

IN1/571/112



HM0.460.001

# **COMUTADOR SOB CARGA TIPO CV e SV**

## **Instruções de Operação**

---

**SHANGHAI HUAMING POWER EQUIPMENT CO.,LTD**

**Agradecemos muito a voce pela escolha do Comutador sob Carga da HUAMING .**

**É recomendada a leitura das Instruções de Operação antes da montagem e operação do Comutador sob Carga tipo CV .**

**Favor, registrar as condições de operação e inspeção, e apresentá-las a Huaming no caso de qualquer recomendação do fabricante sobre operação e manutenção.**

**O período de garantia do Comutador é de 18 meses à partir da data de entrega.**

## Índice

1. Generalidades	1
2. Dados Técnicos	3
3. Diagramas de circuitos básicos do Comutador	6
4. Apresentação do Comutador sob Carga	7
5. Conexão dos cabos do enrolamento e comutador de corrente	8
6. Processo de chaveamento dos contatos da chave seletora	9
7. Instalação do Comutador	12
8. Procedimentos de secagem e enchimento de óleo mineral	14
9. Conexões das mangueiras	15
10. Montagem da unidade de acionamento motor, engrenagens cônicas e eixo acionador	15
11. Operação do comutador na fábrica do transformador	16
12. Transporte do transformador para o local de operação	17
13. Operação do comutador no local definitivo	17
14. Supervisão da operação	17
15. Inspeções	18
16. Anexos	18

## 1. GENERALIDADES

O comutador tipo CV é representado por uma chave seletora de forma tubular. O princípio de chaveamento combina característica operacional de uma chave de desvio e seletora de tensão. O comutador estará junto a parte superior do tanque do transformador através de seus flanges superiores (os quais também servem para conectar o comutador ao eixo acionador e compartimento de óleo do conservador).

Se solicitado, o comutador poderá ser equipado com a chave inversora (ou pré-seletora). (O modelo do comutador e a identificação de suas partes principais podem ser verificadas nos desenhos de sua instalação contidos nos anexos).

Os modelos de comutadores sem a chave inversora, são disponíveis para até 14 posições de operação, e os modelos com a chave inversora, até 27 posições de operação.

Esta instrução de operação contém todas informações para instalar e operar os seguintes modelos de comutadores (com/sem chave inversora).

- Comutador sob carga trifásico com ponto neutro: CV 350Y, SW 611Z
- Comutador sob carga trifásico com qualquer ligação: CV 350D, SV 500D
- Comutador monofásico: CV I 350, CV I 700

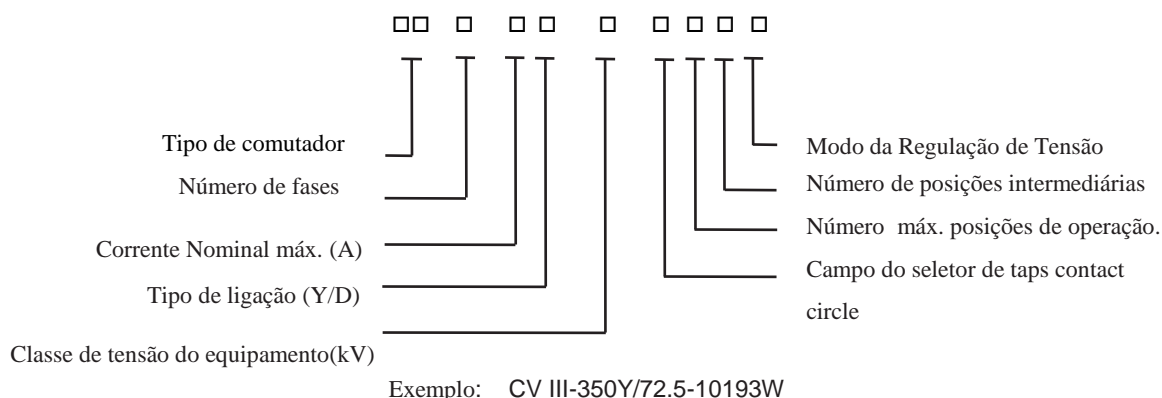
CV 350A



SV 500A



## 1.1 Identificação do modelo de comutador



1.1.1 - Comutador tipo CV, Trifásico, Corrente Nominal Máxima 350 A, Ligação Y, Classe de Tensão 72,5 kV, 19 Posições de Operação, 3 Posições Intermediárias, com Chave Inversora.

1.1.2 - Classe de Tensão do equipamento : 40,5 kV, 72,5 kV.

1.1.3 - Número de posições de operação do comutador: Sem a Chave Inversora, o número de posições de operação pode ser de 10, 12 e até 14 contatos; com a Chave Inversora pode ser de 19, 23 e até 27 contatos respectivamente.

1.1.4 - O número de Posições Intermediárias pode ser "0" (sem Chave Inversora) e, "1" ou "3" (com Chave Inversora).

1.1.5 - Há dois tipos de Chaves Inversoras, contendo regulação reversa representada pela letra "W" e regulação grossa/fina representada pela letra "G",

## 1.2. Campo de aplicação

Os comutadores são usados em transformadores de potência, retificadores e de fornos de tensão nominal de até 110 kV, corrente nominal de até 500 A, frequência de 50 e 60 Hz. Os taps do transformador podem ser alterados pelo comutador sob carga para regular a tensão de saída, a qual é garantida e estabilizada em faixa específica. É também usado para aumentar ou reduzir a tensão de saída de acordo com a carga requerida e o propósito da regulação da tensão da linha.

## 1.3. Requisitos e condições de aplicação

1.3.1 - O comutador utiliza óleo mineral e a temperatura deste óleo não deve ser superior a 100° C ou inferior a -25° C.

1.3.2 - A temperatura ambiente do ar do comutador não deve ser superior a 40° C ou, inferior a -25° C.

1.3.3 - Quando da instalação do comutador no transformador, sua perpendicularidade relativa ao nível do solo não deve ser maior do que 2%.

1.3.4 - No local da instalação do comutador sob carga, evitar a presença de quaisquer tipos de poeiras, gases explosivos ou corrosivos.

1.3.5 - O local de armazenagem do comutador deve estar seco e sem umidade.

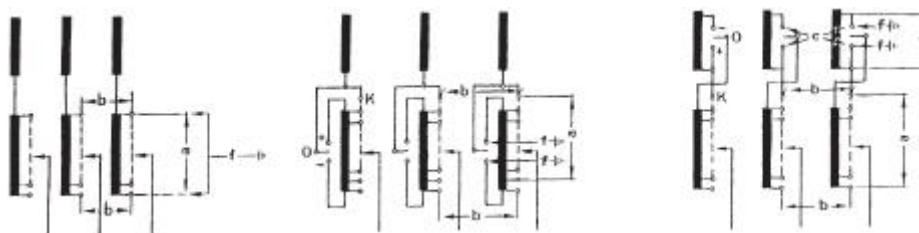
## 2. DADOS TÉCNICOS

### 2.1 – Parâmetros nominais dos Comutadores.

Modelo		CV200			CV350			SV500		CV700
Máx. Corrente Nominal Ininterrupta		200			350			500		700
Número de Fases		1	3	3	1	3	3	3	3	1
Modo de Conexão		-	Y	D	-	Y	D	Y	D	-
Curto Circuito (kA)	thremic (3-second value)	4			5			7		10
	Dinâmico (valor de pico)	10			12.5			17.5		25
Degrau de Tensão (V)	10 Contatos	1500			1500			1500		1500
	12 Contatos	1400			1400			1400		1400
	14 Contatos	1000			1000			-		1000
Capacidade de Comutação (kVA)	10 Contatos	300			525			400	525*	660
	12 Contatos	280			420					520
	14 Contatos	200			350			-	-	450
Posições de Operação (Máx.)		Sem Chave Inversora 14 Com Chave Inversora 27						Sem Chave Inversora 10 Com Chave Inversora 19		Sem Chave Inversora 14 Com Chave Inversora 27
Isolação à Terra (kV)	Nível de Isolamento	35			63					
	Maior Tensão para o Equipamento (Um)	40.5			72.5					
	Potência-Frequência para resistir à Tensão	85			140					
	Impulso Atmosférico para resistir à Tensão	225			350					
Teste de Vedação	Pressão de Operação	3 × 10 <sup>4</sup> Pa								
	Pressão de Teste	6 × 10 <sup>4</sup> Pa, (sem perdas em 24 Horas)								
Peso (sem óleo) (kg.)		100~150								
Unidade de Acionamento		SHM-1 or CMA9								
Relé de Proteção		QJ4G-25 Velocidade do fluxo de óleo 1,0 m/s ± 10%								

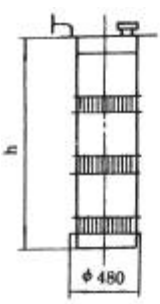
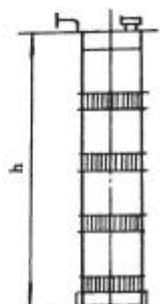


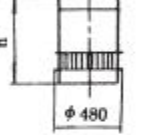

\*A máxima corrente passante deve ser reduzida para 350 ampères, quando as capacidades de comutação são 525 kVA e 420 kVA.

## 2.2 Níveis de Isolamento para Todos Componentes do Comutador Tipo CV



Distância de Isolamento		Tolerância de Tensão	Tipo de Comutador					
			CV 350Y		CV 350 D		CV 350	
			SV 500Y		SV 500 D		CV 700	
a	10 contatos	kV1.2/50	200					
		kV50Hz 1min	50					
	12 contatos	kV1.2/50	180					
		kV50Hz 1min	50					
	14 contatos	kV1.2/50	170					
		kV50Hz 1min	50					
b	35 kV	kV1.2/50	200		225		-----	
		kV50Hz 1min	70		85		-----	
	63 kV	kV1.2/50	200		350		-----	
		kV50Hz 1min	70		140		-----	
c	35 kV	kV1.2/50	350		350		-----	
		kV50Hz 1min	140		140		-----	
	63 kV	kV1.2/50	350		350		-----	
		kV50Hz 1min	140		140		-----	
d		kV1.2/50	200					
		kV50Hz 1min	53					
f	35 kV	kV1.2/50	225					
		kV50Hz 1min	85					
	63 kV	kV1.2/50	350					
		kV50Hz 1min	140					

## 2.3 Altura do comutador tipo CV

					Dimensões (h) (mm)	
					Sem Chave Inversora	Com Chave Inversora
CV 350Y	SV 500Y	Sem Chave Inversora	Com Chave Inversora			
CV 350D	SV 500D	Sem Chave Inversora	Com Chave Inversora			
CV 350Y	SV 500Y	35kV	63kV			
CV 350D	SV 500D	35kV	63kV			
CV 350	CV 700	35kV	63kV			
CV 350	CV 700	35kV	63kV			
CV 700	CV 700	35kV	63kV			

## 2.4 Informações técnicas do comutador sob carga

2.4.1 – A resistência de contato dos diferentes tipos de contatos não é maior do que 500  $\mu\Omega$ .

