de aperto dos anéis corona serão dobrados para evitar que a porca afrouxe.

4.3 Teste nominal de transformação

Antes da secagem do transformador, um teste nominal de transformação deve ser executado com tensão alternada. Para operar o comutador, inserir uma pequena mangueira de 25mm de diâmetro nominal no eixo horizontal da caixa de engrenagem helicoidal do comutador, e fixado com um conjunto de parafuso de chaveta M8. Um giro da manivela é completada na outra extremidade da pequena mangueira.

Para cada operação de troca de tensão, são exigidas 16,5 voltas do eixo de acionamento horizontal. O número de comutações deverá ser reduzido ao mínimo, porque o comutador não está imerso em óleo.



Depois do teste nominal, o comutador deverá ser girado para a posição programada pela fábrica. Esta posição pode ser vista no diagrama de posições programadas, fornecida junto com o comutador durante a entrega do mesmo.

4.4 Secagem e filtragem do óleo

4.4.1 O objetivo da secagem é manter o nível de isolamento do comutador. Geralmente o comutador é seco junto com o transformador, no entanto, poderão ser secos separadamente pelo mesmo processo de secagem. Os processos são como segue:

4.4.2 Secagem à Vácuo

a. Secagem em forno

Durante a secagem no forno, deve-se remover a tampa do comutador.

O comutador é colocado no forno com uma temperatura próxima de 60 °C, e ar aquecido a pressão atmosférica. A taxa de elevação de temperatura é de 10 °C/h e temperatura de aquecimento máxima de 110 °C.

Secagem preliminar:

A secagem é realizada com ar circulante, temperatura máxima de 110 °C, com duração de 20 horas.

b. Secagem do tanque de óleo do transformador

Quando o tanque de óleo do transformador é seco à vácuo, a tampa do comutador é firmemente fechada durante todo o processo. Para aumentar a taxa de secagem do compartimento de óleo da chave de desvio e mecanismo comutador, deverá ser usada uma mangueira de desvio fornecida pela nossa fábrica (ver anexo 8) para ligar o flange para enchimento de óleo do comutador e o flange ladrão do tanque de óleo do transformador (ver anexo 1 para a posição dos flanges).

4.4.2.1 Secagem com vapor

Quando é empregada a secagem com vapor para secar o transformador e o comutador, o parafuso de drenagem do óleo, localizado na base do compartimento de óleo, deverá ser afrouxado para facilitar a drenagem do vapor de querosene condensado.

Após a secagem com vapor, o parafuso de drenagem deverá ser apertado novamente.

a. Secagem no forno

No caso de secagem no forno, a tampa superior do comutador deverá ser removida. Cuidar para manter a mangueira de extração de óleo desobstruída.

Aquecimento:

Sob temperatura de vapor do querosene de 90°C, a duração do aquecimento é de 3-4 horas.

Secagem:

A taxa de elevação da temperatura do vapor de querosene é de 10°C /h. Temperatura máxima é 125°C. O tempo básico de secagem depende do tempo exigido para secagem do transformador.

b. Secagem do tanque de óleo do transformador

Se o tanque do transformador for seco com vapor, a tampa superior do comutador deverá ser firmemente fechada-

-durante todo o processo de secagem. Simultaneamente, o vapor de querosene usado para secagem, deverá penetrar no tanque de óleo do transformador e no compartimento de óleo da chave de desvio.

Para acelerar a taxa de secagem do compartimento de óleo da chave de desvio e seu mecanismo, deverá ser usada uma mangueira de admissão de vapor de querosene com no mínimo 50mm de diâmetro e, conectada ao flange de enchimento de óleo e o flange de sucção de óleo do comutador.

Depois da secagem com vapor, conferir o aperto do parafuso de drenagem de óleo localizado na base do compartimento de óleo.

Considerações após o processo de secagem do comutador:

a.O comutador não deve ser operado sem óleo. Caso, após a secagem, o comutador for solicitado a operar, então o compartimento de óleo deverá ser enchido com óleo mineral e o seletor de tensão lubrificado com óleo.

b. Conferir a firmeza dos apertos. Se for encontrado algum frouxo, deverá ser reapertado e travado contra soltura.

4.4.2.2. Enchimento com óleo

A tampa superior do comutador é fechada novamente. Apertar os 24 parafusos M10. Tomar cuidado com a posição correta da junta de vedação O-ring. Tanto o transformador quanto a chave de desvio, são encheidos com óleo mineral sob vácuo. Com o óleo novo do transformador, é feito o enchimento do comutador até o nível da tampa superior do transformador. Por esta razão, a mangueira de desvio fornecida por nossa fábrica, deverá ser instalada entre o flange de enchimento de óleo do comutador e o flange da mangueira ladrão do transformador, com objetivo de o compartimento de óleo da chave de desvio e o transformador, poderem ter extraído o vácuo ao mesmo tempo.

4.5 Instalação das mangueiras de conexão

O flange superior do comutador é equipado com três canos de espera para conexão das mangueiras. A orientação destes canos de espera depende das necessidades da instalação. Esses canos podem girar pelo afrouxamento dos anéis de fixação. Então, é muito fácil instalar as mangueiras de conexões.



4.5.1 Mangueira de conexão para o relé de segurança

O relé de segurança pode ser instalado na mangueira de conexão entre a parte superior do comutador e o conservador, e deve estar o mais próximo possível do comutador. Normalmente é conectado diretamente ao cotovelo do flange do cano R. A marca da seta deve apontar para o conservador de óleo.

4.5.2 Conexão da mangueira para sucção de óleo

O comutador é equipado com uma mangueira de conexão para sucção de óleo. É utilizada para sugar o óleo do compartimento de óleo da chave de desvio durante as manutenções ou troca de óleo. A mangueira deverá ser instalada a um nível abaixo da base do compartimento de óleo. A extremidade superior da mesma deverá ser conectada ao flange do cano de sucção de óleo, e a inferior deverá se fixada na válvula de drenagem do óleo.

Esta mangueira de sucção de óleo, poderá ser usada com uma mangueira de descarga do filtro de óleo.

