



# Comutador à Vazio Tipo WSL

## Instruções de Operação

---

HM0.460.602



**Shanghai Huaming Power Equipment Co.,Ltd.**



## Índice

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 1.Generalidades.....             | 2  |
| 2. Informações Técnicas.....     | 5  |
| 3. Estrutura do Computador ..... | 10 |
| 4. Requisitos Técnicos.....      | 11 |
| 5. Transporte e Armazenagem..... | 12 |
| 6. Documentação.....             | 12 |
| 7. Abrangência da entrega.....   | 12 |
| 8. Instalação.....               | 12 |
| 9. Processo de Secagem.....      | 13 |
| 10. Operação.....                | 13 |
| 11. Manutenção.....              | 15 |
| 12. Anexos.....                  | 21 |

## 1. Generalidades

Os comutadores a vazio (Off-Circuit Tap Changer-OCTC) tipo WSL são utilizados para ajustar a tensão de transformadores imersos em óleo. Eles são projetados como uma gaiola sem compartimento de óleo e podem ser instalados verticalmente por cima da tampa do tanque do transformador diretamente através do flange superior.

De acordo com diferentes modos de operação, existem três tipos de comutador: acionamento motorizado(ou automático), acionamento manual no chão e roda de acionamento na tampa, consultar as fig.1, fig.2 e fig.3.

De acordo com as diferentes estruturas internas e modo de regulação, há seis tipos de comutador:

OCTC tipo linear com neutro acessível, OCTC tipo ponte simples, OCTC tipo estrela-triângulo, OCTC tipo ponte dupla, OCTC tipo reversão, OCTC tipo serie-paralelo.

Conforme os diferentes tamanhos, há dois tipos de comutador: Tipo A e Tipo B.

Há dois tipos de montagem de flanges: tipo tampa do tanque e tipo campana.

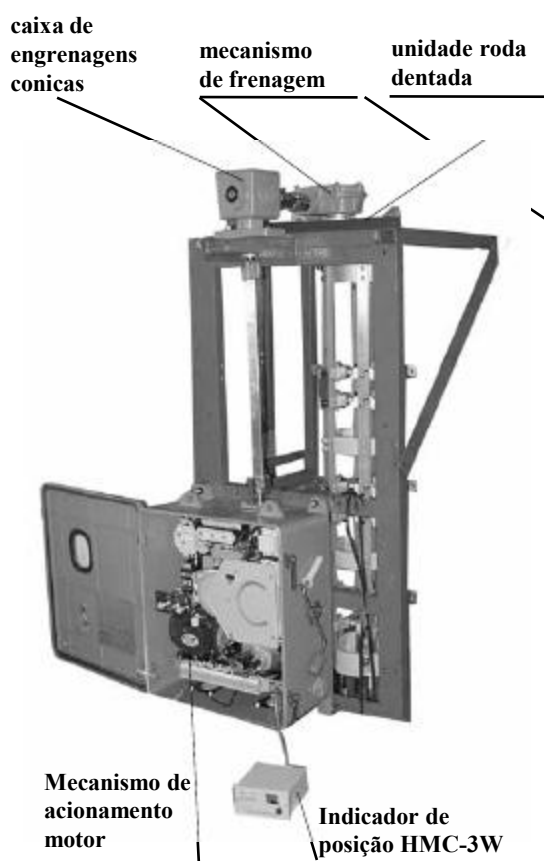


Fig.1 Comutador tipo acionamento motor no chão



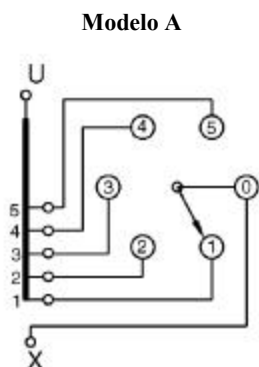
Fig.2 Tipo acionamento manual no chão



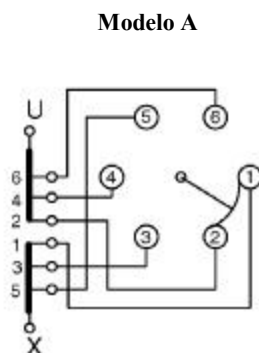
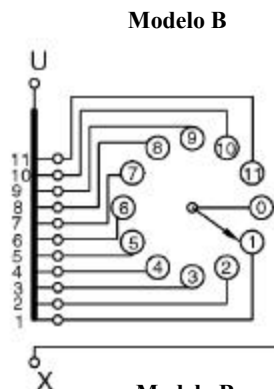
Fig.3 Roda de acionamento na tampa

O acionamento motor do comutador contém uma unidade motora. Ver a fig. 15 para a conexão e instrução de operação específica da unidade motora CMA9.

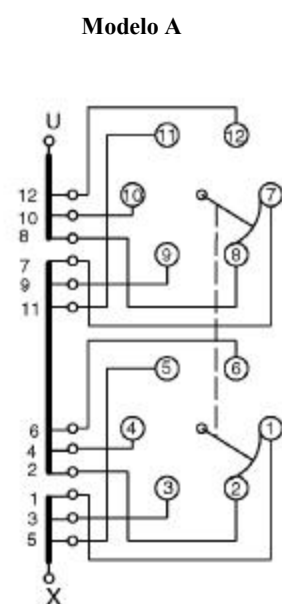
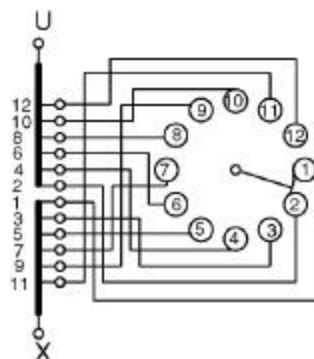
Esta instrução contém todas informações para instalação e operação dos tres tipos de comutadores a vazio.



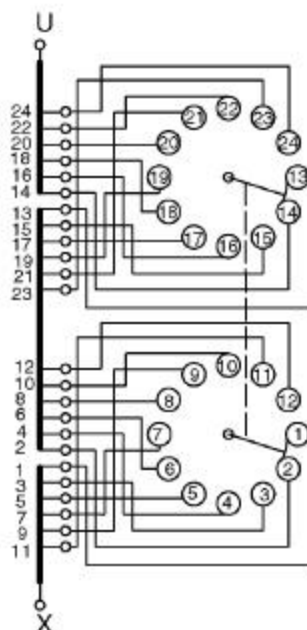
**Comutador a Vazio Linear**



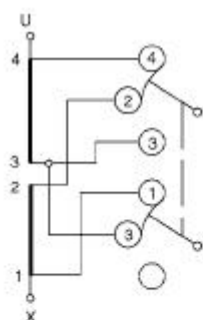
**Comutador a Vazio Ponte simples**



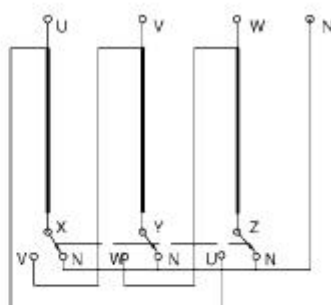
**Comutador a Vazio Dupla Ponte**



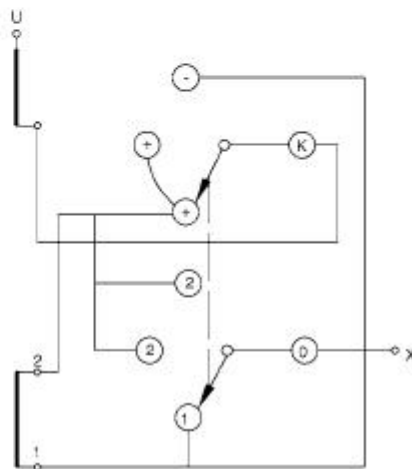
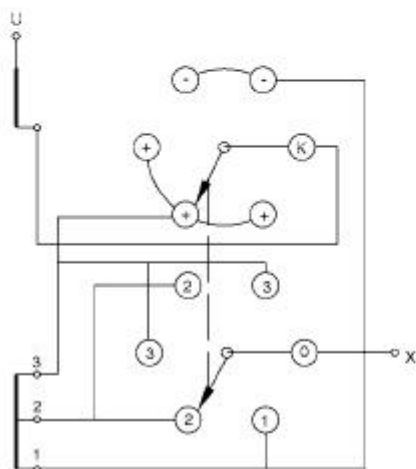
### Conversão Série-paralelo



### Conversão Y – D



### Reversão



|                      |     |     |     |     |     |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Posição do tap       | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
| Posição de regulação | +2  | +1  | 0   | -1  | -2  |
| Modo de ligação      | K+  | K+  | K+  | K-- | K-- |
| Modo de ligação      | 0-1 | 0-2 | 0-3 | 0-2 | 0-3 |

WSLII-XXX/XX-6×5

|                      |     |     |     |
|----------------------|-----|-----|-----|
| Posição do tap       | 1   | 2   | 3   |
| Posição de regulação | +1  | 0   | -1  |
| Modo de ligação      | K+  | K+  | K-- |
| Modo de ligação      | 0-1 | 0-2 | 0-2 |