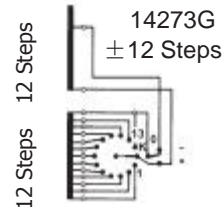
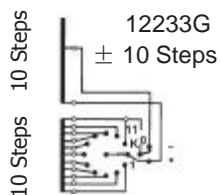
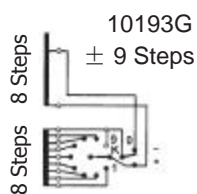
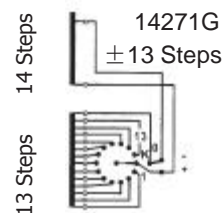
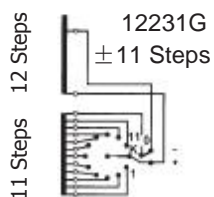
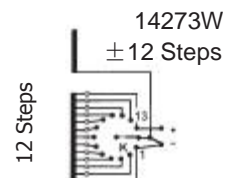
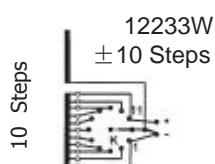
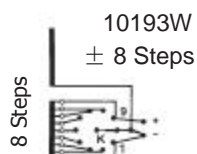
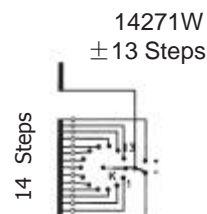
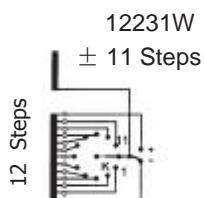
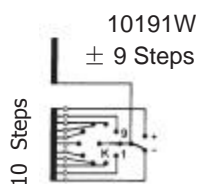
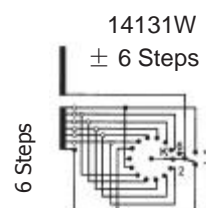
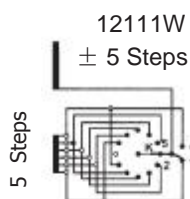
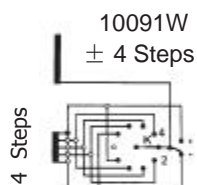
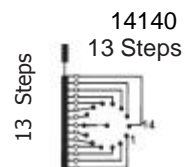
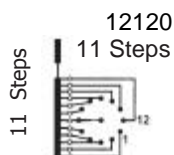
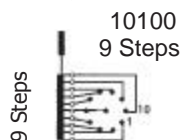
2.4.2 – O tempo de troca de TAP's do Comutador Sob Carga é de 4,4 segundos.

2.4.3 – O Comutador Sob Carga pode ser operado por um SHM-1, ou por um acionamento motorizado CMA7 ou CMA9 .

2.4.4 – A vida útil dos contatos do Comutador Sob Carga poderá alcançar a capacidade nominal de 200.000 operações. A vida útil operacional mecânica dos contatos, poderá alcançar 800.000 operações.



### 3. Diagramas elétricos básicos do comutador



## 4. APRESENTAÇÃO DO COMUTADOR SOB CARGA

O Comutador Sob Carga pode ser dividido em 5 componentes: a tampa, o mecanismo de engrenagens, o eixo motor, as mangueiras de sucção de óleo e o compartimento de óleo.

### 4.1 A tampa do comutador

A tampa do comutador é composta de uma liga de alumínio fundido. Ela contém o mecanismo atuador das engrenagens, janela de inspeção, válvulas de descarga de óleo e gás e é à prova de explosão. Na conexão entre a tampa e o flange, é utilizado o anel de vedação óleo-resistente (fig.1).

### 4.2 Mecanismo de acumulação de energia com molas

No flange, na base da tampa, são montados, a roda dentada, o eixo de acionamento e o conjunto de molas que formam um mecanismo independente. Sua função é atuar por ação do acionamento motor que movimenta os contatos através do eixo motorizado (fig.2).

### 4.3 Mangueira de sucção de óleo

A mangueira de sucção de óleo está localizada na parte oca central do eixo motor, que pode ser vista quando o mecanismo de engrenagens está aberto. Tem a função como mangueira de sucção de óleo e atua como elemento de fixação do eixo motor.

### 4.4 Inserção do contato móvel

O elemento básico está a 130 mm do cilindro isolante. Há dois grupos de contatos no cilindro. Um grupo de contatos inversores está na parte superior e outro grupo com 3 contatos móveis idênticos na parte inferior (fig.3).



Fig. 1



Fig.2



Fig.3

### 4.5 Compartimento de óleo

Há um flange de liga de alumínio fundido na parte superior do compartimento de óleo.

O meio do cilindro isolante está a 395 mm, e em baixo está o fundo do mesmo. O lacre de borracha óleo-resistente, é utilizado para a conexão destas 3 partes. A função do compartimento de óleo é o de sustentar os contatos fixos do Comutador, assim como, separar o óleo do Comutador Sob Carga do óleo do transformador.

## 5.LIGAÇÃO DOS CABOS DO ENROLAMENTO COM O COMUTADOR DE CORRENTE

Os cabos devem ser conectados ao comutador de acordo com seu diagrama específico o qual é fornecido com o equipamento.

**Nota:** Todas conexões dos cabos no comutador devem ser feitas cuidadosamente e apertadas com segurança. Os cabos devem ser montados do mesmo modo e de maneira a permitir a conexão de todos os cabos do comutador com pouca força. Se os cabos estiverem sendo arranjados próximo do compartimento de óleo, deve ser assegurado um espaçamento mínimo de 50 mm. entre eles.

Todos terminais são identificados de acordo com o diagrama de conexões. Os terminais possuem furos para a conexão dos contatos, com a finalidade de proteger um dos lados.

Chave inversora: Diâmetro de 11 mm., parafusos M10.

Chave seletora CV350 (fig.4) e SV 500 (fig.5): Diâmetro interno 11 mm., parafusos M10.

Ligação do cabo neutro com comutadores CV350Y, SV500Y: Este cabo atua como ponto neutro do Comutador e o cabo de enrolamento, e não deve ser removido.

A bucha do cabo neutro pode ser conectada a qualquer terminal disponível, assim como, os contatos planos dos cabos de corrente do comutador.



Fig.4



Fig.5

## 6. PROCESSO DE CHAVEAMENTO DOS CONTATOS DA CHAVE SELETORA

### 6.1 Princípio de operação e tempo de chaveamento (fig.6)

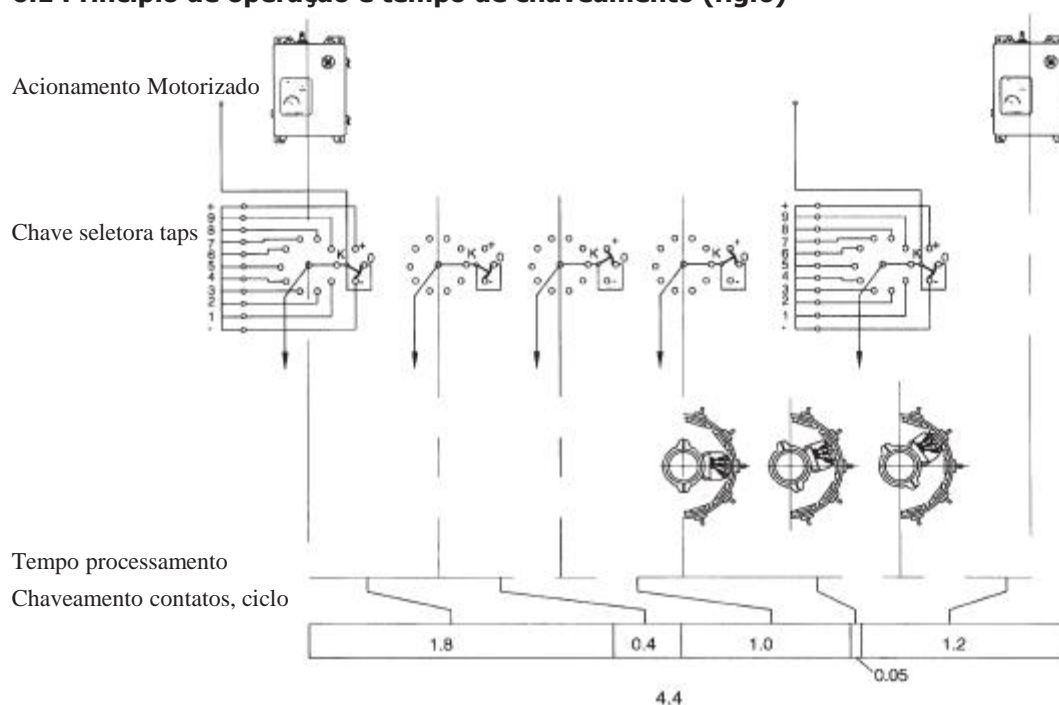


Fig. 6

### 6.2 Sequência de chaveamento dos contatos da chave seletora (fig7)

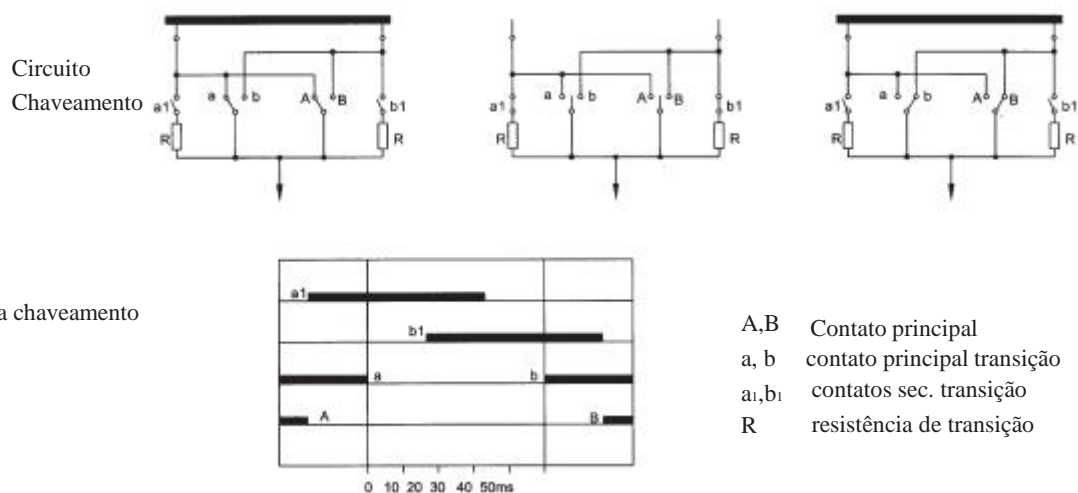


Fig.7

### 6.3 Oscilograma (fig.8) da sequencia de chaveamento

A transição do contato principal fechado/aberto, deve obedecer os procedimentos mostrados nos seguintes diagramas.