4.5.3 Conexão da mangueira para enchimento de óleo.

Esta mangueira é usada como de retorno de óleo do filtro de óleo. É fechada quando não é solicitada a filtragem. É recomendada como uma mangueira que também é ligada com a extremidade inferior da válvula de drenagem de óleo, assim que, a filtragem do óleo circulante através da sucção de óleo e a mangueira de enchimento de óleo podem ser executados pelo filtro de óleo.

4.6 Instalação da unidade de acionamento motorizado

A unidade de acionamento motorizado executa o controle de posição e dá a partida da troca de tensão do comutador sob carga.

No interior da caixa da unidade de acionamento motorizado estão instalados um conjunto completo de componentes mecânicos e elétricos necessários para operar o comutador. São possíveis as operações manual e elétrica.

Considerações durante a instalação da unidade de acionamento motorizado.

4.6.1 O número de série da unidade de acionamento motorizado deverá ser o mesmo que o do comutador.

4.6.2 A instalação desta unidade motorizada, deverá estar enquadrada junto a parede do tanque de óleo do transformador. Não é permitida instalação inclinada.

Cuidar para que não seja afetado por vibrações excessivas do transformador. Ajustar as posições horizontal e vertical.

Atenção: A chapa de montagem da unidade de acionamento motorizado deverá ser plana, caso contrário, será deformada por torção que afetará sua operação. Para detalhes da instalação desta unidade motorizada, ver as instruções de operação da mesma.

4.7 Instalação da caixa de engrenagem cônica

4.7.1 Dimensões totais e para montagem da caixa de engrenagem cônica, ver anexo 5.

A caixa de engrenagem cônica é montada no suporte de apoio na tampa do tanque do transformador com dois parafusos M16.

4.7.2 Eixo de acionamento

4.7.2.1 Instalação do eixo de acionamento horizontal

a. Afrouxar a luva (6 parafusos M8) da caixa de engrenagem helicoidal na parte superior do comutador, fazer a rotação desta caixa para alinhar seu eixo horizontal com o eixo horizontal da caixa de engrenagem cônica.

b. Descobrir o comprimento real do eixo horizontal entre o eixo horizontal da engrenagem helicoidal do comutador e a engrenagem cônica. A folga (total de cerca de 2mm) é reservada para a ligação dos dois eixos de acionamento horizontal depois de levar em conta a expansão e contração dos mesmos.

c. Instalar a luva no eixo de acionamento horizontal. Ajustar a engrenagem helicoidal e apertar a luva.

d. Após a instalação do eixo de acionamento horizontal, cortar a dimensão excedente da arruela de proteção de acordo com a distancia entre as duas ligações dos flanges.

4.7.2.2 Instalação do eixo de acionamento vertical:

a. De acordo com as dimensões entre a caixa de acionamento da engrenagem cônica e o eixo de acionamento vertical da unidade de acionamento motorizado, determinar o comprimento real do eixo de acionamento vertical. Cortar o eixo no comprimento necessário, levando em conta sua expansão e contração. A folga exata (total de folga em torno de 2mm) deverá ser reservada para a ligação do eixo de acionamento vertical.

b. Localizar o eixo de acionamento vertical, próximo do pino de ligação da unidade de acionamento motorizado que somente poderá ser fixado depois de conferir a ligação da unidade de acionamento motorizado.

c. No caso do comprimento do eixo de acionamento vertical exceder 2,0 m, para evitar oscilações, o eixo transportará um mancal auxiliar. Isto poderá ser fornecido mediante pedido.

4.8 Verificação da ligação do comutador à unidade de acionamento motorizado

Estando conectado o comutador e a unidade de acionamento motorizado, primeiro o mecanismo deverá ser ativado manualmente e operado um ciclo completo.



Quando o comutador estiver conectado a unidade de acionamento motorizado, o tempo decorrido entre o instante do chaveamento da chave de desvio e o final da operação da unidade de acionamento motorizado, deverá ser o mesmo em ambas direções de rotação.

Geralmente, a verificação da conexão do comutador a unidade de acionamento motorizado é feita na fábrica. Entretanto, para a operação específica do comutador, a verificação ainda será executada.

A verificação da conexão é feita de acordo com os seguintes procedimentos:

4.8.1 Girar a manopla na direção $1 \rightarrow N$. Depois que operou a chave de desvio (inicia quando se escuta o som do chaveamento) girar a manopla continuamente e registrar o número de voltas até a marca vermelha, dentro da faixa da área verde na roda de indicação da unidade de acionamento motorizado, que aparece no centro da janela de inspeção.

Adotar o número de voltas com sendo “m”.

4.8.2 Girar a manopla na direção contrária $N \rightarrow 1$ para retornar a posição de ajuste. Registrar o número de voltas “k” da mesma maneira que a mencionada acima.

4.8.3 A conexão estará correta se $m=k$. Caso $m \neq k$ e $m-k > 1$, então a diferença de voltas deverá ser compensada.

Soltar o eixo de acionamento vertical, girar a manopla $1/2 (m-k)$ voltas na direção do aumento de voltas e finalmente, conectar o eixo de acionamento vertical a unidade de acionamento motorizado. Ver Fig. 17.

4.8.4 Conferir a diferença de voltas entre a unidade de acionamento motorizado e o comutador, da mesma forma como mencionado acima, até obter-se o mesmo número de voltas, isto é, $m=k$.

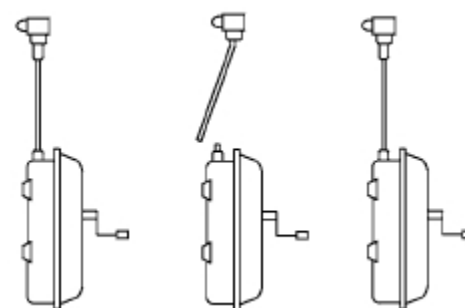


Fig.17

Exemplo:

Verificação da conexão do comutador tipo CM2 e a unidade de acionamento motorizado tipo SHM-III:

Girar da posição 10 (posição de ajuste) para a posição 11, $m=5$ voltas. Girar no sentido contrário da posição 11 para a posição 10 (posição de ajuste original), $k=3$ voltas. A diferença de voltas da manopla $m-k=5-3=2$ voltas.