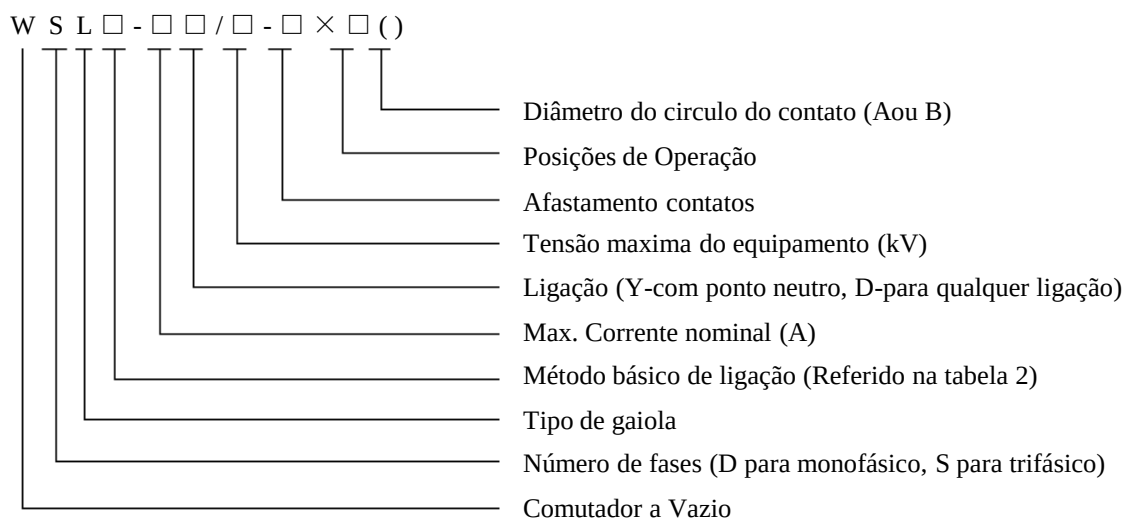
WSLII-XXX/XX-4×3

Fig.4(b) Diagrama básico de ligações

Tabela 1

|         |                                     |                                     |                                      |                                   |                                  |                             |
|---------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Código  | IV                                  | V                                   | VI                                   | VII                               | V III                            | II                          |
| Ligação | Comutador a vazio linear com neutro | Comutador a vazio com ponte simples | Comutador a vazio Estrela-Triangular | Comutador a vazio com dupla ponte | Comutador a vazio Serie-paralelo | Comutador a vazio conversor |

## 1.1 Identificação do Modelo do Comutador



## 1.2 Funções e Aplicações

Os comutadores a vazio tipo WSL aplicam-se a transformadores imersos em óleo mineral monofásicos ou trifásicos com correntes nominais máximas de 300 A, 600 A, 800 A, 1000 A e 1200 A e máximas tensões de equipamento de 12 kV, 72 kV e 126 kV. As posições de operação são: Modelo A é 5 e modelo B é 11. A frequência nominal é 50 Hz ~ 60 Hz.

## 1.3 Condições normais de serviço do Comutador

1.3.1 A temperatura do óleo do transformador deve ser inferior a 100° C e maior que -25° C.

1.3.2 O comutador deve ser mantido em local com temperatura ambiente entre -25° C e +40° C, e a umidade relativa do ar menor que 85%.

1.3.3 Quando o comutador for instalado no transformador, sua posição de inclinação vertical não deve ser superior a 2%.

1.3.4 O comutador deverá operar em áreas sem a presença de gases corrosivos ou explosivos.

## 2. Informações Técnicas

Todas informações técnicas são fornecidas nas tabelas 2 , 3 e 4.

As dimensões gerais dos comutadores estão indicadas nos anexos 1 ao 22.

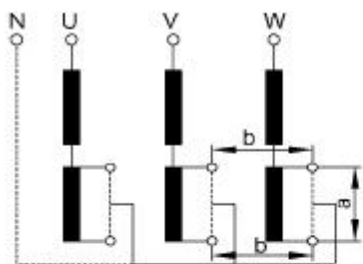
**Tabela 2 Informações Técnicas do Comutador**

|      |                                          |                                                    |                                                                                                                     |      |      |      |                     |      |      |      |
|------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|---------------------|------|------|------|
| Item | Tipo                                     |                                                    | WSL, WDL                                                                                                            |      |      |      |                     |      |      |      |
| 1    | No. de fases                             |                                                    | Trifasico (WSL), monofasico (WDL)                                                                                   |      |      |      |                     |      |      |      |
| 2    | Max. corrente nominal (A)                |                                                    | 600                                                                                                                 | 800  | 1000 | 1200 | 1600                | 2000 | 2400 | 3000 |
| 3    | corrente de teste de curto circuito (kA) | Termica (3s)                                       | 9                                                                                                                   | 12   | 15   | 15   | 20                  | 24   | 26   | 30   |
|      |                                          | Dinâmica (Pico)                                    | 22.5                                                                                                                | 30   | 37.5 | 37.5 | 50                  | 60   | 65   | 75   |
| 4    | Frequencia nominal (Hz)                  |                                                    | 50 ou 60                                                                                                            |      |      |      |                     |      |      |      |
| 5    | Isolamento                               | Tensão máxima do equipamento                       | 12                                                                                                                  | 72.5 |      | 126  |                     |      |      |      |
|      |                                          |                                                    | 36                                                                                                                  | 140  |      | 230  |                     |      |      |      |
|      |                                          | Tensão nominal suportável CA (kV/50hz, 1min)       | 75                                                                                                                  | 325  |      | 550  |                     |      |      |      |
|      |                                          | Tensão nominal de impulso suportável (kV,1.2/50µs) |                                                                                                                     |      |      |      |                     |      |      |      |
| 6    | Isolamento interno                       |                                                    | Ver tabela 3                                                                                                        |      |      |      |                     |      |      |      |
| 7    | Diâmetro do contato circular             |                                                    | Tipo A: Ø350 Tipo B: Ø500 ou Ø550                                                                                   |      |      |      |                     |      |      |      |
| 8    | Posições Máx. operações                  |                                                    | Max. 5 para tipo A e max. 11 para tipo B, veja anexos                                                               |      |      |      |                     |      |      |      |
| 9    | Vida Mecânica                            |                                                    | Não menos de 10.000 operações para acionamento manual<br>Não menos de 100.000 operações para acionamento motorizado |      |      |      |                     |      |      |      |
| 10   | Peso (kg)                                |                                                    | Tipo A<br>Max.: 100                                                                                                 |      |      |      | Tipo B<br>Max.: 195 |      |      |      |

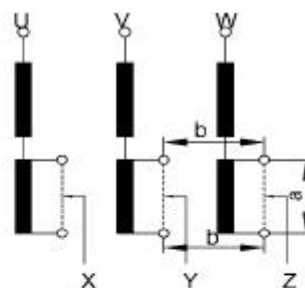
**Observação:** Os comutadores podem ser projetados e produzidos de acordo com as necessidades especiais. Favor contatar-nos adequadamente se os desenhos do OCTC monofásico não estiverem incluídos nesta documentação técnica. Favor contatar-nos se necessitar de OCTC monofásico WDL.



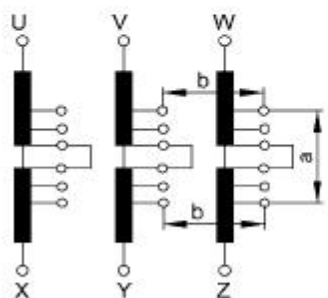
Tabela 3 Tensão específica do enrolamento do transformador