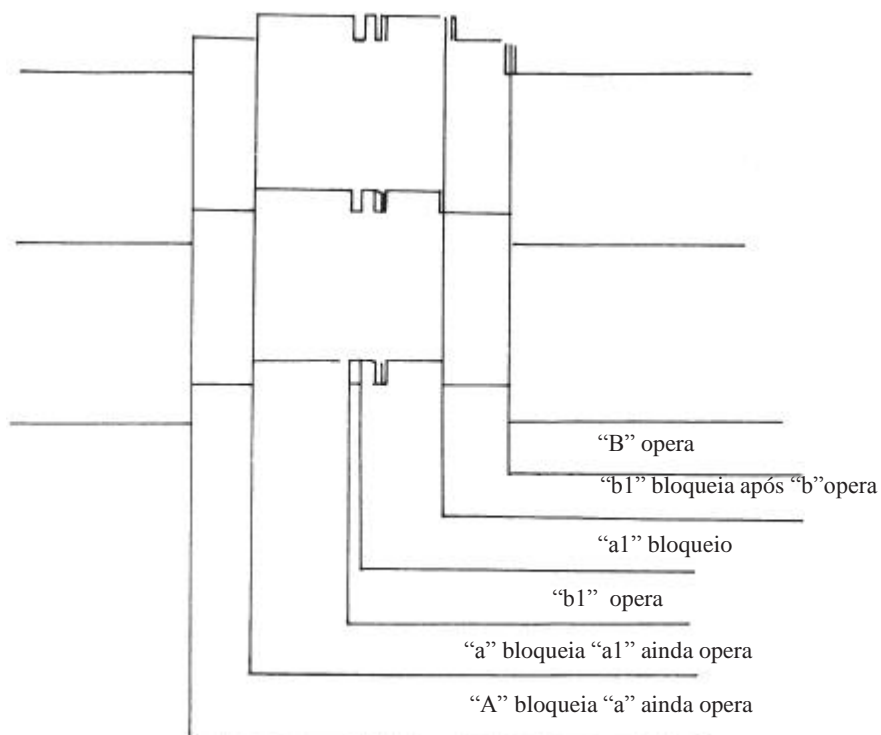


Fig.8

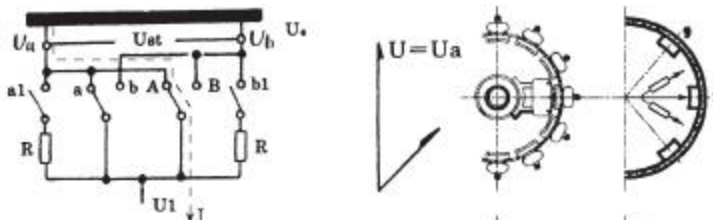
### 6.4 Sequencia de chaveamento dos contatos e a variação da tensão de saída (fig.9).

Nas figuras abaixo.:

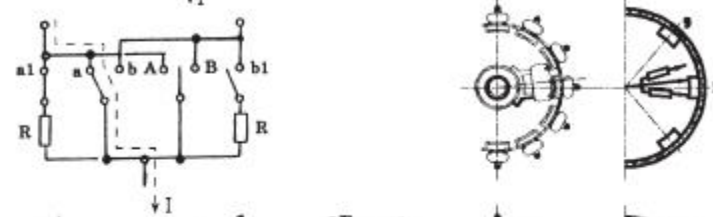
A,B	Contato principal
a,b	contato principal arco
a1,b1	contato de transição
R	Resistor de transição
Ua, Ub	Tensão de tap
Vst	Tensão de passo
I	corrente saída

## Descrição:

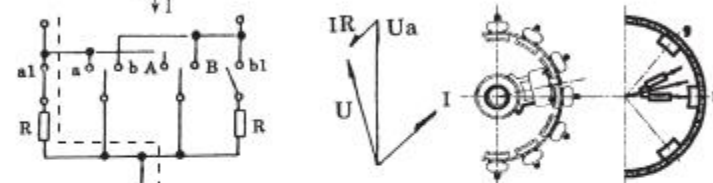
**Posição 1:** Comutador “fecha” tap “a”, a corrente de carga está saindo pelo contato principal A, a tensão de saída é a tensão no tap “a”  $U=U_a$ .



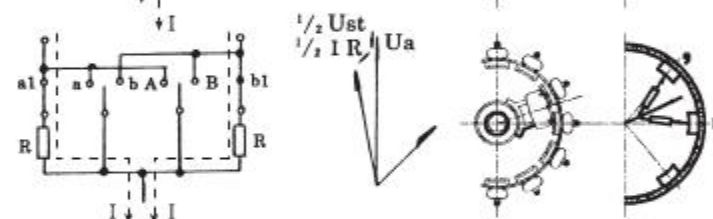
**Posição 2:** Comutador aciona contato principal A “aberto”, contato de transição a1 “fecha”, corrente de carga está saindo pelo Contato principal “a”. A tensão de saída continua a mesma.



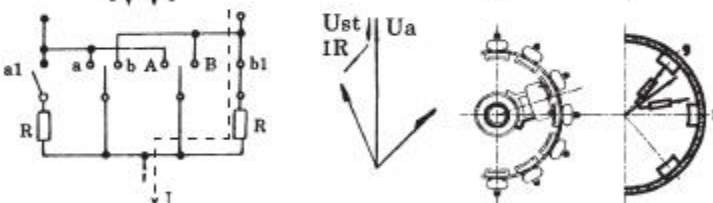
**Posição 3:** Contato principal “abre” para produzir arco o qual produzirá o restabelecimento da tensão na abertura do ponto “a”, em seguida o arco é extinto. A corrente de carga está saindo pelo contato de transição através da resistência. Tensão de saída  $V=U_a - IR$



**Posição 4:** Tap “b” e contato de transição b1 “fechados”, a1 e b1 “fechados” ao mesmo tempo para formar uma ponte a qual produz corrente cíclica  $I_c$ ,  $I_c = V_{st}/2R$ , corrente de carga está saindo via contato “a1”,  $I_m = (IR + V_{st})/2R$ , tensão de saída  $V = U_a - (V_{st} + IR)/2$ .



**Posição 5:** Contato principal A1 “abre”, o comutador está chaveado para o tap “b”, corrente de carga está saindo via “b1”, tensão de saída  $V = U_a - (IR + V_{st})$ , tensão de saída é alterada para outro tap.



**Posição 6:** Tap “b” e contato principal “fechado”, a corrente de carga está saindo via “b”.



**Posição 7:** Tap “b” e contato principal “fechados”, contato de transição “b1” “abre”, corrente de carga está saindo via “B”, tensão de saída  $V = U_a - V_{st}$ , comutação é completada em operação plena.

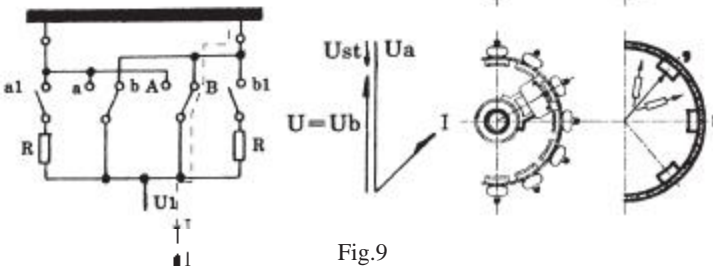


Fig.9

## 7. INSTALAÇÃO DO COMUTADOR

### 7.1 Instalação do comutador em um transformador de tanque padrão

#### 7.2 Flange de Montagem

Para a montagem do comutador a um transformador com tampa, recomenda-se montar os flanges de suporte e de montagem do transformador. Esta montagem deverá satisfazer as exigências do comutador e superfícies de vedação (fig10).

Para o posicionamento correto das roscas, recomenda-se utilizar o respectivo gabarito de furar (ver figura abaixo e anexo 4).

#### 7.3 Instalação do comutador a um transformador com tampa (Ver anexo 5)

Proceda como segue:

- 1) Limpe todas superfícies de vedação (flange do comutador, flange do transformador). Colocar uma porção de óleo na gaxeta do flange de montagem do transformador.
- 2) Levantar o comutador acima do transformador baixando-o cuidadosamente até junto ao transformador. Tenha cuidado para não danificar os terminais do comutador.
- 3) Confira a posição final do comutador.
- 4) Fixar firmemente os flanges do comutador e o de montagem do transformador.

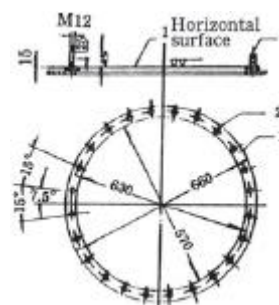


Fig.10

#### 7.4 Instalação do comutador em um transformador de tanque BellType (fig.11)

É necessária uma infra-estrutura mínima de suporte para montagem do comutador ao transformador. O comutador sob carga é apoiado sobre o flange suporte do compartimento de óleo (ver anexo 6).

O comutador é levantado através do suporte construtivo, fixado e ligado.



Fig.11

Para a montagem do comutador com tampa Bell Type ao transformador, recomenda-se utilizar um flange de montagem de acordo com o item 7.2.

#### 7.5 Instalação do comutador no transformador.

Levantar o comutador em uma estrutura temporária para suporte. Verificar a posição de instalação e fixar o comutador.

Lembrar das instruções do item 4 sobre a ligação entre cabos de enrolamento e os de corrente do comutador.