Voltas a serem ajustadas $1/2(m-k)=1/2(5-3)=1$ volta

COMUTADOR SOB CARGA À VÁCUO TIPO CM2

HM 0.460.5701

Soltar a conexão entre o eixo de acionamento vertical e a unidade de acionamento motorizado. Girar a manopla na direção 10 → 11 para uma volta. Conectá-los novamente.

Conferir se a diferença de voltas em ambas direções estão equilibradas.

- Registrar os números “m” e “k” sob condições de conexão.
- Fazer $1/2(m-k)$ voltas na direção do aumento de voltas quando soltar as conexões
- Conectar novamente e verificar até que $m=k$.

4.9 Teste de operação do comutador

4.9.1 Teste de operação mecânica

Antes de aplicar tensão no transformador, deveremos realizar testes de operação mecânica de cinco ciclos completos (não menos do que 200 operações). Assim, não haverá danos no comutador e na unidade de acionamento motorizado. Os indicadores de posição do comutador, da unidade de acionamento motorizado e o indicador de posição de tensão remoto, deverão ser o mesmo. Os limites de proteção elétrico e mecânico deverão ser confiáveis.

4.9.2 Enchimento final de óleo

O enchimento final de óleo é feito depois do teste de operação do comutador. Antes do enchimento de óleo, afrouxar o parafuso para sangria na mangueira de sucção e na tampa superior do comutador.

Utilizar uma chave inglesa para forçar para cima o transbordo do óleo pelo suspiro na tampa superior do comutador. (Ver Fig. 18)

4.9.3 Aterramento

O parafuso de aterramento (M12) da caixa de engrenagem cônica deverá ser ligado na tampa do tanque do transformador.

O parafuso de aterramento (M12) do comutador, também deverá ser ligado na tampa do tanque do transformador.

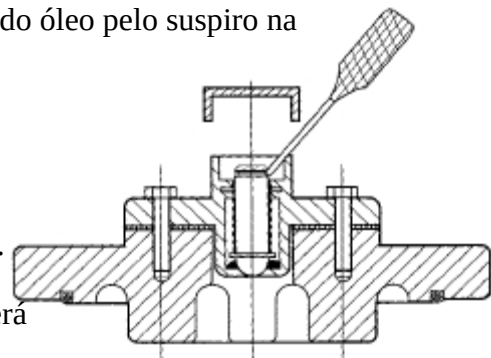


Fig.18 Diagrama esquemático de descarga na tampa superior do comutador quando enchido com óleo

O parafuso de aterramento (M12) da unidade de acionamento motorizado deverá ser ligado na tampa do tanque do transformador.

O parafuso de aterramento do relé de segurança deverá ser ligado na tampa do transformador.



4.9.4 Teste elétrico do transformador

Depois de completar a operação mencionada acima, agora poderá se executado o teste final de aceitação do transformador. O comutador deverá ser testado com o conservador conectado.

4.9.5 Posição de ajuste do comutador

Quando o teste terminar, o comutador e a unidade de acionamento motorizado deverão ser girados e colocados na posição de ajuste antes da entrega do equipamento.

4.10 Transporte do transformador juntamente com o comutador

Quando o comutador é montado no transformador, considerações e cuidados deverão ser dados para a segurança do transporte (por exemplo, disponibilizar suportes temporários). Se o comutador for do tipo imerso em óleo, não é necessário remover o óleo para o transporte. Se houver problema que requeira o desmanche da unidade de acionamento motorizado, será solta a posição de ajuste, assim que, poderá ser transportado na posição horizontal. Após a chegada ao local definitivo, a unidade de acionamento motorizado poderá ser reinstalada de acordo com o acima mencionado.

Se o transformador for transportado ou armazenado sem o conservador, então deverá ser instalada uma mangueira de desvio (ver anexo 9) fornecida por nossa fábrica, entre o flange de enchimento de óleo do comutador e o flange ladrão do transformador (a posição do flange é mostrada no anexo 1), assim que, a pressão estática causada pela expansão do óleo poderá ser equilibrada.

Se for solicitado que o transformador seja transportado ou armazenado sem óleo, então o óleo do compartimento de óleo da chave de desvio, deverá ser retirado completamente. A mangueira de desvio deverá ser instalada na mesma hora, assim o compartimento de óleo e o tanque de óleo do transformador estarão submetidos a mesma pressão (vedação a nitrogênio).

Para evitar danos ao comutador causados pelos deslocamentos das partes móveis, é recomendado fazer seguro temporário do equipamento.

Nota: A mangueira de desvio deverá ser removida do comutador quando o transformador for instalado no local definitivo e antes de sua operação.

4.11 Operação no local definitivo

Quando o transformador é instalado no local definitivo, a posição de instalação do comutador e os apertos dos cabos de ligação deverão ser conferidos ou através do levantamento do núcleo de ferro ou pela entrada no interior do tanque de óleo do transformador, especialmente para o comutador tipo campana, uma análise detalhada deverá ser feita para as forças de deformação no comutador, devido ao deslocamento do núcleo do transformador durante o transporte, assim que, a operação propriamente dita do comutador poderá ser assegurada.

Antes de colocar em operação o transformador, o teste de operação do comutador e da unidade de acionamento motorizado devem estar concluídos de acordo com a seção 7.10, e ao mesmo tempo, conferida a função própria do relé de segurança.

O relé de segurança deverá ser ligado ao circuito de ativação do disjuntor, no caso de ativação do relé, ele instantaneamente cortará o circuito do transformador.

O botão de teste “Transformer Off”(transformador desligado) na parte superior do relé de gás, poderá ser usado para testar a função do disjuntor. Abrir todas as válvulas entre o conservador e o comutador para preparar a operação deste, ao mesmo tempo, a acumulação de gás no tampa superior do comutador expelirá uma pequena quantidade de óleo. Uma vez estando o comutador em boas condições, então poderá ser colocado em operação.