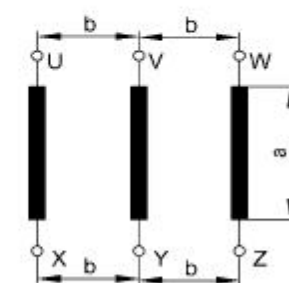
Ponto neutro Linear



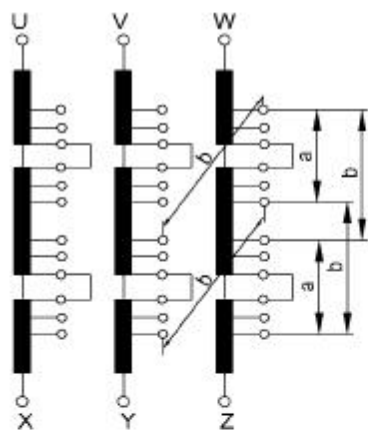
Ligação delta Linear



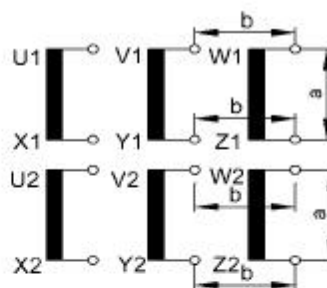
Ponte única



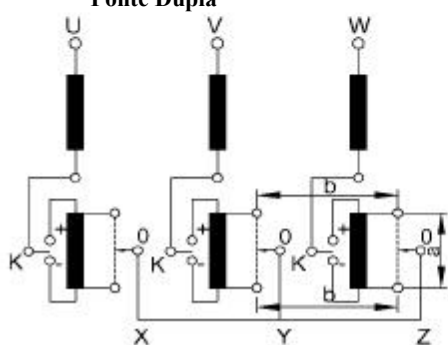
Transformação Y - D



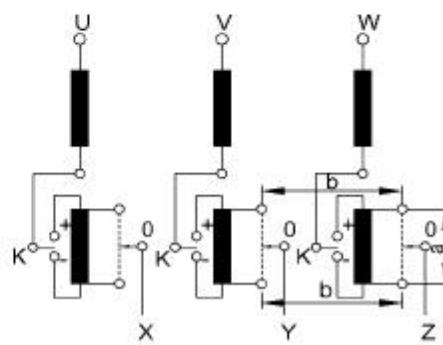
Ponte Dupla



Série-paralelo



Ligação Y reversa



Ligação D reversa

**Tabela 4 Nível de Isolamento Interno**

| Modo básico de ligação            |                      | Ligação Y para linear (IVY) |                                                    |                                 |                |                                                    |                                 |
|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
| Diâmetro do contato               |                      | ø350mm                      |                                                    |                                 | ø500mm         |                                                    |                                 |
| Tensão máxima do equipamento (kV) | Espaço do Isolamento | Posição do tap              | Frequencia Potencia Tensão suportada 50Hz/1min(kV) | Teste tensão Impulso (1,2/50µs) | Posição do tap | Frequencia Potencia Tensão suportada 50Hz/1min(kV) | Teste tensão Impulso (1,2/50µs) |
| 12                                | a                    | 2-3                         | 65                                                 | 158                             | 2-5            | 90                                                 | 216                             |
|                                   |                      | 4-5                         | 65                                                 | 158                             | 6-11           | 65                                                 | 158                             |
|                                   | b                    | -                           | 53                                                 | 160                             | -              | 53                                                 | 160                             |
| 72.5                              | a                    | 2-5                         | 65                                                 | 158                             | 2-5            | 90                                                 | 216                             |
|                                   |                      | -                           | -                                                  | -                               | 6-11           | 65                                                 | 158                             |
|                                   | b                    | -                           | 72                                                 | 226                             | -              | 72                                                 | 226                             |
| 126                               | a                    | 2-5                         | 65                                                 | 158                             | 2-5            | 90                                                 | 216                             |
|                                   |                      | -                           | -                                                  | -                               | 6-11           | 65                                                 | 158                             |
|                                   | b                    | -                           | 92                                                 | 272                             | -              | 92                                                 | 272                             |

| Modo básico de ligação            |                      | Ligação linear D (IVD) |                                                    |                                 |                |                                                    |                                 |
|-----------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
| Diâmetro do contato               |                      | ø350mm                 |                                                    |                                 | ø500mm         |                                                    |                                 |
| Tensão máxima do equipamento (kV) | Espaço do Isolamento | Posição do tap         | Frequencia Potencia Tensão suportada 50Hz/1min(kV) | Teste tensão Impulso (1,2/50µs) | Posição do tap | Frequencia Potencia Tensão suportada 50Hz/1min(kV) | Teste tensão Impulso (1,2/50µs) |
| 12                                | a                    | 2-3                    | 65                                                 | 158                             | 2-5            | 90                                                 | 216                             |
|                                   |                      | 4-5                    | 65                                                 | 158                             | 6-11           | 65                                                 | 158                             |
|                                   | b                    | -                      | 53                                                 | 160                             | -              | 53                                                 | 160                             |
| 72.5                              | a                    | 2-5                    | 65                                                 | 158                             | 2-5            | 90                                                 | 216                             |
|                                   |                      | -                      | -                                                  | -                               | 6-11           | 65                                                 | 158                             |
|                                   | b                    | -                      | 140                                                | 325                             | -              | 140                                                | 325                             |
| 126                               | a                    | 2-5                    | 65                                                 | 158                             | 2-5            | 90                                                 | 216                             |
|                                   |                      | -                      | -                                                  | -                               | 6-11           | 65                                                 | 158                             |
|                                   | b                    | -                      | 260                                                | 575                             | -              | 260                                                | 575                             |

| Modo básico de ligação            |                      | Ponte única (V) |                                                    |                                 |                |                                                    |                                 |
|-----------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
| Diâmetro do contato               |                      | ø350mm          |                                                    |                                 | ø500mm         |                                                    |                                 |
| Tensão máxima do equipamento (kV) | Espaço do Isolamento | Posição do tap  | Frequencia Potencia Tensão suportada 50Hz/1min(kV) | Teste tensão Impulso (1,2/50µs) | Posição do tap | Frequencia Potencia Tensão suportada 50Hz/1min(kV) | Teste tensão Impulso (1,2/50µs) |
| 12                                | a                    | 2-5             | 65                                                 | 158                             | 2-5            | 90                                                 | 216                             |
|                                   |                      | -               | -                                                  | -                               | 6-11           | 65                                                 | 158                             |
|                                   | b                    | -               | 53                                                 | 160                             | -              | 53                                                 | 160                             |
| 72.5                              | a                    | 2-5             | 65                                                 | 158                             | 2-5            | 90                                                 | 216                             |
|                                   |                      | -               | -                                                  | -                               | 6-11           | 65                                                 | 158                             |
|                                   | b                    | -               | 140                                                | 325                             | -              | 140                                                | 325                             |
| 126                               | a                    | 2-5             | 65                                                 | 158                             | 2-5            | 90                                                 | 216                             |
|                                   |                      | -               | -                                                  | -                               | 6-11           | 65                                                 | 158                             |
|                                   | b                    | -               | 260                                                | 575                             | -              | 260                                                | 575                             |

Tabela 4.1 Nível de Isolamento interno

| Modo básico de ligação          |                      | Ligação reversa Y (IVY) |                                                    |                                 |                |                                                    |                                 |
|---------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
| Diâmetro do contato             |                      | ø350mm                  |                                                    |                                 | ø500mm         |                                                    |                                 |
| Tensão máxima do equipamento kV | Espaço do isolamento | Posição do tap          | Frequencia Potencia Tensão suportada 50Hz/1min(kV) | Teste tensão Impulso (1,2/50µs) | Posição do tap | Frequencia Potencia Tensão suportada 50Hz/1min(kV) | Teste tensão Impulso (1,2/50µs) |
| 12                              | a                    | 2-3                     | 65                                                 | 158                             | 2-5            | 90                                                 | 216                             |
|                                 |                      | 4-5                     | -                                                  | -                               | 6-11           | 65                                                 | 158                             |
|                                 | b                    | -                       | 53                                                 | 130                             | -              | 53                                                 | 130                             |
| 72.5                            | a                    | 2-5                     | 65                                                 | 158                             | 2-5            | 90                                                 | 216                             |
|                                 |                      | -                       | -                                                  | -                               | 6-11           | 65                                                 | 158                             |
|                                 | b                    | -                       | 140                                                | 325                             | -              | 140                                                | 325                             |
| 126                             | a                    | 2-5                     | 70                                                 | 216                             | 2-5            | 85                                                 | 258                             |
|                                 |                      | -                       | -                                                  | -                               | 6-11           | 45                                                 | 200                             |
|                                 | b                    | -                       | 260                                                | 575                             | -              | 260                                                | 575                             |

| Modo básico de ligação          |                      | Transformação série-paralelo (VIII) |                                                    |                                 |                |
|---------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Diâmetro do contato             |                      | ø350mm                              |                                                    | ø500mm                          |                |
| Tensão máxima do equipamento kV | Espaço do isolamento | Posição do tap                      | Frequencia Potencia Tensão suportada 50Hz/1min(kV) | Teste tensão Impulso (1,2/50µs) | Posição do tap |
| 12                              | a                    | 65                                  | 158                                                | 90                              | 216            |
|                                 | b                    | 53                                  | 130                                                | 53                              | 130            |
| 72.5                            | a                    | -                                   | -                                                  | 90                              | 216            |
|                                 | b                    | -                                   | -                                                  | 185                             | 405            |
| 126                             | a                    | -                                   | -                                                  | -                               | -              |
|                                 | b                    | -                                   | -                                                  | -                               | -              |

| Modo básico de ligação          |                      | Transformação Y- D (VI) |                                                    |                                 |                |
|---------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Diâmetro do contato             |                      | ø350mm                  |                                                    | ø500mm                          |                |
| Tensão máxima do equipamento kV | Espaço do isolamento | Posição do tap          | Frequencia Potencia Tensão suportada 50Hz/1min(kV) | Teste tensão Impulso (1,2/50µs) | Posição do tap |
| 12                              | a                    | 75                      | 170                                                | 90                              | 216            |
|                                 | b                    | 53                      | 130                                                | 53                              | 130            |
| 72.5                            | a                    | -                       | -                                                  | -                               | -              |
|                                 | b                    | -                       | -                                                  | -                               | -              |
| 126                             | a                    | -                       | -                                                  | -                               | -              |
|                                 | b                    | -                       | -                                                  | -                               | -              |

**Observação:** Especificar no pedido, outras necessidades de isolamento interno.

**Tabela 4.2 Nível de Isolamento Interno**

| Modo básico de ligação            |                      | Ligação reversa Y (II) |                                                    |                                 |                |                                                    |                                 |
|-----------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
| Diâmetro do contato               |                      | ø350mm                 |                                                    |                                 | ø500mm         |                                                    |                                 |
| Tensão máxima do equipamento (kV) | Espaço do isolamento | Posição do tap         | Frequencia Potencia Tensão suportada 50Hz/1min(kV) | Teste tensão Impulso (1,2/50µs) | Posição do tap | Frequencia Potencia Tensão suportada 50Hz/1min(kV) | Teste tensão Impulso (1,2/50µs) |
| 12                                | a                    | 2-3                    | 65                                                 | 158                             | 2-3            | 90                                                 | 216                             |
|                                   |                      | 4-5                    | 65                                                 | 158                             | 4-5            | 65                                                 | 158                             |
|                                   | b                    | -                      | 53                                                 | 160                             | -              | 53                                                 | 160                             |
| 72.5                              | a                    | 2-5                    | 65                                                 | 158                             | 2-5            | 90                                                 | 216                             |
|                                   | b                    | -                      | -                                                  | -                               | -              | -                                                  | -                               |
|                                   |                      | -                      | 72                                                 | 226                             | -              | 72                                                 | 226                             |
| 126                               | a                    | 2-5                    | 65                                                 | 158                             | 2-5            | 90                                                 | 216                             |
|                                   | b                    | -                      | -                                                  | -                               | -              | -                                                  | -                               |
|                                   |                      | -                      | 92                                                 | 272                             | -              | 92                                                 | 272                             |