Os cabos de corrente ligados ao comutador, não devem exercer quaisquer esforço sobre o mesmo. Além disso, após ser montado o transformador de tanque tipo campana, deverá ter uma folga suficiente que possibilite o levantamento do comutador em sua posição final de instalação,

### 7.6 Os procedimentos de secagem e o teste de tensão nominal do transformador serão apresentados no item 8.

#### 7.7 Preliminares

Antes de sua instalação, o comutador deverá ser transportado. Retirar o mecanismo de engrenagens antes do transporte deste.



Ajustar o comutador para sua posição fixa, conforme as instruções de inspeção.

### **7.8 Retirar a tampa do comutador**

Desparafusar os parafusos 20 M10x35 e arruelas da tampa. Então, retire-a do comutador.

### **7.9 Removendo o mecanismo de acumulação de energia**

A placa inferior do mecanismo de acumulação de energia é fixada por 5 parafusos M8x20.

Anotar a posição sinalizada do mecanismo de acumulação de energia. Para mais detalhes, ver as instruções de inspeção.

### **7.10 Separação do mecanismo de acumulação de energia e as mangueiras de sucção de óleo.**

### **7.11 Separar o flange do comutador do compartimento de óleo**

Desparafusar os parafusos hexagonais rebaixados 9 M8x25 e as arruelas de pressão do comutador.

Manter estas partes separadas para a reinstalação.

Levantar o comutador do flange de suporte, cuidando com sua gaxeta principal.

### **7.12 Instalação do tanque de óleo tipo Bell Type**

Antes de montar o transformador com tampa tipo Bell Type, limpar a superfície de vedação do flange de suporte do compartimento de óleo.

Levantar o tanque acima da parte ativa do transformador e baixá-lo lentamente.

No comutador, limpar as superfícies de vedação. Adicionar óleo na gaxeta de vedação do flange de montagem e então, montá-lo no comutador.

Dependendo da altura, deve-se manter a distancia de 5 a 15 mm entre o comutador e o flange suporte.

Conferir a posição de instalação do comutador sob carga através dos dois parafusos guia, os quais asseguram a única maneira de garantir a posição correta do flange suporte do compartimento de óleo.

Fixar o comutador no flange de montagem.

Colocar o içador abaixo do flange do comutador, levantar o mesmo lentamente para uni-lo ao compartimento de óleo através dos parafusos hexagonais rebaixados 9 M8 e arruelas de pressão.

Apertar uniformemente as porcas.

### **7.13 Instalação do mecanismo de engrenagens e conexão com a tampa do comutador.**

A reinstalação do mecanismo de engrenagens é executada no sentido inverso de sua retirada. Fixar o mecanismo de engrenagens na posição fixa. Somente nesta posição é possível acoplar e instalar.

Instalar a tampa do comutador e apertar uniformemente os 20 parafusos M10x35 com as arruelas de pressão. Inspeccionar a posição fixa através da janela de inspeção na tampa do comutador.

Para o acionamento motorizado tipo CMA9, são necessários 2 rotações do eixo de transmissão para uma operação do comutador. A ação da chave seletora poderá ser ouvida claramente.

**Se o comutador não contiver óleo, poderá ser operado no máximo uma vez. Depois disso, deve-se retornar aos testes nominais do comutador para retornar a posição fixa.**

O limite do número de operações do comutador nunca deverá ser excedido. Então é necessário conferir o registro do número de operação durante os procedimentos de testes nominais os quais poderão ser vistos através da janela de inspeção na tampa do comutador.



## 8. PROCEDIMENTOS PARA SECAGEM E ENCHIMENTO DE ÓLEO

### 8.1 Tratamento de Secagem

As propriedades dielétricas do comutador podem ser garantidas pelo tratamento de secagem conforme as seguintes instruções:

8.1.1 Processo de secagem à vácuo;

8.1.2 Secagem em forno à vácuo;

Quando o transformador for seco em forno à vácuo, a tampa do comutador deverá ser removida.

Aquecimento

O comutador é submetido a pressão atmosférica normal com uma taxa de elevação de temperatura na ordem de 20° C/hora até a temperatura final de 110° C + 5° C.

Pré -Secagem

O comutador é mantido na temperatura máxima de 110° C + 5° C durante 8 a 10 horas.

Secagem à Vácuo

Secar o comutador a temperatura máxima de 110° C, enquanto a secagem do transformador exigir.

8.1.3 Secagem do tanque de óleo do transformador;

Se o transformador for seco através de seu tanque, o comutador deverá ser submetido a um vácuo interno e sua tampa deverá permanecer fechada durante todo o processo de secagem.

A tampa do comutador suporta a pressão de vácuo.

Para realizar uma avaliação suficiente da secagem do compartimento de óleo e do comutador, inserir uma mangueira de desvio de ao menos 25mm de diametro a ser conectada entre o tanque do transformador e o flange de ligação do compartimento de óleo.

Por facilidade de manuseio, sugere-se conectar uma mangueira de desvio, no comutador, entre os flanges E2 e Q ou E2 e R como alternativa (ver fig. 12 e anexo 2).

Retornar ao item 8.1.1 para os procedimentos temperatura, duração e pressão do processo de secagem.

8.1.4 Processo de secagem com Vapor

Antes de iniciar os procedimentos de secagem, o dreno do vapor de querosene da base do compartimento de óleo deve ser aberto para a saída do vapor de querosene. Este dreno, possui um encaixe hexagonal que pode ser desparafusado para fora ou para dentro.

Este dreno é a prova de vazamentos e deverá ser fechado novamente depois dos procedimentos de secagem.

8.1.5 Secagem a Querosene no Autoclave à Vácuo

Quando a secagem for no autoclave, remova de imediato a tampa do comutador.

Aquecimento

Através da entrada do vapor de querosene, manter a temperatura constante em torno de 90° C (por 3~4 horas).

Secagem

O aumento da entrada de vapor de querosene eleva a temperatura a uma taxa de 10° C/hora até a temperatura máxima de 125° C para o comutador.

A duração dos procedimentos de secagem é normalmente a mesma que o de transformadores.

8.1.6 Secagem à Vapor no tanque do transformador

Se o transformador tratar seu tanque com vapor, o dreno para o querosene deverá ser aberto para o lado de dentro do compartimento de óleo.

O comutador terá de ser retirado e inserido novamente. Então, favor contatar conosco para maiores instruções de remoção e instalação.

8.1.7 Atenção: depois do processo de secagem, o comutador não deve ser operado sem óleo.

### 8.2 Enchimento de óleo

O comutador e o transformador serão enchidos com óleo mineral novo sob vácuo.

Para esse enchimento, deve-se usar as mangueiras de conexão S ou R.

A drenagem a vácuo do comutador é feita com a instalação de uma mangueira de desvio entre as conexões E2 e Q que são instaladas para fazer vácuo simultaneamente no compartimento de óleo do comutador e no transformador.



fig.12

## 9. CONEXÃO DAS MANGUEIRAS

A parte superior do comutador é provida de 3 conectores para mangueiras. Depois de afrouxar o flange (4 parafusos M10), esses conectores podem ser girados (Figura 4 no anexo 2).

### 9.1 Relé de Segurança (referido na figura 13 e Anexo 5 da pagina 23)

Atenção:

O relé é para ser montado o mais próximo possível do comutador e na posição horizontal.

Quando instalado, a seta do relé deverá apontar para o conservador de óleo.

As mangueiras deverão ter uma inclinação mínima de 2% de angulo em relação ao conservador de óleo.



fig.13

### 9.2 Conexão S para Sucção

Esta conexão é usada para alimentação do filtro de óleo. Se não houver filtro de óleo, a conexão da mangueira deve ser na válvula de descarga de óleo

### 9.3 Conexão Q

Esta conexão não poderá ser usada se não houver filtro de óleo, mas a tampa deverá ser selada.

### 9.4 Conexão do flange E2

Normalmente o flange é lacrado por uma falsa cobertura. Este flange tem um orifício que conduz diretamente a base do tanque de óleo do transformador a parte superior do comutador. Se necessário através deste orifício poderá ser conectado o tubo coletor de gás do relé de segurança.

## 10. MONTAGEM DA UNIDADE DE ACIONAMENTO MOTORIZADO, REENVIO E EIXO ACIONADOR

### 10.1 Montagem do acionamento motorizado (ver anexo 6)

Para informações mais completas, favor consultar nossa Instrução de Operação do acionamento motorizado SHM-1 ou CMA9. Aqui, utilizaremos como exemplo o CMA9, se a unidade de acionamento motor SHM-1 for necessária, favor consultar nosso detalhado Manual de Instruções.

Atenção:

**O número de série do acionamento motorizado deverá ser o mesmo que o do comutador (Placa Identificadora). O acionamento motorizado deverá estar na mesma posição de operação que o comutador. A unidade de acionamento motorizado deverá estar em local protegido na vertical e junto ao tanque do transformador. O suporte de sustentação da unidade de acionamento motorizado Deverá ser instalado na horizontal e amortecer os excessos de vibrações do transformador.**



### 10.2 Montagem do Reenvio

As engrenagens do reenvio estão fixadas ao suporte da tampa do transformador através de 2 parafusos (ver anexo 10).

Fig. 14

Atenção:

**A parte horizontal do eixo acionador deverá estar perfeitamente alinhado com o do comutador. Depois de solto o anel de encosto, a unidade de engrenagem superior poderá ser girada (fig.14). O ajuste da unidade de engrenagem superior é conforme a seção 10.3. Depois desse ajuste, o anel de encosto terá que ser reapertado.**

### 10.3 Montagem do eixo acionador (eixo quadrado)

Os procedimentos para montagem do eixo acionador é como segue: Em primeiro lugar, o eixo vertical será montado entre a unidade de acionamento motorizado e a engrenagem cônica, e depois o eixo horizontal entre a engrenagem cônica e o comutador. Os acoplamentos do eixo acionador são os mesmos para ambas partes.

Ambas extremidades do eixo quadrado são ligadas a respectivos pinos giratórios através de 2 acoplamentos bipartidos e 1 acoplamento roscado. O eixo acionador (eixo quadrado), os acoplamentos suportes, parafusos, porcas e arruelas são fabricados em aço inoxidável a prova de corrosão.

Antes do acoplamento final do comutador a unidade de engrenagem superior, a posição correta fixa é recuperada como segue:

a. Para a unidade de acionamento motorizado CMA9 (2 rotações do eixo acionador por etapa), o pino giratório da unidade de engrenagem superior deverá girar para ambas direções até que se perceba que o acumulador de energia das molas ficou levemente tensionado.

A metade do angulo desta rotação é a posição exata de ajuste (fig.15).