5. Supervisão da Operação

Prestar particular atenção conforme abaixo:

A tampa superior do comutador, o relé de segurança e a unidade de acionamento motorizado deverão ter freqüentes supervisões. Conferir se ocorreram vazamentos na tampa do comutador, relé de segurança e todas as mangueiras de conexões, assim como também na unidade de acionamento motorizado; Conferir se todas as partes elétricas desta unidade motorizada estão em boas condições.

Se o relé Bucholz for ativado, deverá haver uma inspeção completa no transformador e comutador, e neste caso, a chave de desvio necessitará ser retirada para fora do compartimento de óleo.

Antes de colocar novamente em operação, conferir se não há defeitos no transformador ou OLTC. Não é permitida a operação antes de conferir o transformador.

Se ocorrer qualquer falta grave no OLTC e unidade de acionamento motorizado, e for difícil o concerto no local ou atuar o relé de segurança, favor contatar nossas equipes de serviços.

Visando manter um desempenho confiável do OLTC, recomendamos realizar inspeções periódicas

6. Acondicionamento

6.1 Escopo da entrega e do conjunto completo do equipamento

O comutador e a unidade de acionamento motorizado são acondicionados separadamente para a entrega, após terem sido acompanhados dos testes de rotina e do conjunto de posições específicas.

6.2 Escopo da entrega do equipamento comutador

6.2.1 Chave de desvio: Inclui a unidade da chave de desvio instalada no interior do compartimento de óleo.



6.2.2 Seletor de tensão incluindo a chave inversora

6.2.3 Relé de segurança (séries QJ)

6.2.4 Eixo de acionamento e caixa de acionamento de engrenagem cônica

6.2.5 Unidade de acionamento motorizado

6.2.6 Acessórios incluindo indicador de posição remoto, etc.

Conferir os componentes de acordo com a lista de acondicionamento. Colocar o equipamento comutador em depósito para estocagem resistente ao clima tempestuoso e bem ventilado, com umidade relativa menor que 85% e temperatura entre -25°C e +40°C. Não permitir a presença de gás corrosivo.

Nota: Os seis cabos do seletor de tensão podem ser soltos para fins de transporte, entretanto, quando forem ligados à chave de desvio, apertá-los firmemente.

7. Manutenção e consertos

Período de manutenção:

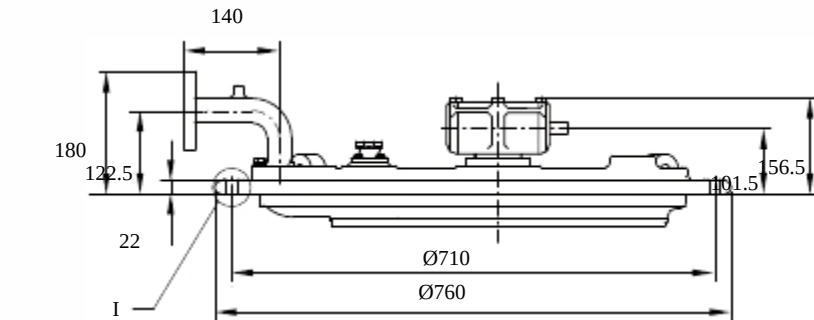
Está livre de manutenção por 300.000 operações.

8. Anexos

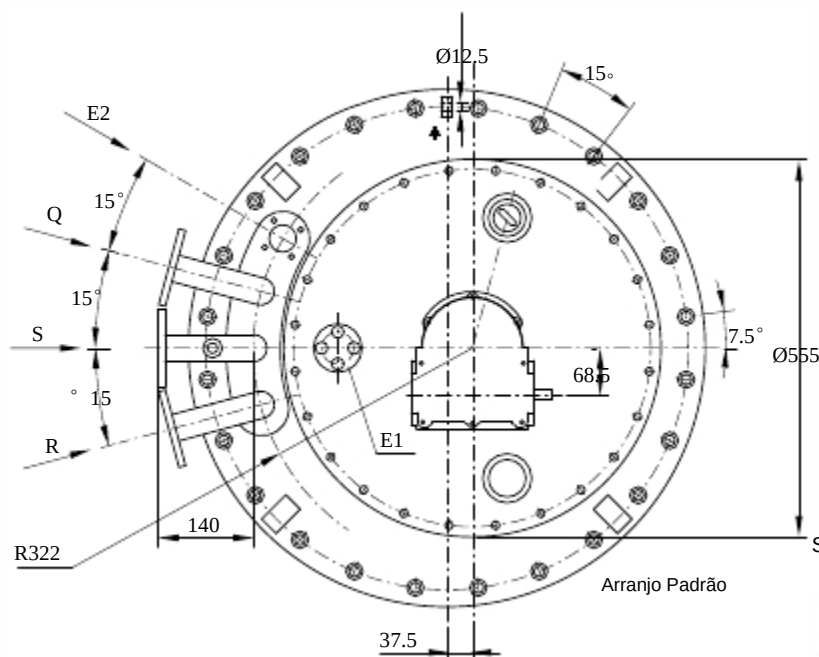
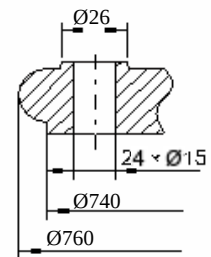
Anexo 1 – Flange Superior do OLTC Tipo CM2 – Dimensões Totais	27
Anexo 2 – Instalação do Flange Superior do OLTC Tipo CM2 (Bell-Type) – Dimensões Totais	28
Anexo 3 – Engrenagem Cônica – Dimensões Totais	29
Anexo 4 – Flange de Ligação ao Transformador para OLTC Tipo CM2 – Dimensões Totais	30
Anexo 5 – Base para Levantamento do OLTC Tipo CM2 (Bell-Type) – Dimensões Totais	31
Anexo 6 – Esboço da Instalação dos Eixos de Acionamento	32
Anexo 7 – Desenho da Estrutura da Tubulação de By-pass	33
Anexo 8 – Relé de Proteção – Dimensões Totais	34

CM2 VACUUM ON-LOAD TAP CHANGER
HM 0.460.5701

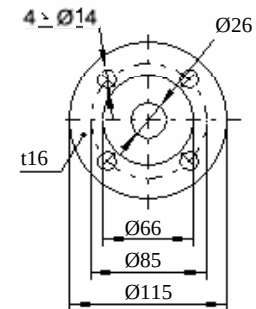
Anexo 1 – Flange Superior do OLTC Tipo CM2 – Dimensões Totais.