| Modo básico de ligação            |                      | Ligação reversa D (II) |                                                    |                                 |                |                                                    |                                 |
|-----------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
| Diâmetro do contato               |                      | ø350mm                 |                                                    |                                 | ø500mm         |                                                    |                                 |
| Tensão máxima do equipamento (kV) | Espaço do isolamento | Posição do tap         | Frequencia Potencia Tensão suportada 50Hz/1min(kV) | Teste tensão Impulso (1,2/50µs) | Posição do tap | Frequencia Potencia Tensão suportada 50Hz/1min(kV) | Teste tensão Impulso (1,2/50µs) |
| 12                                | a                    | 2-3                    | 65                                                 | 158                             | 2-5            | 90                                                 | 216                             |
|                                   | b                    | 4-5                    | 65                                                 | 158                             | -              | -                                                  | -                               |
|                                   |                      | -                      | 53                                                 | 160                             | -              | 53                                                 | 160                             |
| 72.5                              | a                    | 2-5                    | 65                                                 | 158                             | 2-5            | 90                                                 | 216                             |
|                                   | b                    | -                      | -                                                  | -                               | -              | -                                                  | -                               |
|                                   |                      | -                      | 140                                                | 325                             | -              | 140                                                | 325                             |
| 126                               | a                    | 2-5                    | 65                                                 | 158                             | 2-5            | 90                                                 | 216                             |
|                                   | b                    | -                      | -                                                  | -                               | -              | -                                                  | -                               |
|                                   |                      | -                      | 260                                                | 575                             | -              | 260                                                | 575                             |

Tabela 5 Informações Técnicas da Unidade de Acionamento Motorizado

|                                                         |                             |             |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|
| Unidade de Acionamento Motorizado                       |                             | CMA9        |
| Motor                                                   | Potencia nominal (W)        | 370         |
|                                                         | Tensão nominal (V)          | 380/3AC     |
|                                                         | Corrente nominal (A)        | 1.1         |
|                                                         | Frequência nominal (Hz)     | 50 ou 60    |
|                                                         | Velocidade nominal (r.p.m.) | 1400        |
| Torque nominal no eixo motor (Nm)                       |                             | 40          |
| Rotação do eixo motor por chaveamento                   |                             | 2           |
| Rotação da manivela por chaveamento                     |                             | 30          |
| Tempo de duração do chaveamento (segundos)              |                             | Próximo a 4 |
| Número Max. de posições de operação                     |                             | 27          |
| Tensão do circuito de controle e circuito aquecedor (V) |                             | 220/AC      |
| Potência de aquecimento (W)                             |                             | 30          |
| Teste de tensão CA para a terra (kV/50Hz, 1min)         |                             | 2           |
| Peso aproximado (kg)                                    |                             | 70          |
| Grau de Proteção                                        |                             | IP56        |
| Resistência Mecânica (operações)                        |                             | ≥80         |

### 3. Estrutura do Comutador

Este comutador possui uma estrutura em gaiola sendo classificado em três tipos de operação:

Acionamento motorizado, acionamento manual no chão e manual via roda de acionamento na tampa. O comutador roda de acionamento na tampa é composto de uma tampa e uma gaiola e os dois primeiros tipos de comutadores contém também um gabinete para operação motorizada ou um gabinete para operação manual.

#### 3.1 Comutador tipo Roda de Acionamento na tampa (Fig.3)

O comutador tipo roda de acionamento na tampa é composto de um flange superior e sistema de contatos.

3.1.1 Tampa: Veja fig. 6 o flange superior do comutador tipo roda de acionamento na tampa. A força é transmitida através de um volante que aciona o eixo motor, que movimenta os contatos do sistema de contatos pela caixa de acoplamento.

3.1.2 Sistema de contatos: o sistema de contatos consiste dos contatos móveis em um eixo e dos contatos fixos presos na gaiola.

#### 3.2 Comutador tipo acionamento manual no chão (Fig.2)

O comutador tipo acionamento manual no chão é composto pelo flange superior, sistema de contatos, unidade de comando manual e caixa de engrenagens cônicas.

3.2.1 Este flange superior é diferente daquele flange do comutador da roda de acionamento na tampa. Tem um conjunto de rodas dentadas e um dispositivo de desaceleração montado.

3.2.2 Sistema de contatos: Este sistema de contatos é o mesmo sistema do comutador tipo roda de acionamento na tampa.

3.2.3 Unidade de comando manual (Fig.5): Consiste do tanque, tampa do tanque, mecanismo de engrenagens internas e indicador de posição. Trinta e três voltas na operação manual, muda uma posição do comutador.

3.2.4 Posicionamento e intervalos de comutação, fornecem dupla proteção e tornam o comutador a vazio mais confiável.

### 3.3 Comutador tipo acionamento motorizado no chão (Fig.1)

O flange superior e o sistema de contatos são os mesmos do comutador tipo acionamento manual no chão. A instrução de operação do CMA9, descreve a unidade de acionamento motorizado (Fig.6).

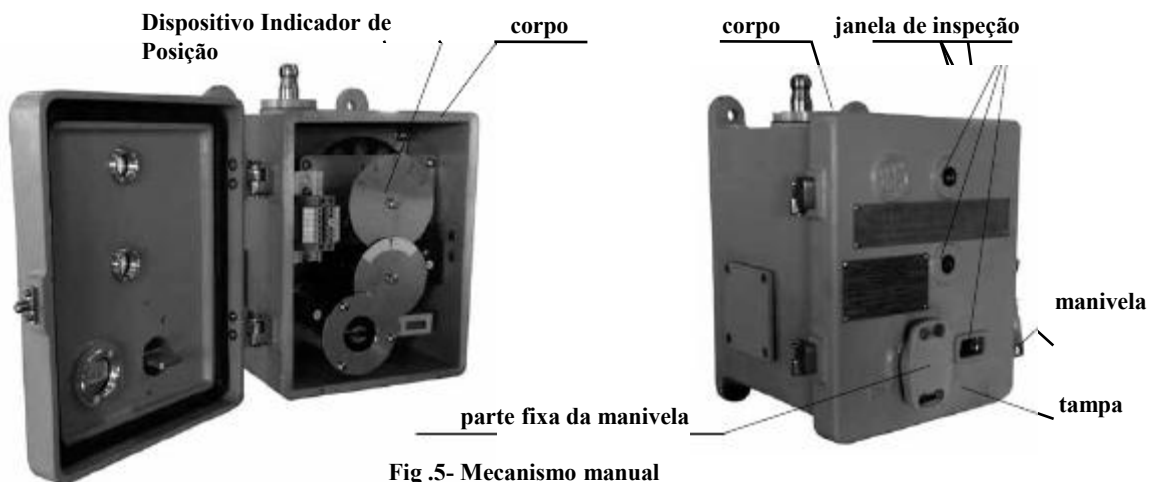


Fig.5- Mecanismo manual

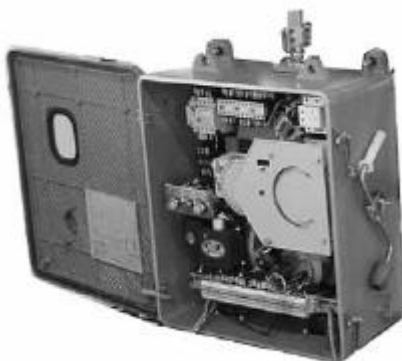


Fig.6- Mecanismo de Acionamento Motor do CMA9

## 4. Requisitos Técnicos

4.1 Sem problemas mecânicos, após 10 o comutador é ligado com a unidade de acionamento motorizado na posição de ajuste.

4.2 Medir a pressão e a resistência de contato depois da montagem, a pressão deve ser de  $50\text{N} \pm 10\text{N}$ , a pressão superior e inferior do ponto de contato deve ser uniforme e a resistência de contato deve ser  $\leq 350 \mu\Omega$ .

4.3 Executar teste de pressão de gás após a montagem do flange na parte superior. Não deverá haver qualquer vazamento de gás no período de 24 horas, sob a pressão do ar de 0,08 MPa.

4.4 Para o comutador tipo roda de acionamento superior, quando o indicador de posição estiver na posição intermediária, os contatos móveis deverão estar, respectivamente, no meio dos contatos fixos.

4.5 Quanto ao comutador tipo acionamento motorizado no chão, quando sua unidade motora pára, os contatos móveis devem estar na mesma posição indicada por essa unidade e na posição intermediária do contato fixo.

4.6 Quanto ao comutador tipo acionamento manual no chão, quando a unidade opera 10 voltas, os contatos móveis devem estar na mesma posição indicada pela unidade acionamento manual e na posição intermediária do contato fixo.

4.7 Após o comutador ser ligado com a unidade de acionamento motorizado, a troca de um tap é completada com 30 voltas manuais, isto é, o acionamento motor indica que a linha vermelha retorna a sua posição original (no centro da janela de inspeção), para ambas direções, as diferenças entre as voltas quando os contatos do comutador estão nas posições e depois a linha vermelha no indicador da janela não é maior do que 3,75 voltas.

4.8 Quando o comutador submete o óleo do transformador a uma corrente de 1,2 vezes a corrente nominal, o aumento da temperatura do óleo sobre os contatos não deve ser superior a  $15^\circ \text{K}$

## 5 Transporte e Armazenamento

5.1 O comutador deve ser mantido em depósito para armazenamento onde deverá ser local limpo, seco e livre de gases corrosivos, com anti-pó e proteção contra umidade. A temperatura deverá ficar entre  $-25^\circ \text{C}$  e  $+40^\circ \text{C}$ . A umidade relativa não deverá ser superior a 85%.