Executar o acoplamento nesta posição. Quando acoplar, o eixo quadrado e o pino giratório, este deverá alinhar junto tendo em conta a pequena possibilidade de mudar o ângulo do acoplamento alvo (máx. 45°). O eixo quadrado tem 2 metros de comprimento fixo, e deverá ser cortado do comprimento requerido antes da montagem. Finalmente, conferir a defasagem da rotação entre o comutador e a unidade de acionamento motorizado, sendo devidamente ajustado de acordo com as Instruções de Operação.



fig.15

b. Ajuste exato da posição do comutador e caixa de engrenagem

Soltar os parafusos (20 parafusos M10) da tampa do comutador e levantar pelo Menos 15mm de forma que a unidade de engrenagens superior desengate.

A tampa do comutador sob carga é mantida nesta posição através de um conveniente calço de madeira.

Mudar a unidade de engrenagens superior do comutador para a posição desejada, assim que, for possível o acoplamento do eixo acionador. Conferir a posição da força de torção da saída lateral da unidade de engrenagens abaixo do comutador, fazendo coincidir esta unidade de engrenagens com o acoplamento do mecanismo de engrenagens pela movimentação manual do eixo acionador.

Retirar o calço de madeira e apertar novamente a tampa do comutador.

Conferir finalmente se há diferença de rotação entre o comutador e a unidade de acionamento motorizado corrigindo oportunamente de acordo com as Instruções de Operação.

## 11. OPERAÇÃO DO COMUTADOR NA FABRICA DO TRANSFORMADOR

### 11.1 Testes Operacionais

Antes de aplicar tensão no transformador, a operação mecânica do comutador e acionamento motorizado devem ser conferidos.

Para estes testes de operação, o comutador terá que ser submetido a um ciclo operacional completo.

Conferir para cada posição de operação, se o indicador de posição do acionamento motorizado possui a mesma leitura de posição que o comutador.

Conferir para ambas posições limites se o acionamento motorizado pára automaticamente e, se as funções elétrica e mecânica estão plenamente atendidas.

### 11.2 Reabastecimento de óleo

O comutador deverá ser completamente cheio com óleo mineral através do conservador de óleo.

A altura do nível de óleo do conservador do transformador e o nível de óleo do comutador deverá ser aproximadamente igual.

Soltar a porca de saída de ar (E1) da tampa do comutador e o parafuso M30 com porca rosqueada, utilizando uma chave inglesa para levantar o núcleo da válvula de extração de ar do comutador sob carga (fig.16)(fig.17). Esvaziar o tubo de conexão (S) através do parafuso de extração de ar localizado no cotovelo: porca da tampa M16, parafuso de extração de ar encaixado M6.

## 12. TRANSPORTE DO TRANSFORMADOR PARA O LOCAL DE OPERAÇÃO

Para fins de transporte, caso seja necessário, retirar o acionamento motorizado do transformador, e colocá-lo em uma posição imóvel a qual será entregue. Desacoplar o acionamento motorizado e proteger o sistema de eixos acionador contra torções acidentais.



fig.16



fig.17

Para a remontagem da unidade de acionamento motorizado, seguir as instruções conforme item 10.

Se o transformador for armazenado ou transportado sem o conservador de óleo, deveremos utilizar mangueiras auxiliares entre o comutador e o tanque do transformador para permitir a equalização da pressão estática causada pela expansão do óleo.

Estas mangueiras serão instaladas entre os conectores E2 e Q do comutador.

Por pouco tempo sem conservador de óleo, de 2 a 4 semanas, o nível de óleo baixa aproximadamente 5 litros. Caso seja necessário transportar ou armazenar o transformador sem óleo, retirar totalmente o óleo do comutador através de seu dreno.

Entretanto, o interior do comutador deverá ser submetido aos mesmos procedimentos de conservação que o transformador.

Se houver a necessidade de armazenamento por longo tempo, do acionamento motorizado, deverá ser ligada uma resistência para aquecimento no mesmo.

## 13. OPERAÇÃO DO COMUTADOR NO LOCAL DEFINITIVO

Antes de colocar o transformador em operação, testes operacionais do comutador e acionamento motorizado devem ser executados conforme item 11.1.

Ao mesmo tempo, conferir a função do relé de segurança o qual deve ser ligado aos circuitos elétricos ativos dos disjuntores, de maneira que uma energização deste relé desative o transformador imediatamente.

Testar a função dos disjuntores pelo botão de pressão “Transformador desligado” (ou “Transformer off”) do relé de segurança.

Conferir se todas as válvulas entre o conservador de óleo e o comutador estão abertas.

Depois de ligado o transformador, a operação do comutador sob carga poderá ser realizada.

O gás acumulado abaixo da tampa do comutador, causará um pequeno volume de óleo deslocado.

**É importante realizar inspeções periódicas no comutador sob carga, relé de segurança e na unidade de acionamento motorizado.**

## 14. SUPERVISÃO DA OPERAÇÃO

**Prestar atenção especial em:**

**Estanqueidade da vedação do óleo do comutador, do relé de segurança e mangueiras de conexões.**

**Estanqueidade da caixa de acionamento motorizado, a aparência do instrumento de controle da unidade de acionamento motorizado.**

**É absolutamente necessário inspecionar o transformador e o comutador quando o relé de segurança for ativado.**

**O comutador sob carga (OLTC) deverá ser levantado para inspeção.**

**Ler cuidadosamente as instruções de operação do relé de segurança.**

**Antes de colocar o transformador em operação novamente, deve-se inspecioná-lo juntamente com o comutador.**

**O transformador nunca deverá ser colocado em operação antes de ser conferido.**

---

**No caso de problemas graves com o comutador ou acionamento motorizado ou operação do relé de segurança, e enquanto for difícil reparar a operação no local, contate o Departamento de Serviços da Huaming Shanghai Power Equipment Co., Ltd.**

**Recomenda-se a realização de uma inspeção periódica dos equipamentos do comutador, a fim de manter a alta confiabilidade da operação.**

## **15. INSPEÇÕES**

**Se bem organizada e preparada, cada inspeção poderá ser concluída com pessoal qualificado e bem treinados com apenas um dia.**

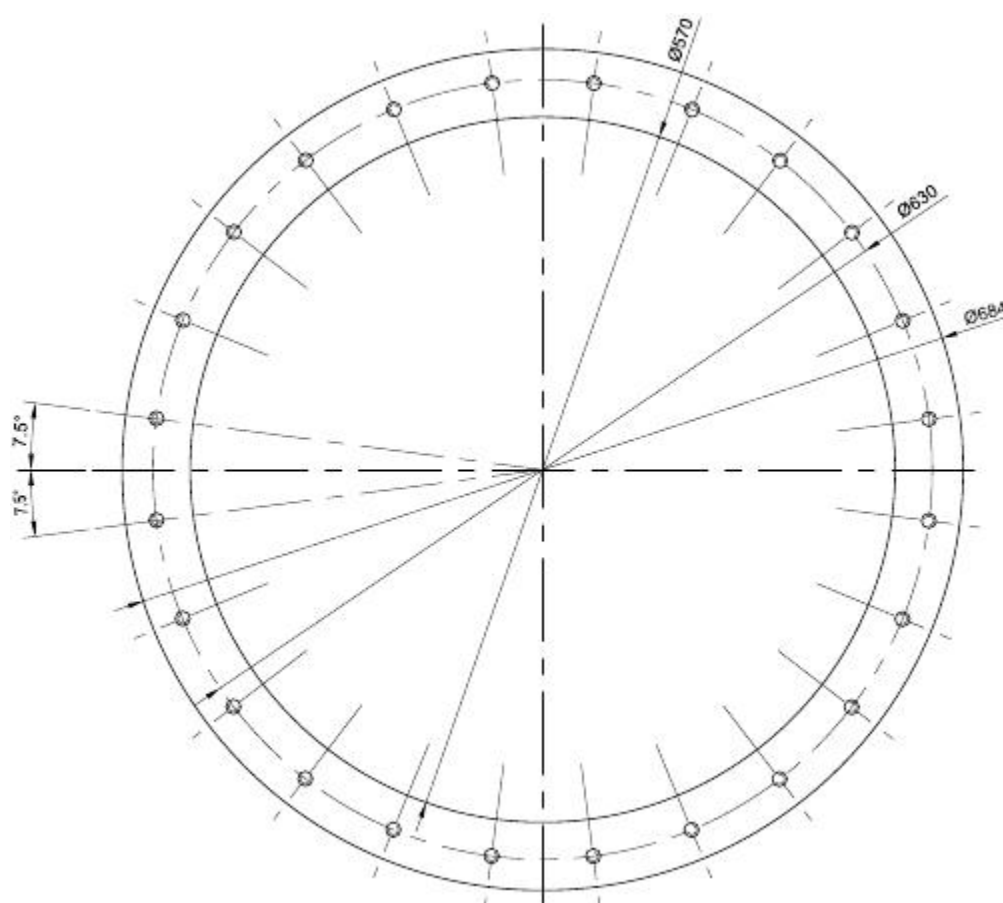
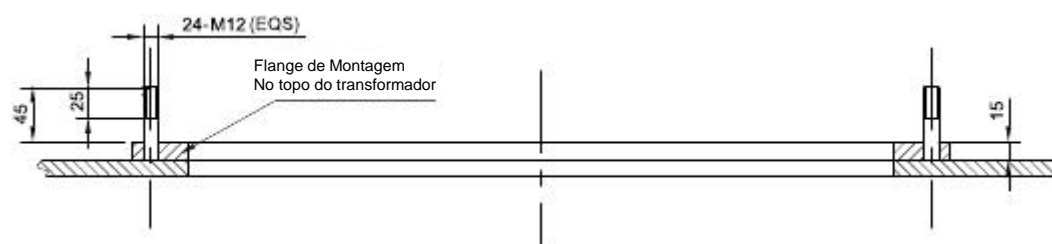
Recomendamos que os serviços de inspeção sejam realizados, em princípio, pelo nosso Departamento de Serviços.

Assim, inspeções especializadas poderão ser realizadas pelo aperfeiçoamento de alguns projetos novos de partes e componentes.