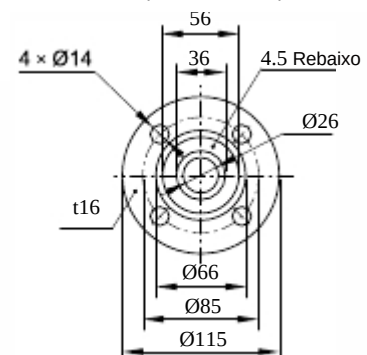
I - Figura ampliada



R - Flange de Ligação da Tubulação



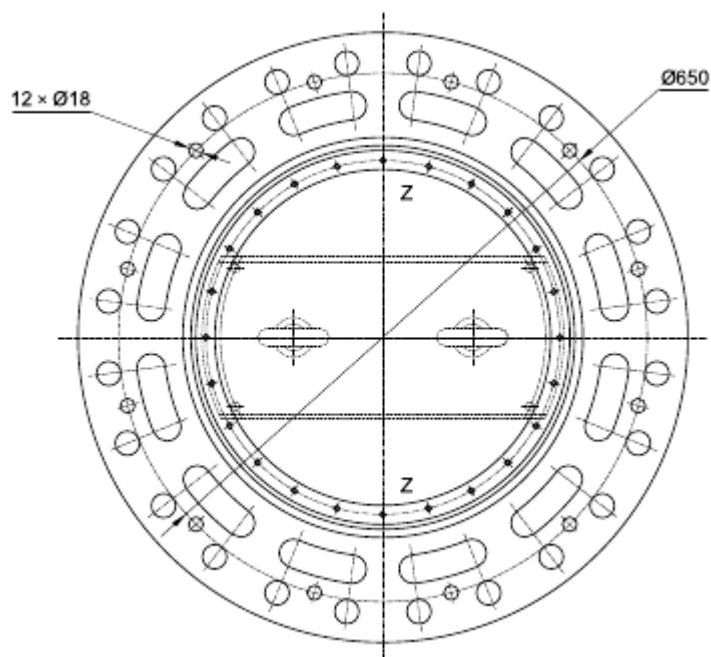
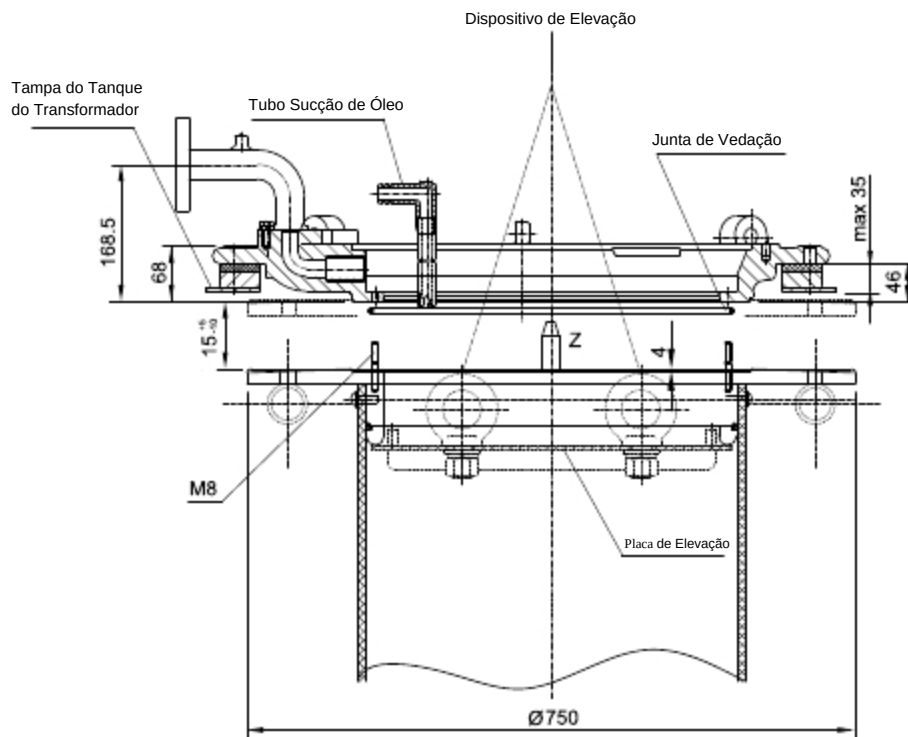
S e Q - Flange de Ligação da Tubulação (com Ranhura)



E1 – Dreno de ar (óleo do Comutador).
E2 – Dreno de ar (óleo do Transformador).
R – Flange para conexão do Relé de Proteção.
S – Flange para conexão da tubulação de sucção do óleo.
Q – Flange para conexão da tubulação de retorno do óleo.