5.2 Durante o transporte de comutadores com mais de 2 metros de comprimento, é necessária sua fixação temporária a fim de evitar danos devido a vibrações e torções. Retirar a fixação antes de colocar o equipamento em operação.

## **6. Documentos**

### **6.1 Certificado de Qualidade**

### **6.2 Lista de embalagem**

### **6.3 Instruções de Funcionamento**

## **7. Abrangência de entrega**

O equipamento comutador sera entregue como segue:

### **7.1 Comutador à Vazio**

7.2 Para comutador acionado por unidade motorizada, serão entregues com a Unidade de Acionamento Motorizado CMA9, caixa de engrenagens de acionamento central e eixo acionador.

7.3 Para o comutador a vazio tipo acionamento manual no chão, serão entregues a manivela , caixa de engrenagens de acionamento central e eixo acionador.

## **8. Instalação**

### **8.1 Verificações iniciais**

8.1.1 Conferir as especificações do comutador comparando-as com as exigências do transformador e certificar-se de que a lista de embalagem das instruções de operação e outros documentos técnicos estejam todos disponíveis.

8.1.2 Conferir e certificar-se de que o comutador encontra-se em boas condições e livre de danos e deformações.

8.1.3 Realizar um ciclo de operação completa do comutador e certificar-se de que o mesmo funcionou corretamente e que a posição de trabalho do contato é a mesma posição mostrada no indicador.

8.1.4 Certificar-se de que os resultados da medição da resistência de contato estão de acordo com todas certificações.



## 8.2 Montagem

Este tipo de comutador não possui compartimento de óleo e pode ser montado diretamente dentro do tanque de óleo do transformador.

### 8.2.1 Instalação do comutador a vazio em cima do transformador tipo tampa no tanque (fig. 7).

Limpar todas as superfícies de vedação (base superior, flange de montagem). Usar junta de vedação de óleo no flange de montagem. Abaixar lentamente o comutador dentro do transformador. Tomar cuidado para não danificar os terminais do comutador.

Depois da confirmação da posição correta, o comutador poderá ter concluída sua montagem no flange de instalação do transformador.

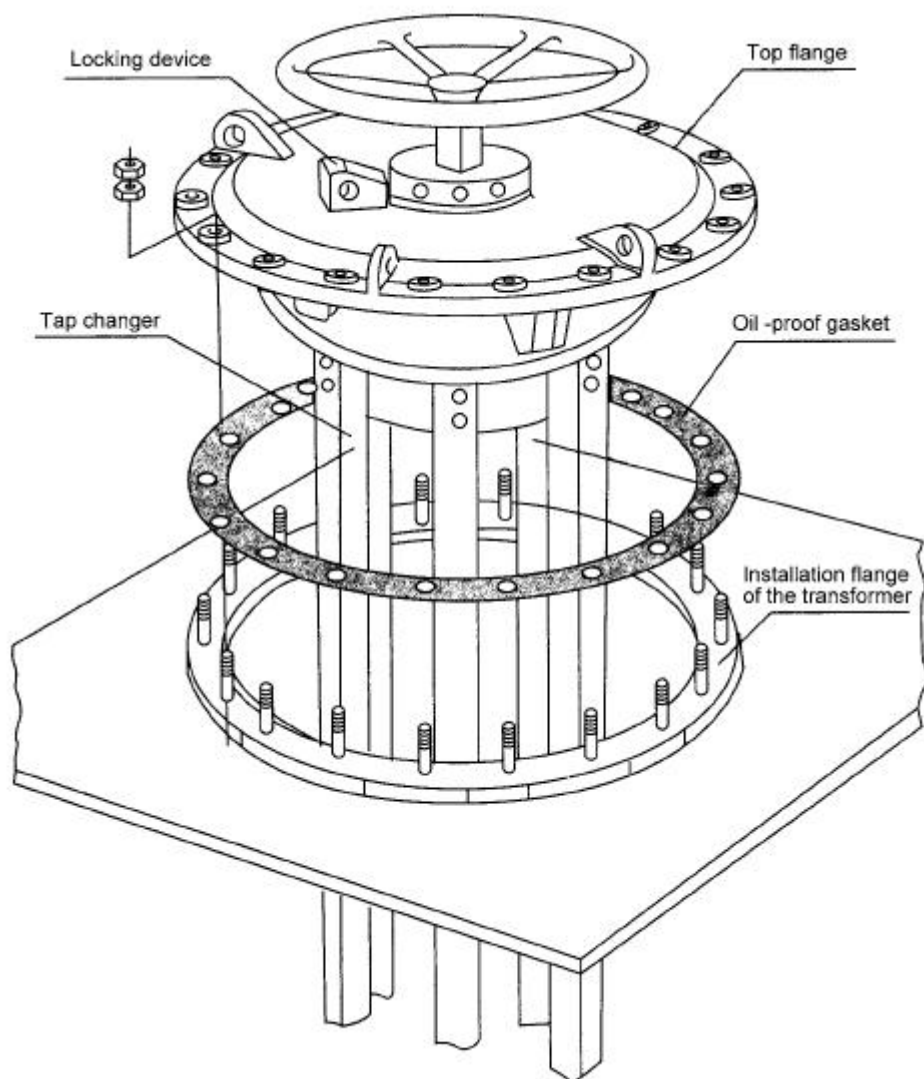


Fig.7 Diagrama de instalação do comutador no transformador tipo tampa no tanque

## 8.2.2 Instalação do comutador a vazio na tampado tipo campana (Fig. 8).

### 8.2.2.1 Instalar verticalmente o comutador e desmanchar o flange superior.

8.2.2.2 Afrouxar os três parafusos hexagonais que conectam os flanges intermediário e o de suporte. Retirar o flange intermediário; Certificar-se de manter todas as partes desmontadas.

8.2.2.3 Levantar o comutador e colocar o flange suporte em cima do resalto do suporte. Ajustar a posição relativa entre os flanges suporte e superior antes de suas montagens.

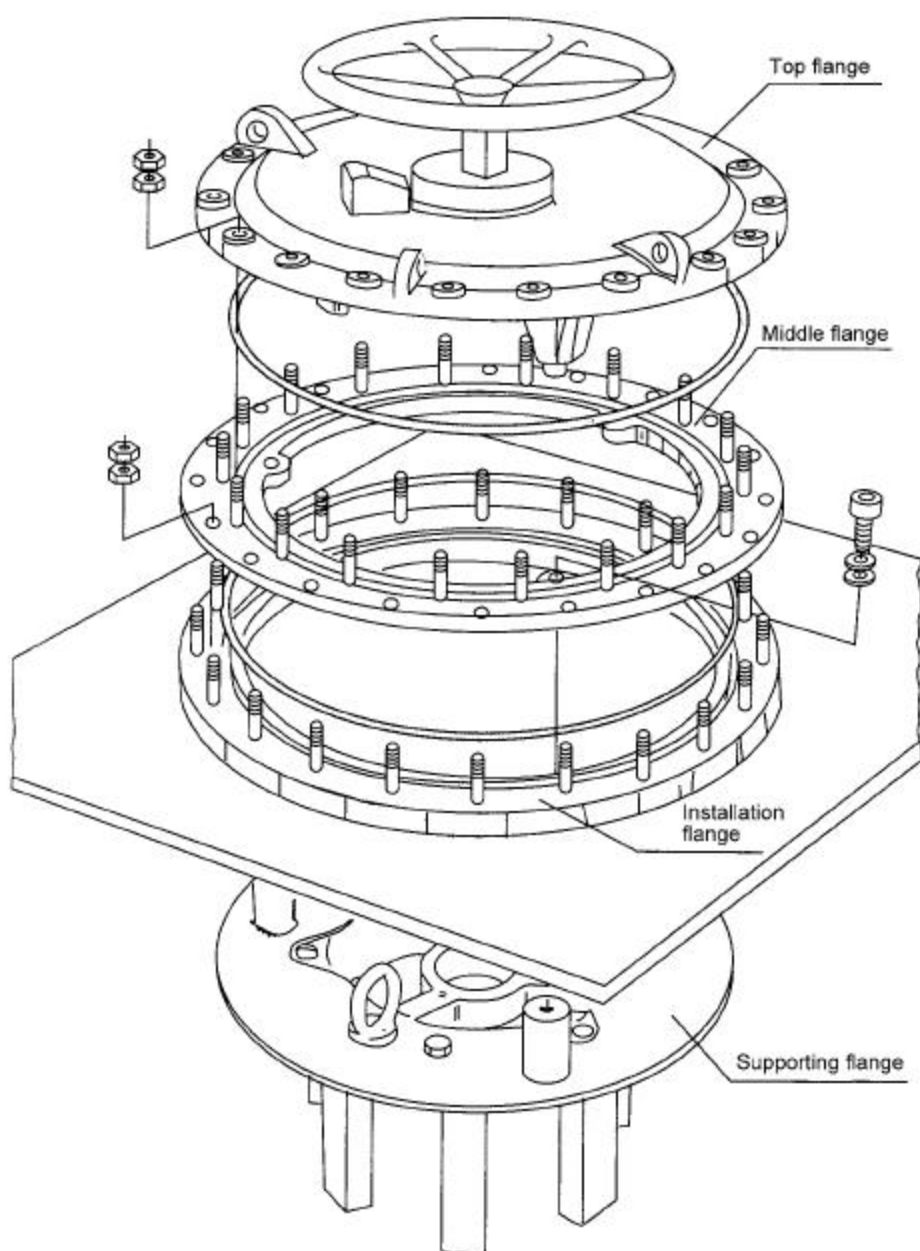


Fig.8 Diagrama de instalação da montagem do comutador no transformador tipo campana

Se for difícil a verificação da posição relativa dos flanges suporte e da tampa, a pré-montagem da tampa do transformador tipo campana pode ser arranjada com ajuste adequado.