## **16. ANEXOS**

Anexo 1 Modelo de Montagem do Comutador sob carga CV	19
Anexo 2 Desenho Geral do Comutador sob carga CV	20
Anexo 3 Desenho Geral do Flange Tipo Bell Type	21
Anexo 4 Desenho Geral do Dispositivo de Içamento	22
Anexo 5 Desenho Geral do Relé de Segurança	23
Anexo 6 Desenho Geral da Unidade Acionamento Motorizado CMA9	24
Anexo 7 Desenho Geral da Unidade Acionamento Motorizado SHM-1	25
Anexo 8 Desenho Geral do Controlador HMK7	26
Anexo 9 Ligações entre Controlador HMK7 e SHM-1 MDU	26
Anexo 10 Desenho Geral das Engrenagens de Reenvio	27

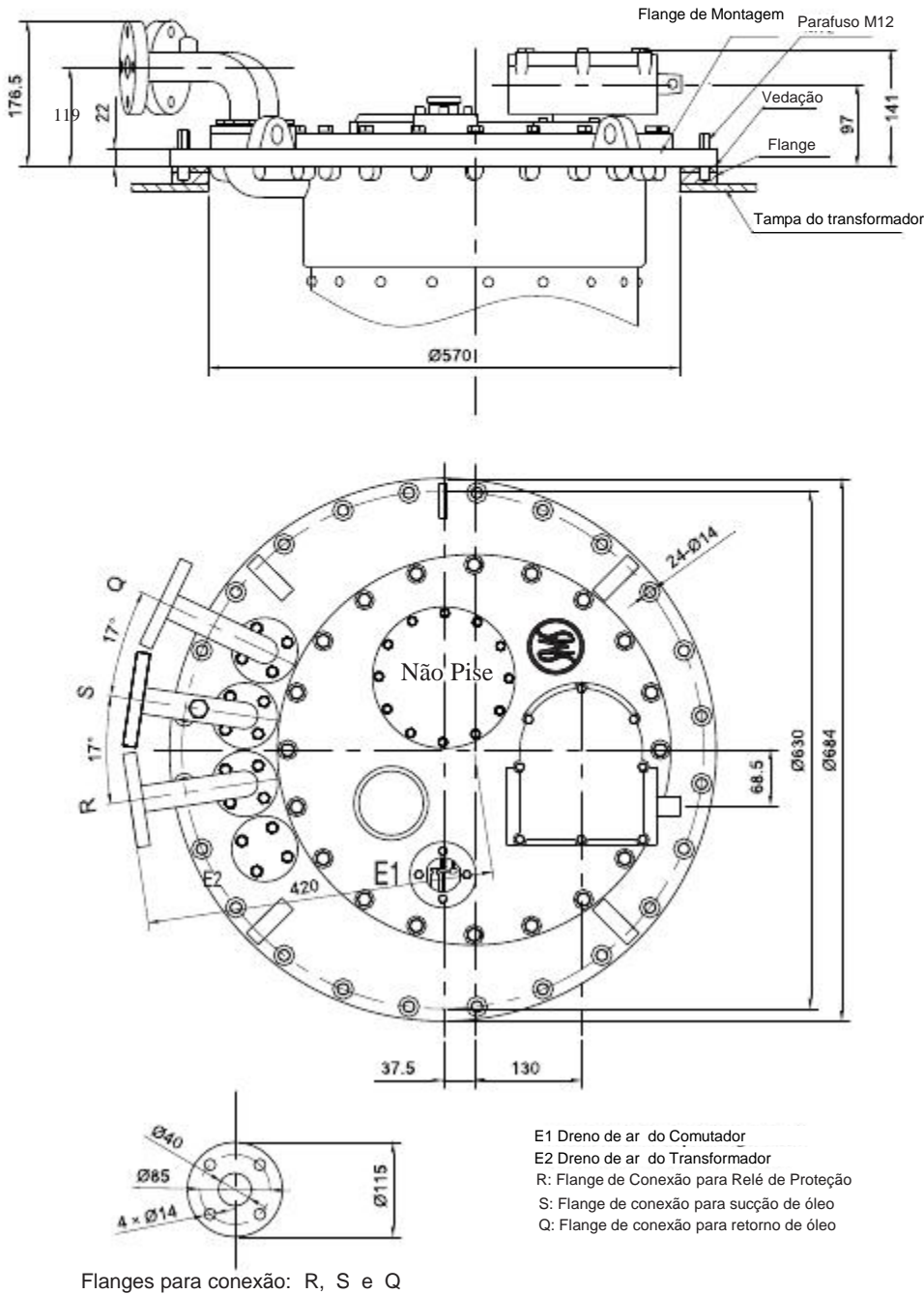
## Anexo 1 Flange montagem da tampa do comutador CV



Unit:mm



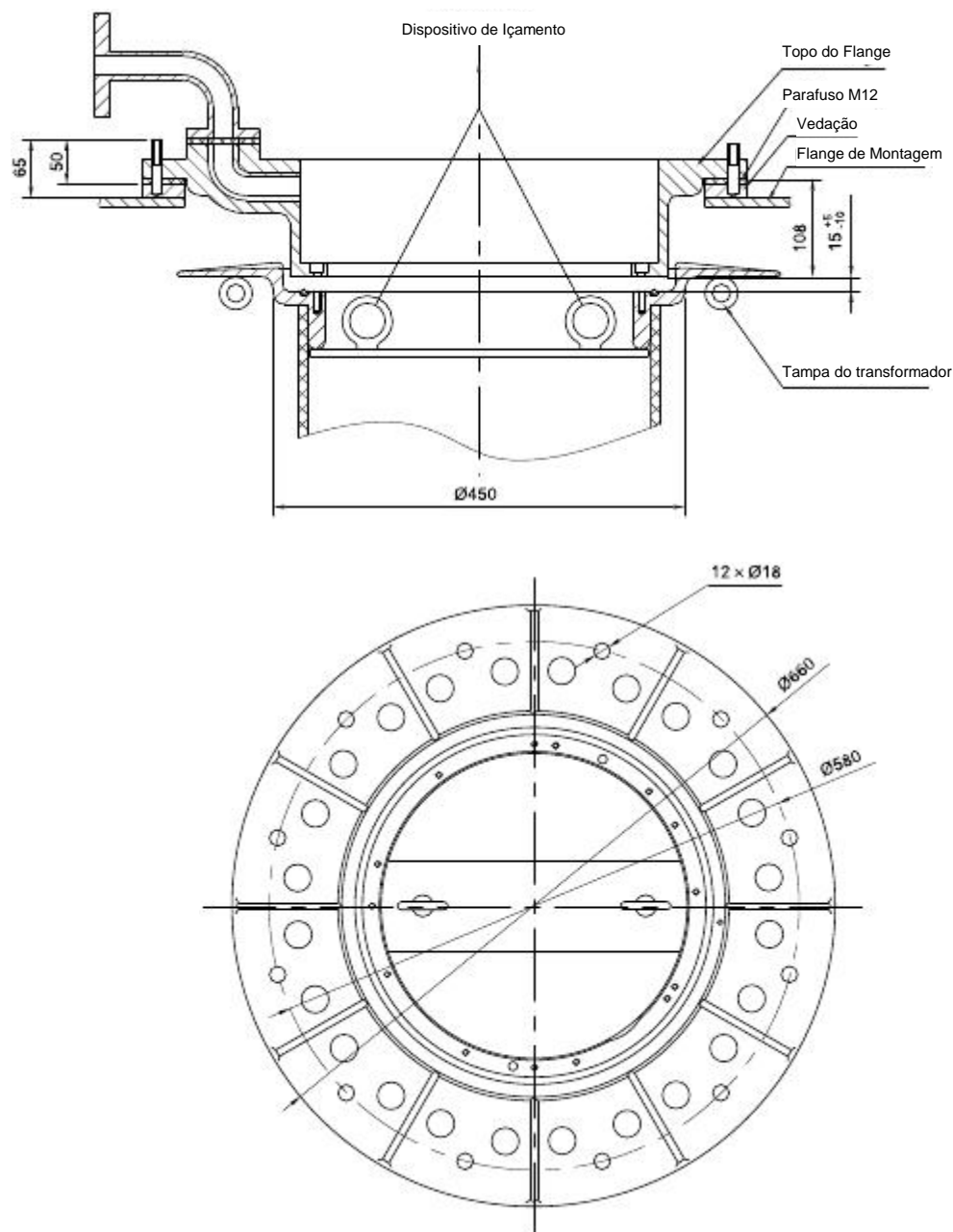
Anexo 2 Desenho geral do cabeçote do comutador CV



Unit:mm



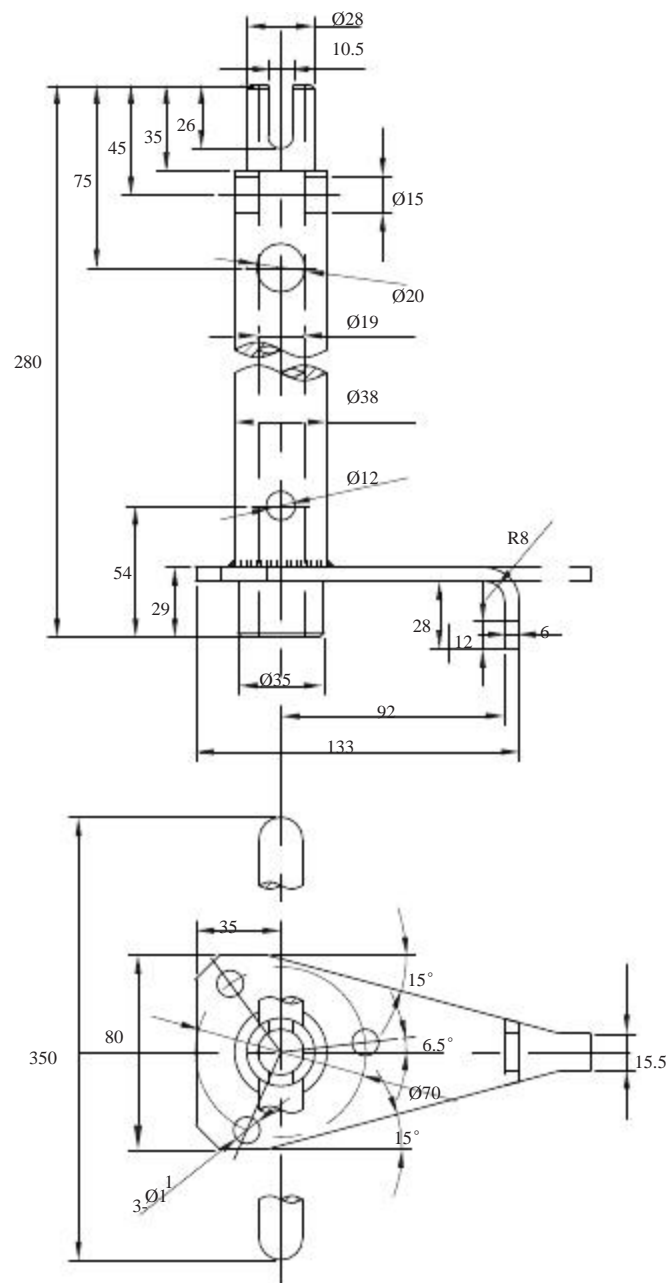
### Anexo 3 Desenho geral do flange tipo Bell-Type