Unit:mm

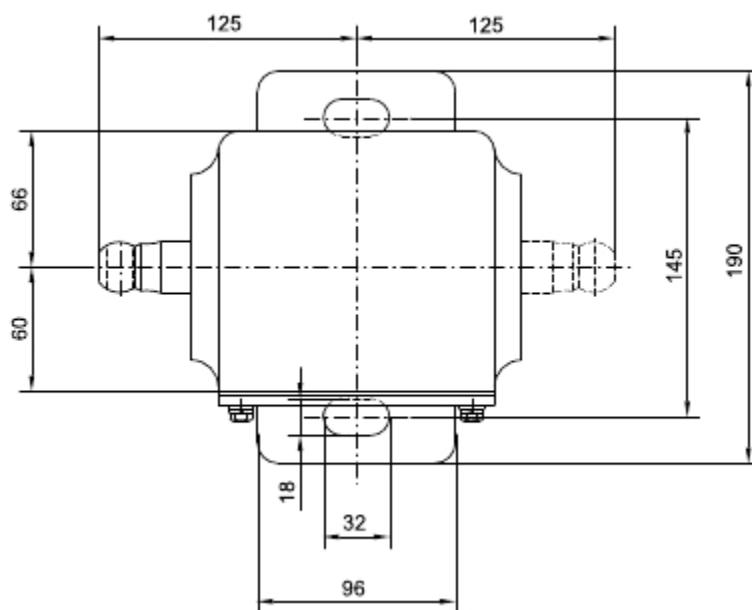
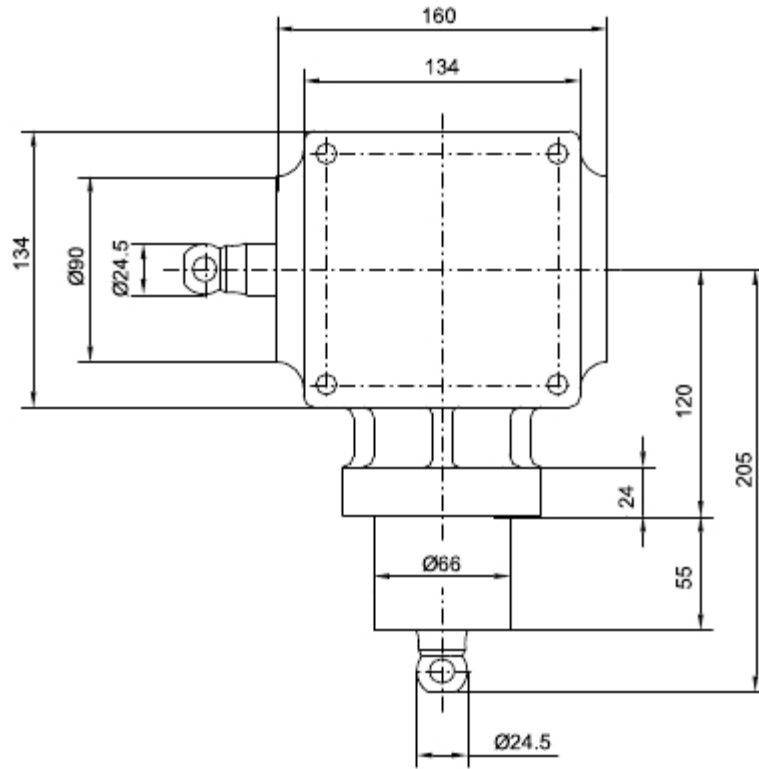
Anexo 2 - Instalação do Flange Superior do OLTC Tipo CM2 (Bell-Type) – Dimensões Totais.



Unit:mm

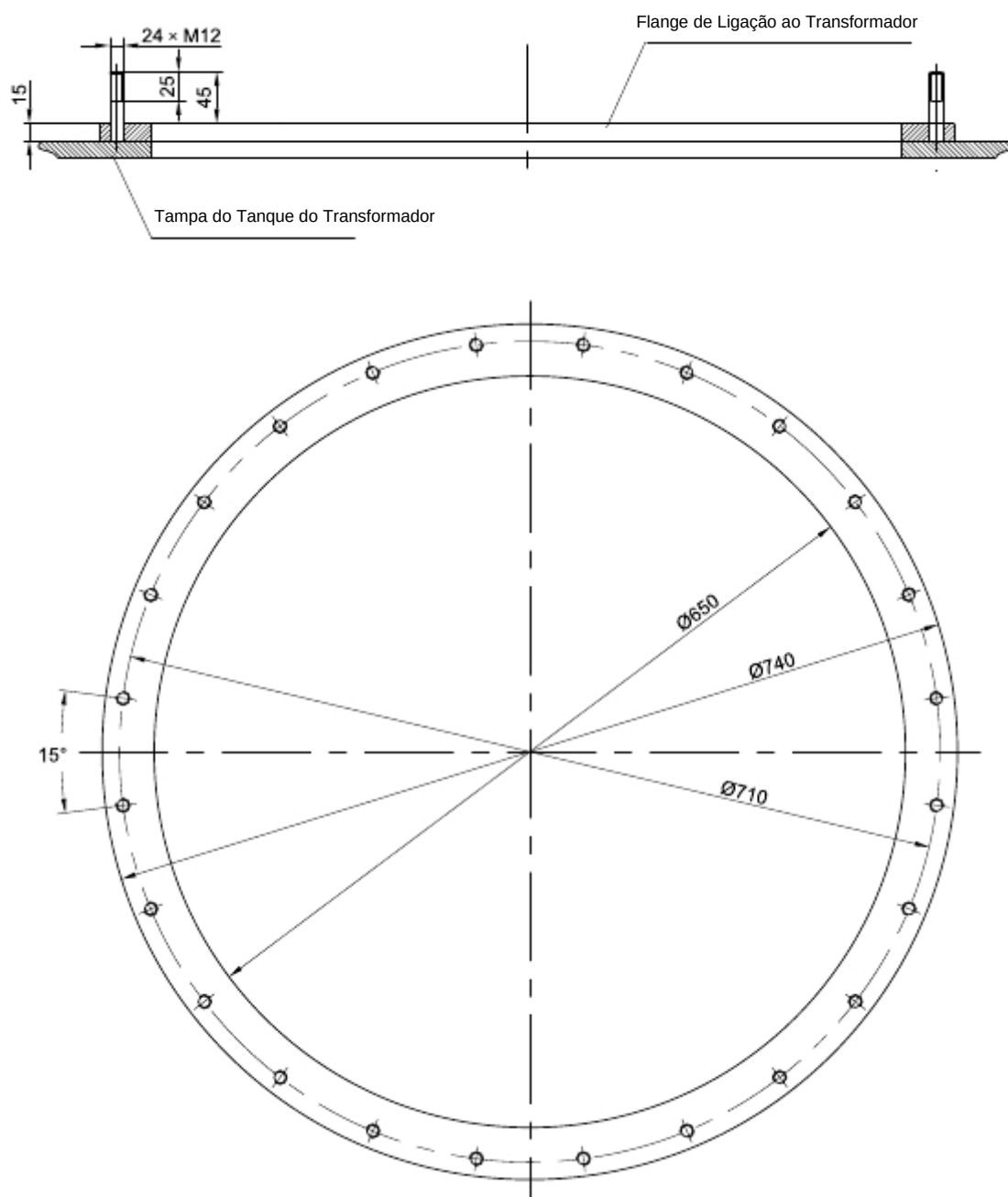
CM2 VACUUM ON-LOAD TAP CHANGER
HM 0.460.5701

Anexo 3 – Engrenagem de Reenvio 90° – Dimensões Totais.