#### Processo de Pré-montagem

Levantar a tampa do tipo campana e colocá-la para baixo cobrindo o transformador; limpar a superfície impermeável e colocar a junta, apertar o flange intermediário em cima do flange de montagem do transformador. Levantar o comutador até os dois anéis do flange suporte e ajustar a posição relativa de forma que o comutador seja montado no flange intermediário. Limpar a superfície impermeável e colocar a junta, para então finalmente instalar a tampa do flange superior.

Aviso: Durante a montagem, a marca dos três triângulos nos flanges suporte, intermediário e superior devem ser alinhadas entre eles e para cima (Anexos 13,14).

- (a) Todos os cabos dos taps devem ser manuseados com cuidado e devidamente apertados.
- (b) Não deve haver força de tração entre quaisquer cabos de tap e o comutador.
- (c) Os cabos entre flanges da tampa do comutador e a tampa do transformador devem ser aterrados.

#### Aviso:

O transformador não pode ser energizado até que a unidade de acionamento e o comutador a vazio estejam na mesma posição de operação. Isto é, a ligação entre o comutador e a unidade de acionamento motorizado, devem ser conferidos antes de energizar o transformador.

8.2.3.1 O comutador sera instalado de acordo com os itens 8.2.1 e 8.2.2.

8.2.3.2 Montar a caixa de engrenagens cônicas na chapa suporte do transformador; certificar-se de que o eixo de saída da caixa de engrenagens cônicas esteja alinhado com o eixo de saída da caixa de engrenagens superior. Definir o tamanho do eixo de acionamento, deixando uma folga de 2 mm. Após ajustar o tamanho do eixo ao comprimento especificado, conectar a caixa de engrenagens cônicas com a caixa de engrenagens do comutador. Prestar atenção no ajuste da posição horizontal. Certificar-se de que o eixo de saída da caixa de engrenagens, o eixo de acionamento e o eixo de saída da caixa de engrenagens cônicas estejam todos alinhados.

8.2.3.3 Instalar a unidade de acionamento motorizado ou a unidade manual na lateral superior do tanque do transformador (aviso: a superfície deverá ser plana, se não o tanque poderá tornar-se empenado ou mesmo não fechar depois com os parafusos da montagem). O eixo de saída deverá ser vertical ao solo e em alinhamento com o eixo de saída vertical da caixa de engrenagens cônicas na chapa suporte superior no transformador.

Definir o tamanho do eixo acionador deixando uma folga de 2 mm.

Após ajustar o tamanho do eixo ao comprimento especificado, conectar a unidade de acionamento motorizado ou unidade manual a caixa de engrenagens cônicas e apertar os parafusos.

#### 8.2.4 Ligação da unidade motora com o comutador

8.2.4.1. A posição indicada na unidade motora deverá estar de acordo com a posição indicada no comutador, e portanto, o par de eixos horizontal com eixo vertical.

8.2.4.2 Operar manualmente a unidade motorizada e ambas direções com o método a seguir, registrando o número de voltas do comutador.

Operar a unidade motora em uma direção até a seta vermelha, no centro da tampa do comutador parar em determinado número. Em seguida, manter em operação e iniciar os registros de número de voltas até a metade da zona verde, que é mostrada no centro da janela display.

“m” são as voltas necessárias. Da mesma forma, “n” são as voltas registradas necessárias no sentido oposto (Ver fig. 9).

8.2.4.3 Ajuste : Se “m” – “n” ou “n” - “m” = 3,75 voltas, não é necessário ajuste. Caso contrário, o seguinte método poderá ser aplicado: desconectar o eixo vertical da unidade de acionamento motora e operar a unidade motora em 3,75 voltas em direção ao maior número, e depois reconectar o eixo vertical para atender a exigência “m” - “n” ou “n” - “m” = 3,75 voltas.

8.2.4.4 Medir a relação de transformação do transformador a cada posição de tap.

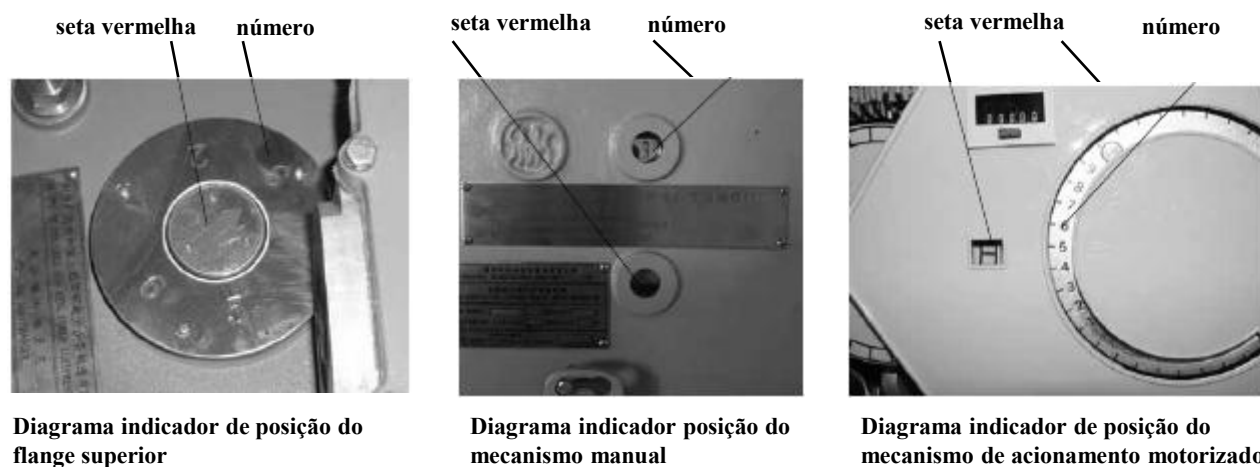


Fig.9 Diagrama indicador de posição

## 9. Processo de Secagem

O comutador deve ser seco com o transformador; a temperatura e o tempo de secagem são os mesmos do transformador. O isolamento elétrico do comutador somente poderá ser garantido após o processo de secagem.

Nota:

- a. Não operar o comutador sem óleo após a secagem. Se necessário, unte todos os contatos com óleo mineral antes da operação.
- b. O comutador deverá ser imerso em óleo mineral imediatamente após o processo de secagem.
- c. Afrouxar o sangrador no flange superior do comutador para liberar o gás durante o reabastecimento do tanque do transformador. O óleo do transformador deve respeitar rigorosamente as normas, principalmente em relação a sua rigidez dielétrica e teor de água.

## 10. Operação

O comutador à vazio sómente pode ser operado quando o transformador estiver desenergizado.

### 10.1 Operação do comutador tipo roda de acionamento na tampa

Certificar-se de que o transformador esteja desligado. Afrouxar o parafuso batente na parte superior do comutador para que a roda de acionamento possa ser girada. Operar o comutador para a posição de funcionamento pretendido girando a roda. Após cada troca de taps, a seta vermelha na tampa, deverá ser alinhada. Conferir a posição do comutador através da janela de inspeção do comutador. Alinhar o parafuso de bloqueio com o buraco de travamento e apertar esse parafuso para terminar a operação (Ver Fig. 10).

### 10.2 Operação do comutador tipo manual no chão

Abrir a tampa de acesso a manivela, retirar parte do dispositivo e montar a manivela para então girar 33 ciclos. Observar através da janela se a indicação da posição está correta. Mantenha girando até que a seta vermelha esteja alinhada com a linha vermelha da placa indicadora. Retirar a manivela e inserir parte do dispositivo retirado para que o comutador esteja pronto, e o transformador possa retornar a sua atividade (Ver Fig. 5).

### 10.3 Operação do comutador através da unidade de acionamento motorizado

O transformador deverá ser desligado antes que o comutador a vazio mude a posição do tap do acionamento motorizado.



**Parafuso de bloqueio**

**Posição do buraco de travamento**

Aviso: O parafuso de bloqueio deverá ser colocado na posição do buraco de travamento no perímetro da roda de bloqueio.

**Fig.10 Parafuso de bloqueio**

A unidade de acionamento motorizada é projetada com cabos em seu interior. Esses cabos são ligados a cabos auxiliares sem energia do disjuntor do transformador de forma que, a unidade de acionamento motorizada não possa ser operada quando o disjuntor estiver na posição fechado. Depois de certificar-se que o transformador esteja desligado, precionando o botão para cima ou para baixo no gabinete de acionamento motorizado, o comutador a vazio pode ir de uma posição de tap para a próxima para terminar a comutação de um tap.

## **11. Manutenção**

11.1 Operar o comutador um ciclo completo ao menos uma vez ao ano a fim de renovar a superfície dos contatos.

11.2 Se o comutador não for operado por longo período de tempo, recomenda-se executar vários ciclos de pré-operação antes de configurá-lo para a posição desejada.