Unit:mm

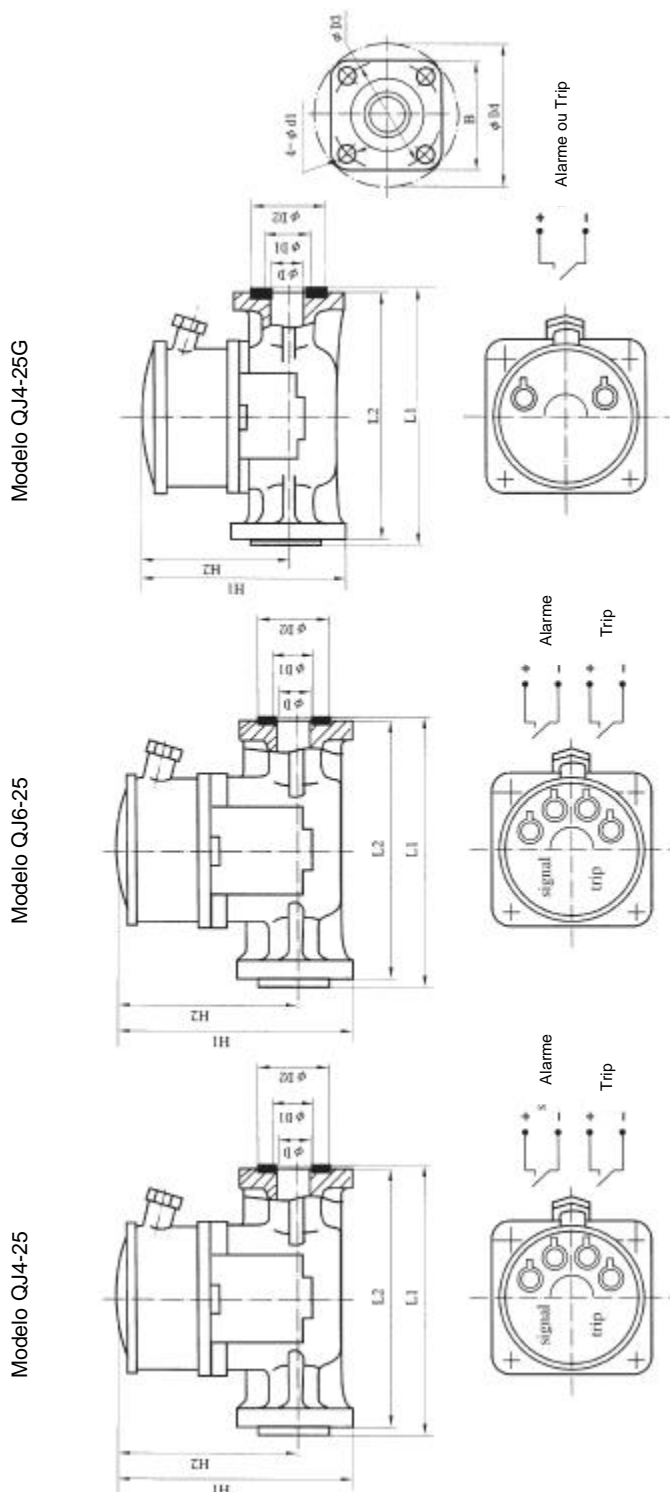


## Anexo 4 Desenho geral do dispositivo para içamento



Unit:mm

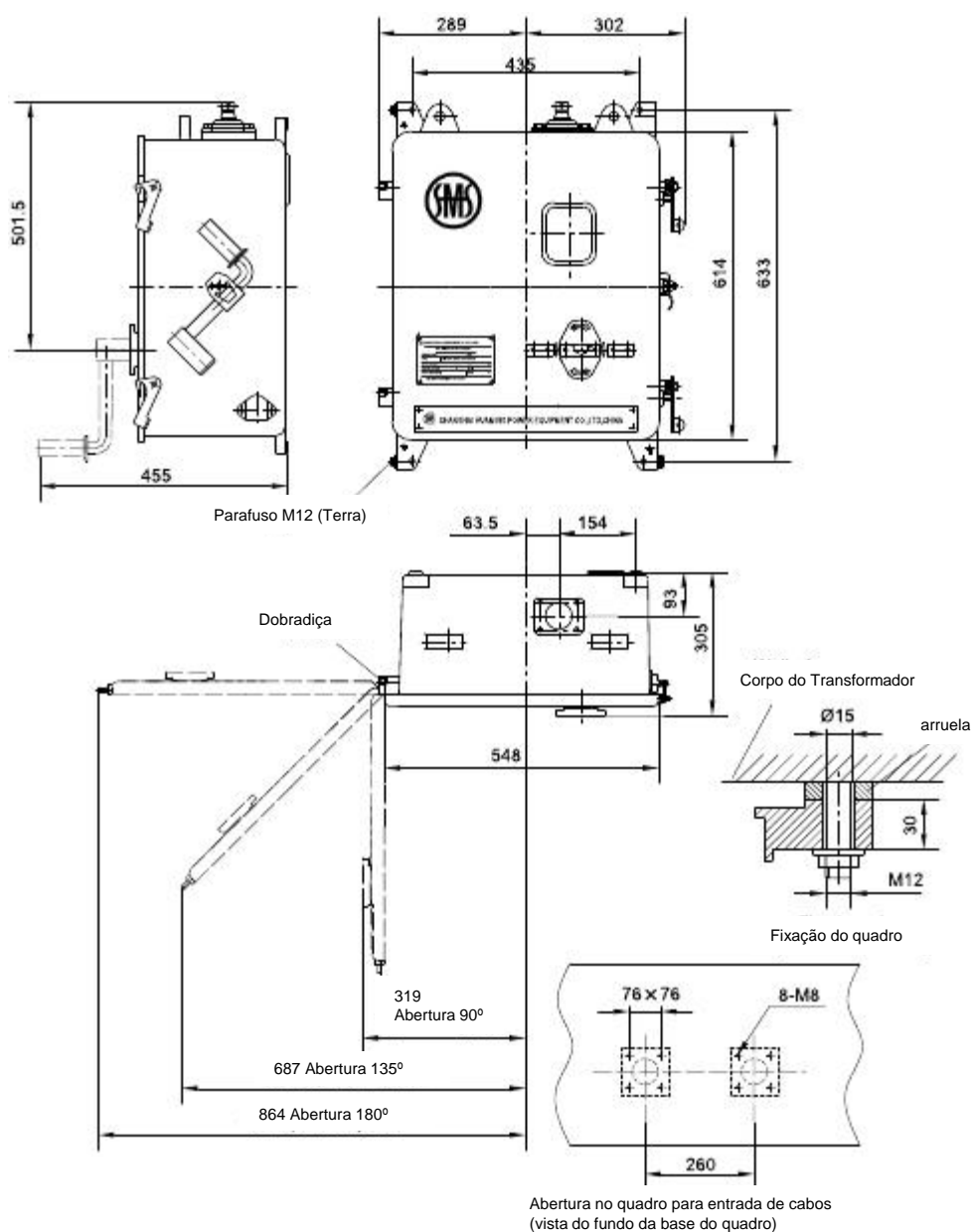
## Anexo 5 Dimensões Gerais Relé Proteção



Modelo	Código	D	D1	D2	D3	Md	d1	H1	H2	L1	L2	B	h	Comentários
QJ4-25	6XJ, 236, 001, 1 (2)	25	31	56	85	...	14	186	141	206	200	90x90	= 250	4 terminais (2 alarme e 2 trip) acionados por bóia.
QJ4-25G	6ET, 236, 106, 1 (2)	25	31	56	85	...	14	154	109	206	200	90x90	= 190	2 terminais (alarme ou trip) acionados por bóia.
QJ8-25	.....	25	31	56	85	...	14	186	141	206	200	90x90	= 250	4 terminais (2 alarme e 2 trip) acionados por bóia.