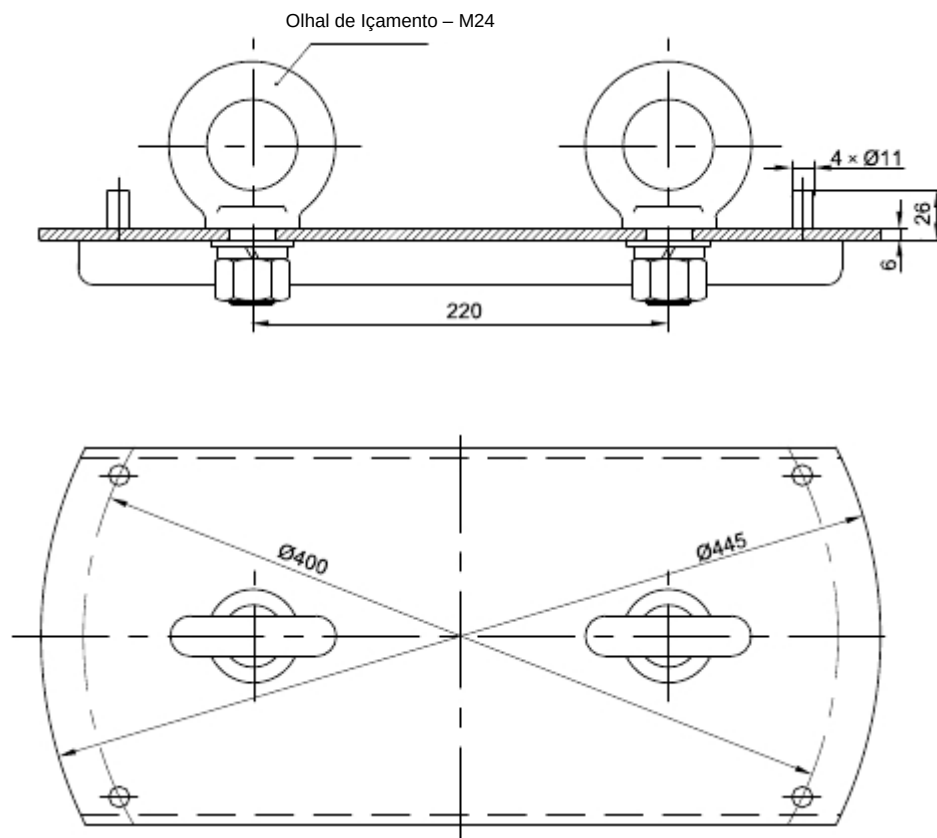
Unit:mm

Anexo 4 – Flange de Ligação ao Transformador para OLTC Tipo CM2 – Dimensões Totais.