11.3 Antes da operação, é necessário cuidar o alinhamento da posição da ligação.

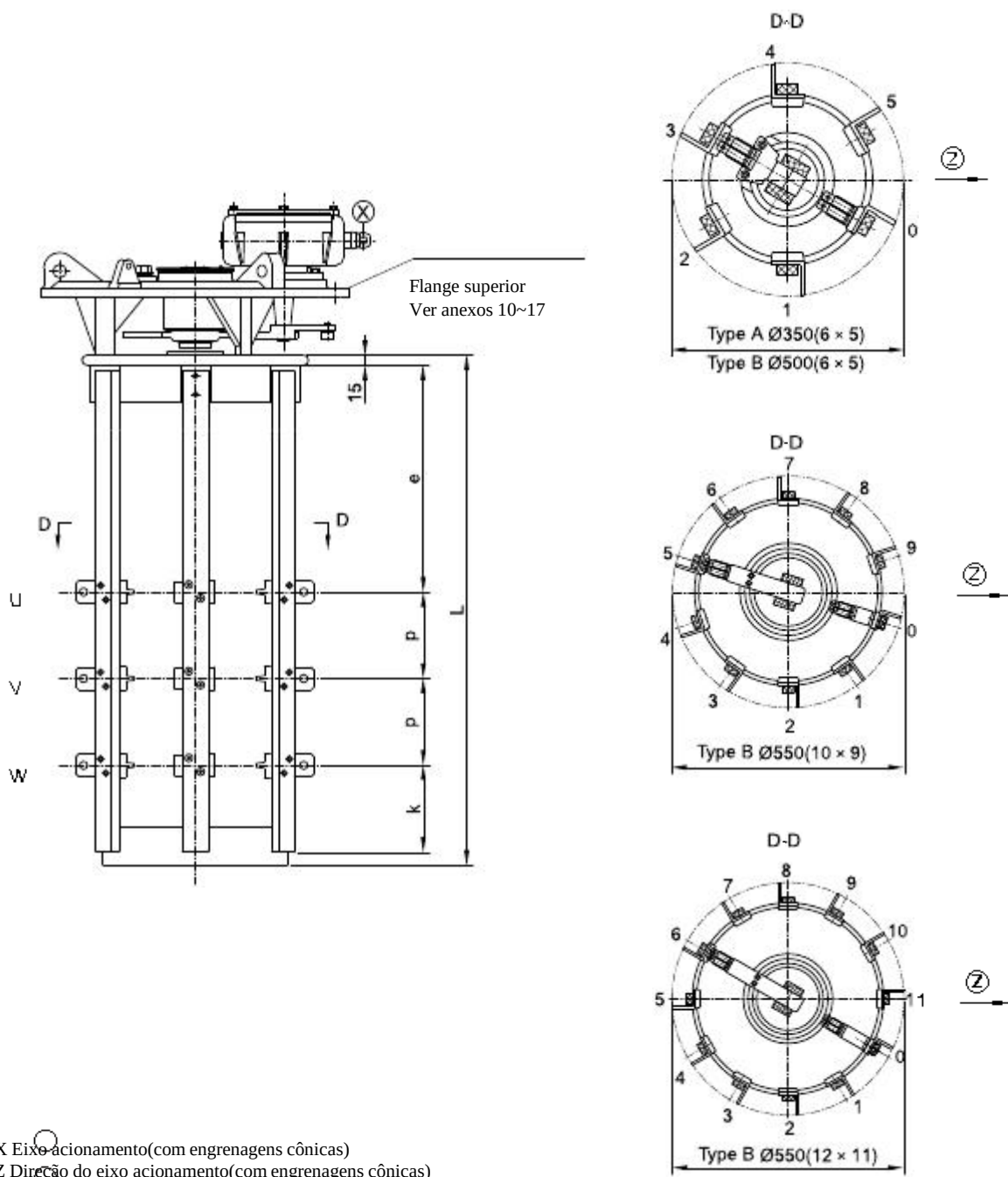
11.4 Certificar-se da confiabilidade das ligações de aterramento.

11.5 A fim de assegurar a confiabilidade do conjunto, conferir ao menos uma vez ao ano, a função de intertravamento entre a unidade de acionamento motorizada do comutador e o disjuntor do transformador.

## 12. Anexos

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Anexo 1 Dimensões gerais, regulação linear 600A-1200A .....                                                         | 22 |
| Anexo 2 Dimensões gerais, regulação ponte simples 600A-1200A .....                                                  | 23 |
| Anexo 3 Dimensões gerais, regulação transformação Y-D 600A-1000A .....                                              | 24 |
| Anexo 4 Dimensões gerais, regulação ponte dupla 600A-1000A .....                                                    | 25 |
| Anexo 5 Dimensões gerais, regulação transformação Série-Paralelo 600A-1000A .....                                   | 26 |
| Anexo 6 Dimensões gerais, regulação reversa 600A-1000A .....                                                        | 27 |
| Anexo 7 Dimensões gerais, regulação reversa 1000A-2000A .....                                                       | 28 |
| Anexo 8 Dimensões gerais, Instalação do flange tampa no tipo de tanque padrão .....                                 | 29 |
| Anexo 9 Dimensões gerais, Instalação do flange tampa no tipo campanha.....                                          | 30 |
| Anexo 10 Dimensões do flange superior, tanque padrão para tipo A, acionamento motor (manual) no chão.....           | 31 |
| Anexo 11 Dimensões do flange superior, tanque padrão para tipo B, acionamento motor (manual) no chão.....           | 32 |
| Anexo 12 Dimensões do flange superior, tanque padrão para tipo A, roda acionamento na tampa .....                   | 33 |
| Anexo 13 Dimensões do flange superior, tanque padrão para tipo B, roda acionamento na tampa .....                   | 34 |
| Anexo 14 Dimensões instalação do flange superior, tipo campana para tipo A, acionamento motor (manual) no chão .... | 35 |
| Anexo 15 Dimensões instalação do flange superior, tipo campana para tipo B, acionamento motor (manual) no chão....  | 36 |
| Anexo 16 Dimensões instalação do flange superior, tipo campana para tipo A, roda acionamento na tampa.....          | 37 |
| Anexo 17 Dimensões instalação do flange superior,, tipo campana para tipo B, roda acionamento na tampa.....         | 38 |
| Anexo 18 Desenho instalação, flange suporte tipo A .....                                                            | 39 |
| Anexo 19 Desenho instalação flange suporte, tipo campana para tipo B .....                                          | 40 |
| Anexo 20 Dimensões gerais dos terminais do comutador.....                                                           | 41 |
| Anexo 21 Posição relativa dos contatos, roda acionamento na tampa, reversão (6×5).....                              | 42 |
| Anexo 22 Posição relativa dos contatos, roda acionamento na tampa, reversão (10×9).....                             | 43 |
| Anexo 23 Posição relative dos contatos, roda acionamento na tampa, reversão(12×11).....                             | 44 |
| Anexo 24 Desenho ilustrativo instalação comutador, acionamento motorizado no chão.....                              | 45 |
| Anexo 25 Desenho ilustrativo instalação comutador, operação manual no chão.....                                     | 46 |
| Anexo 26 Dimensões gerais, engrenagens cônicas.....                                                                 | 47 |
| Anexo 27 Dimensões gerais, operação manual secundária.....                                                          | 48 |
| Anexo 28 Dimensões gerais, unidade de acionamento motorizado CMA9.....                                              | 49 |
| Anexo 29 Indicador de posição HMC-3W .....                                                                          | 50 |

## Anexo 1 Dimensões gerais, regulação linear 600A-1200A



X Eixo acionamento (com engrenagens cônicas)

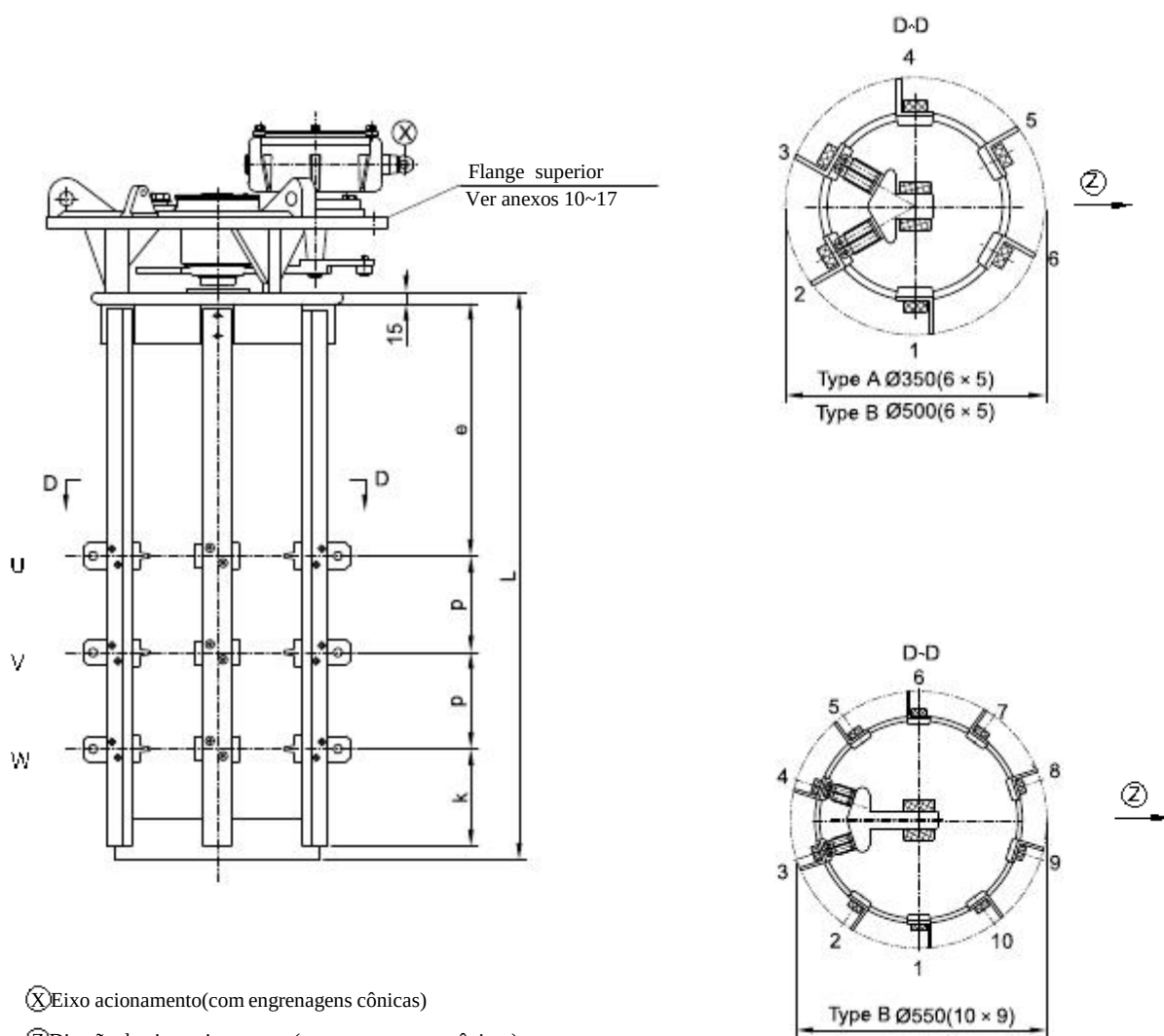
Z Direção do eixo acionamento (com engrenagens cônicas)