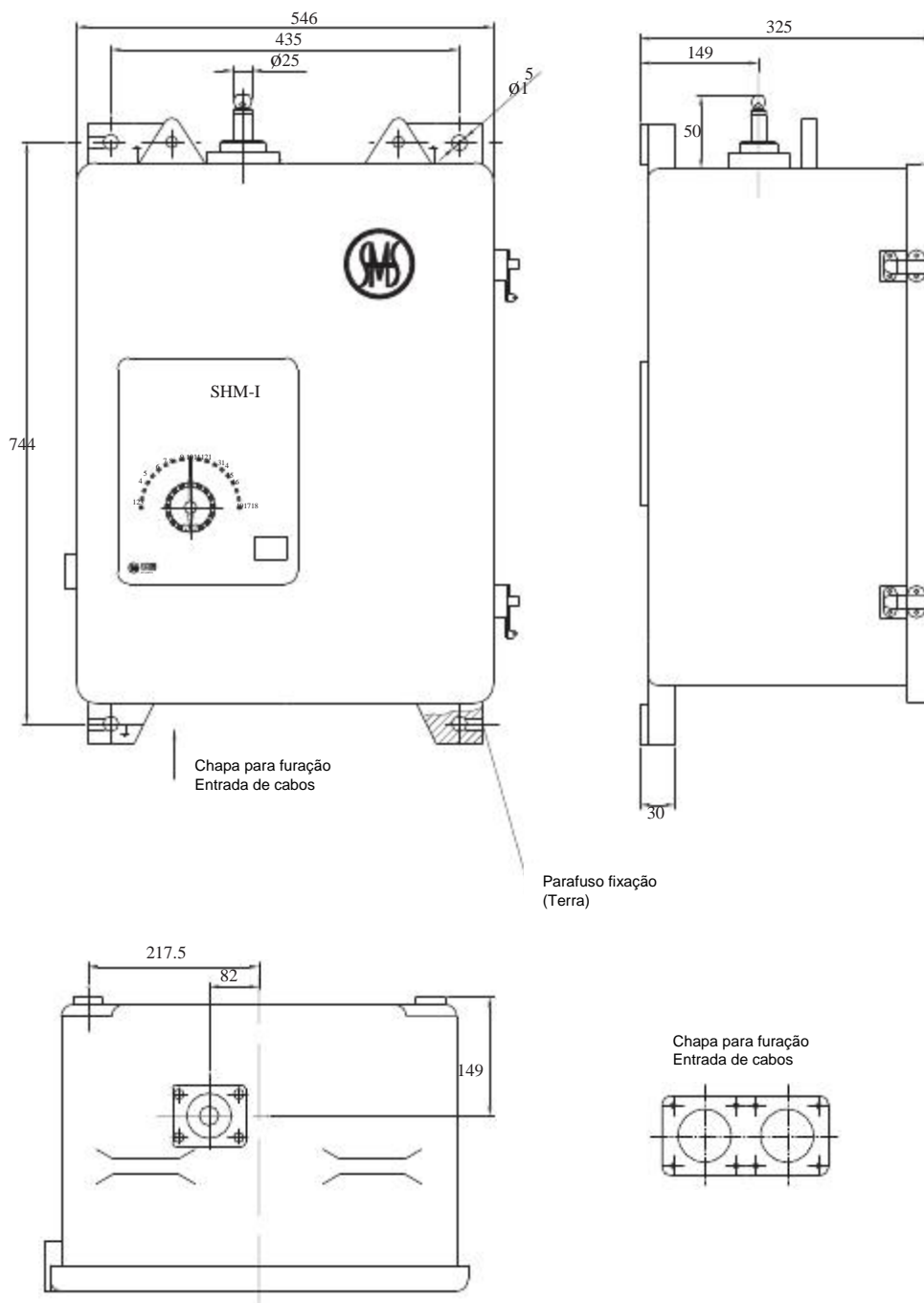
Notas: 1 - Modelos QJ4-25 e QJ8-25 são classificados em flange quadrado e redondo: Ø D4 é a dimensão do flange redondo. Favor especificar os diâmetros "quadrado" e "redondo" quando do pedido.  
 2 - Para o último dígito do número de código: (1) aplica-se a regiões quentes e úmidas. Por exemplo 6ET, 236, 019, 1 é adequado para regiões em geral; e 6ET, 236, 019, 2 é adequado para a regiões quentes e úmidas.

## Anexo 6 Dimensões gerais do Acionamento CMA-9



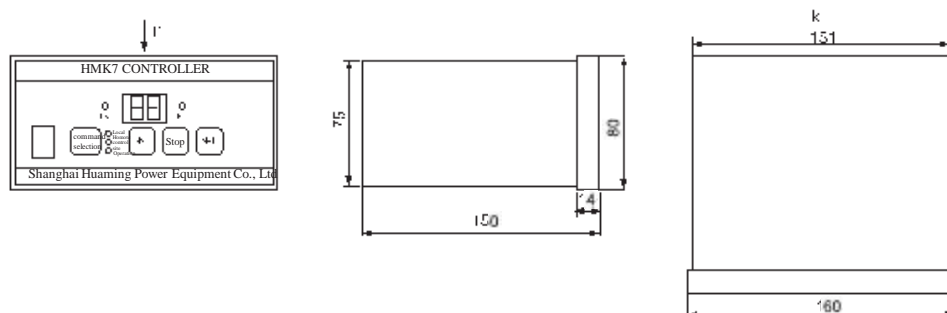
Unit:mm

## Anexo 7 Dimensões Gerais do Acionamento Tipo SHM-1

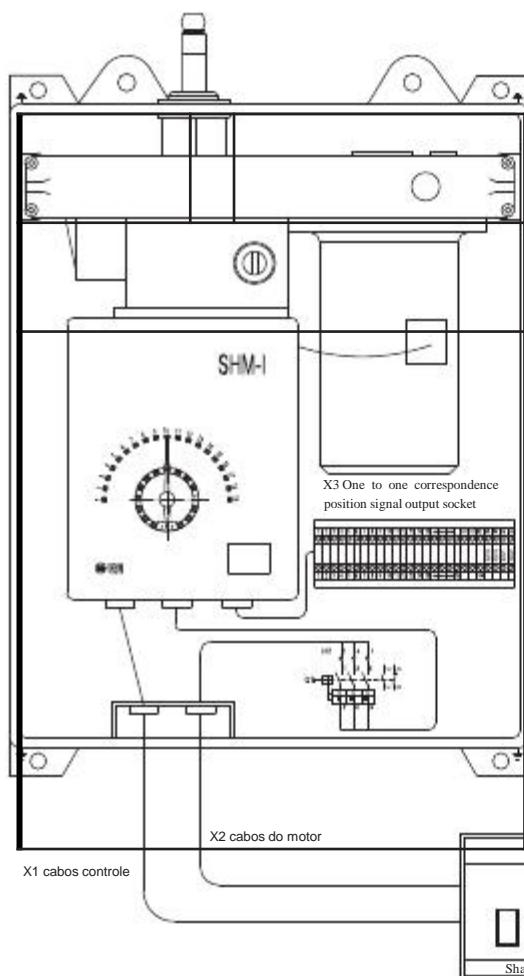


Unit:mm

## Anexo 8 Dimensões Gerais do Controlador Tipo HMK7



## Anexo 9 Conexões entre Controlador HMK7 e Aionamento SHM-1

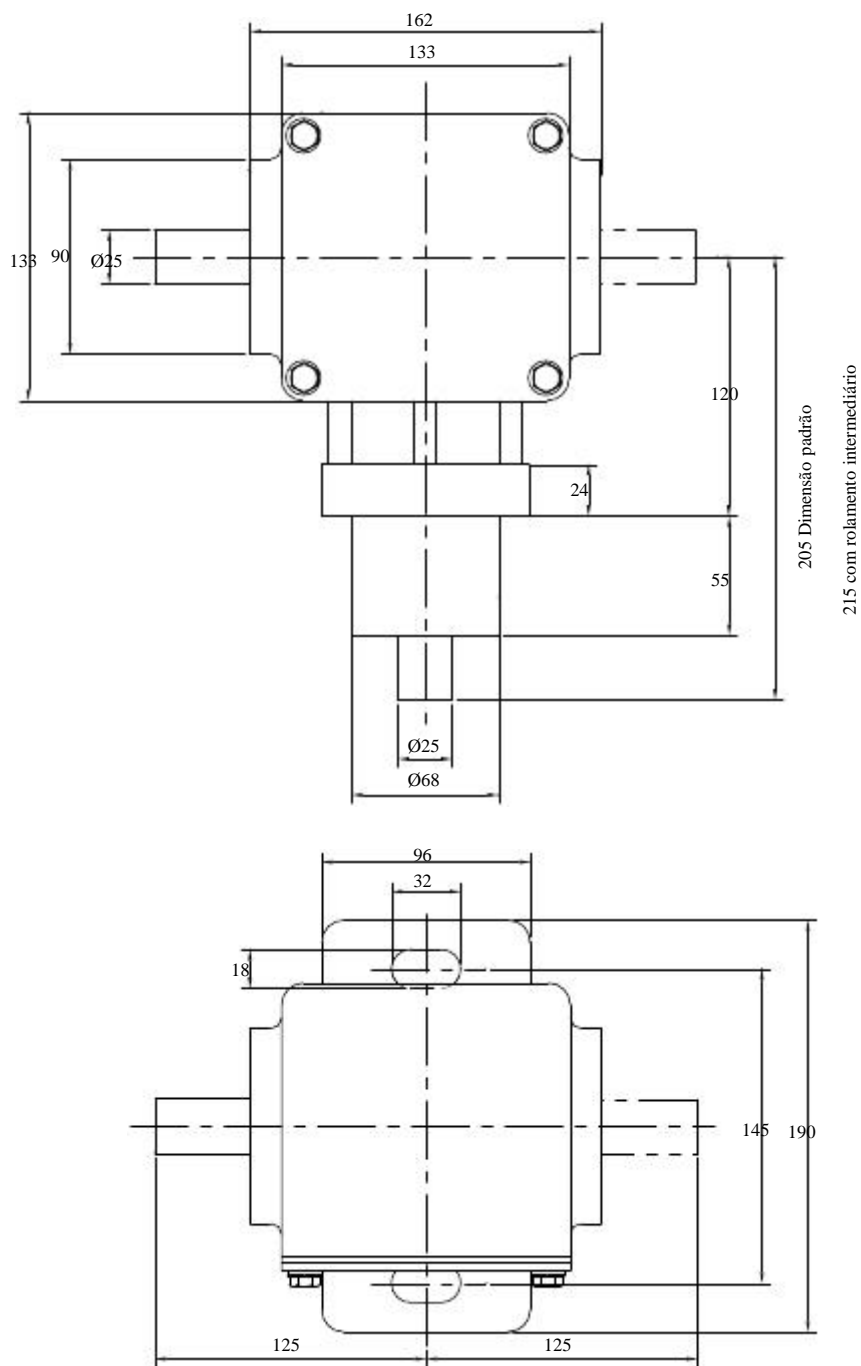


ligações no terminal X3 (sinais BCD)

Conector X3	Posição
X3-1	Comutador Sob Carga na posição "1"
X3-2	Comutador Sob Carga na posição "2"
X3-3	Comutador Sob Carga na posição "3"
X3-4	Comutador Sob Carga na posição "4"
X3-5	Comutador Sob Carga na posição "5"
X3-6	Comutador Sob Carga na posição "6"
X3-7	Comutador Sob Carga na posição "7"
...	
...	
...	
X3-34	Comutador Sob Carga na posição "34"
X3-35	Comutador Sob Carga na posição "35"
...	
X3-40,41	Terminal de saída de sinal de Operação para conectar-se com CX3-1, (2 terminais)
X3-42	Sinal de posição do Comutador
X3-43,44	Q1-13, Q1-24
X3-45,46	Q1-21, Q1-22
Nota Q1: disjuntor (com contato auxiliar) Capac. contato: DC220V/0.3A	

Nota: Demais contatos capacidade: 0.5A/24V DC

## Anexo 10 Dimensões Gerais Reenvio 90°



Unidade:mm



**SHANGHAI HUAMING POWER EQUIPMENT CO., LTD**

Address: 977 Tong Pu Road, Shanghai, China  
Tel: 86 (0)21-52702715  
Fax: 86 (0)21-52703385  
Post code: 200333  
Email: [public@huaming.com](mailto:public@huaming.com)  
[Http://www.huaming.com](http://www.huaming.com)