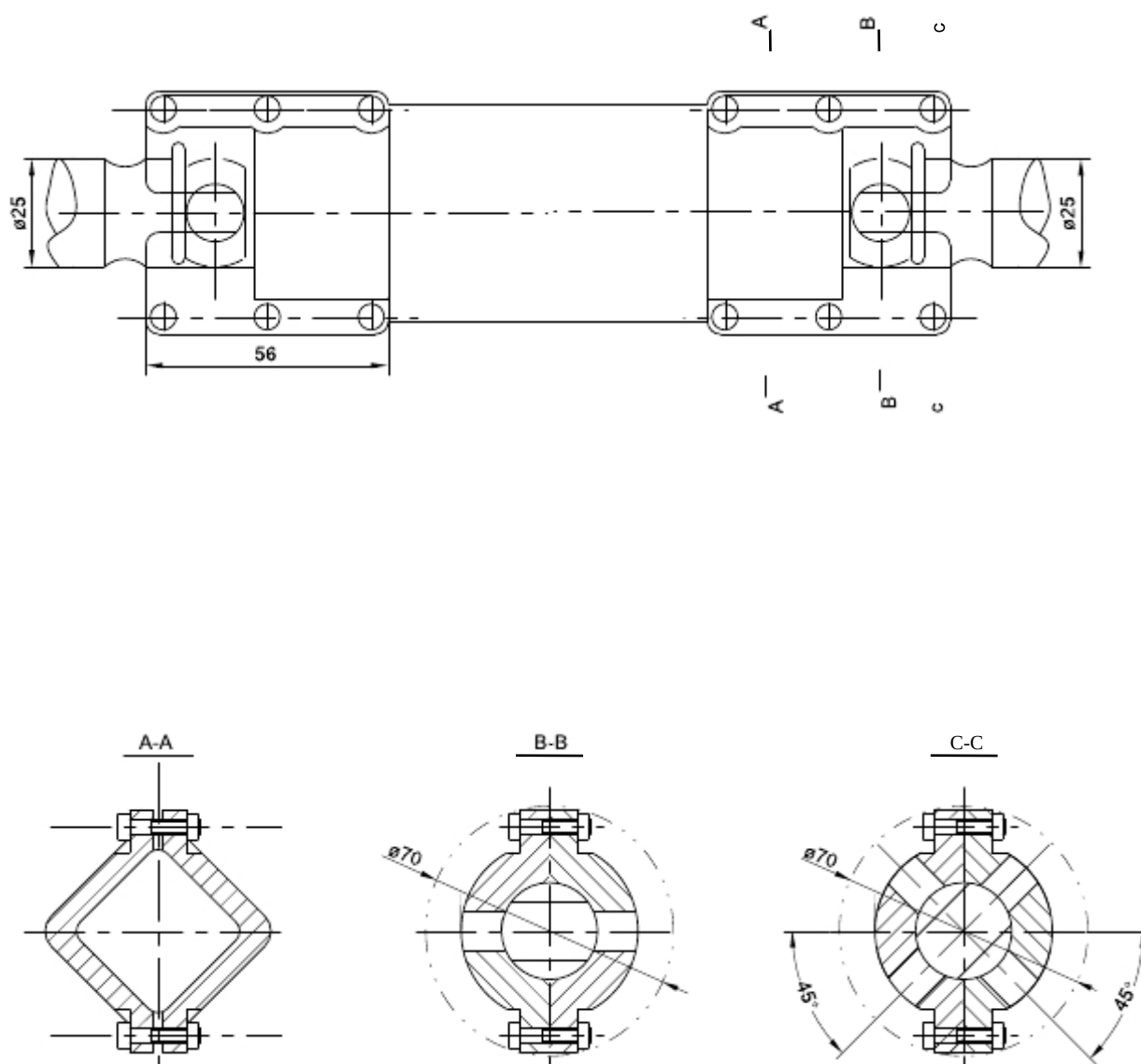
Unit:mm

Anexo 5 – Chapa para Levantamento do OLTC Tipo CM2 (Bell-Type) – Dimensões Totais.



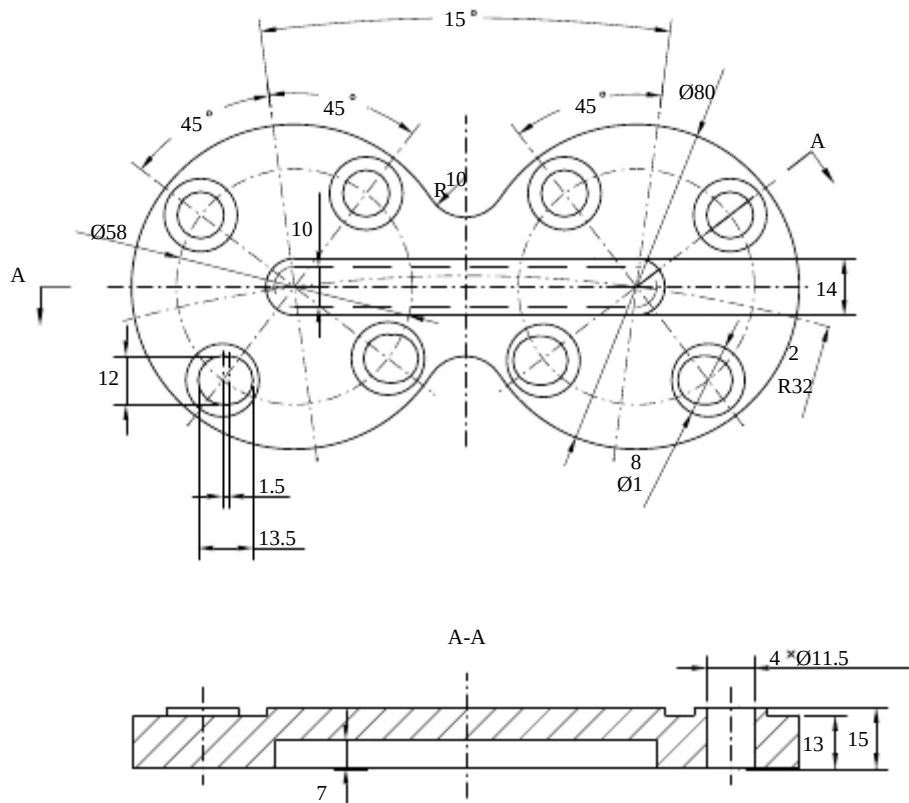
Unit:mm

Anexo 6 – Esboço da Instalação dos Eixos de Acionamento.



Unit:mm

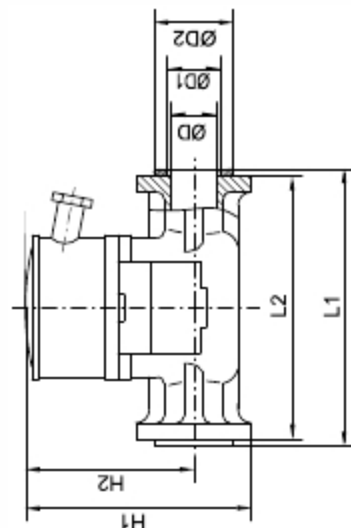
Anexo 7 – Desenho da Estrutura da Tubulação de By-pass.



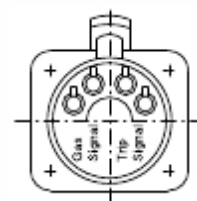
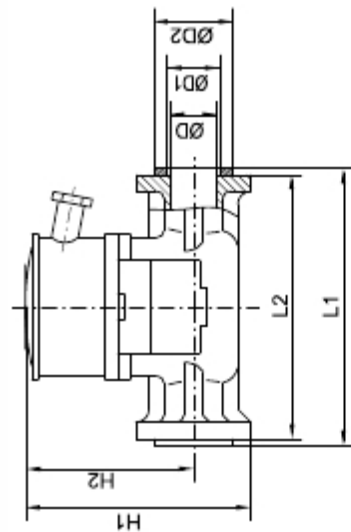
Unit:mm

Anexo 8 – Relés de Proteção – Dimensões Totais.

Tipo QJ4-25A

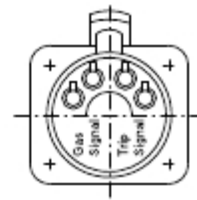


Tipo QJ4-25



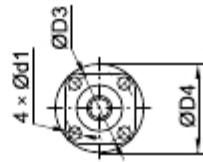
Contato Sinalização de Gás

Contato para Trip



Contato Sinalização de Gás

Contato para Trip



Modelo	D	D1	D2	D3	D4	d1	H1	H2	L1	L2	Notas
QJ4-25A	25	35	65	85	115	14	215	153	208	200	1 Contato para Sinalização de Gás e 1 Contato para TRIP. Rearme do dispositivo de gás de forma manual.
QJ4-25	25	35	65	85	115	14	215	153	208	200	1 Contato para Sinalização de Gás e 1 Contato para TRIP.

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-mail: export@huaming.com