|                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Trifásico                                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Máxima tensão do equipamento                                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Note: ①: Tipo A somente para $I \leq 800A$<br>②: Tamanho do contato<br>Ver anexo 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |

Unidade: mm



## Anexo 2 Dimensões gerais, regulação ponte simples 600A-1200A



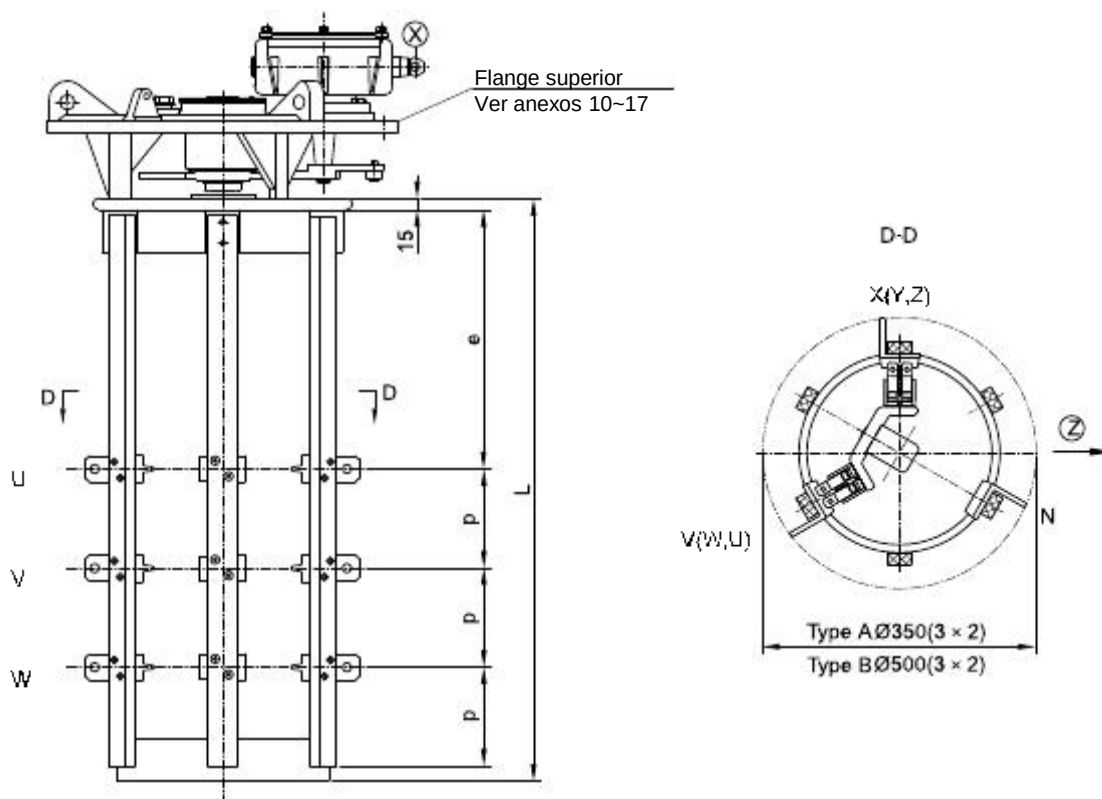
⊗ Eixo acionamento (com engrenagens cônicas)

Ⓐ Direção do eixo acionamento (com engrenagens cônicas)

|                                                                               |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| Trifásico                                                                     |  |  |  |  |
| Tensão máxima do equipamento                                                  |  |  |  |  |
| Note: ①: Tipo A somente para $I \leq 600A$<br>②: Tamanho contato Ver anexo 20 |  |  |  |  |
|                                                                               |  |  |  |  |
|                                                                               |  |  |  |  |

Unidade: mm

## Anexo 3 Dimensões gerais, regulação transformação Y-D 600A-1000A



⊗ Eixo acionamento (com engrenagens cônicas)

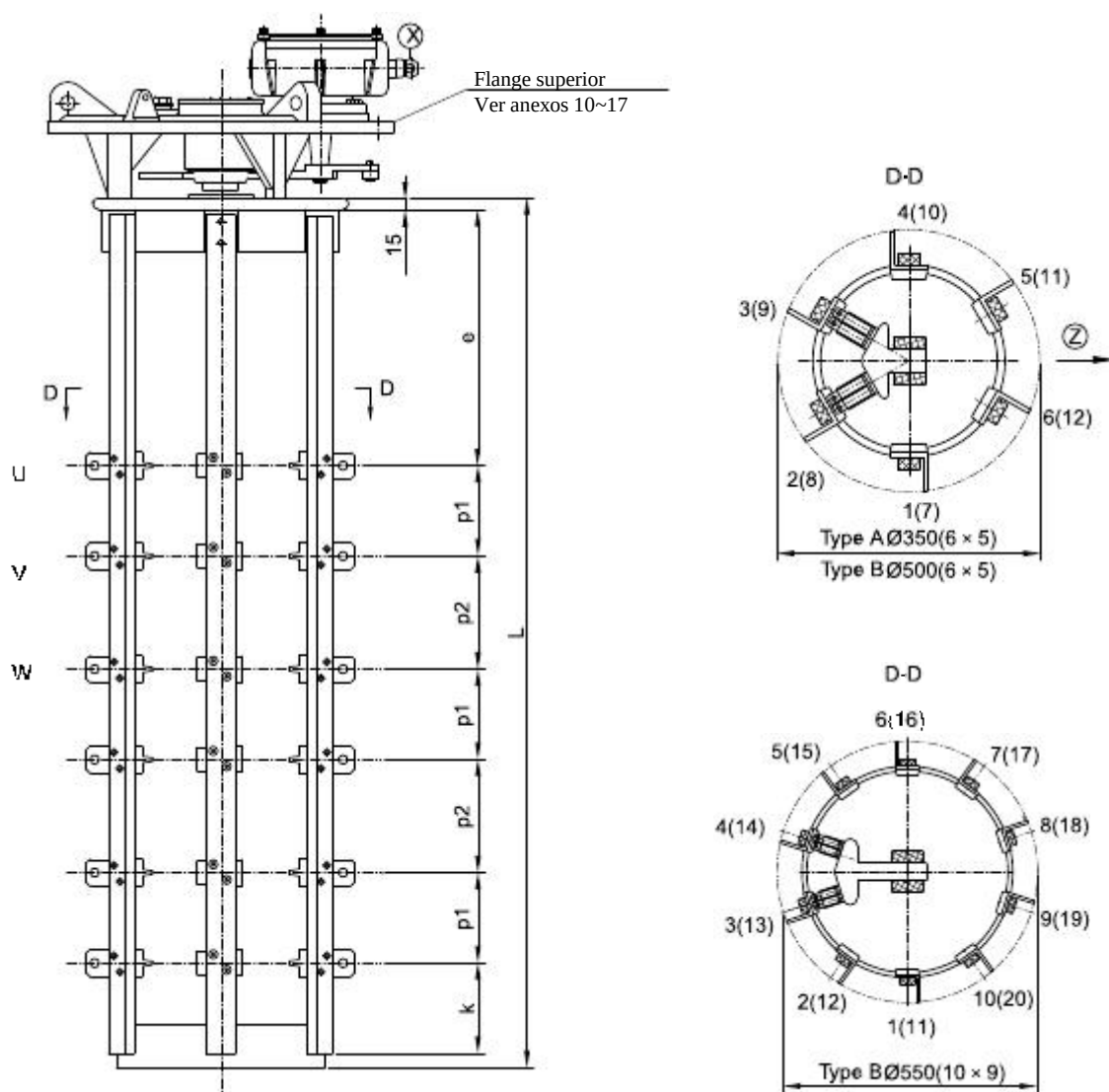
⊙ Direção do eixo acionamento (com engrenagens cônicas)

|                                                                                                       |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Tensão máxima do equipamento                                                                          |  |  |  |
| <p>①: Tipo A somente <math>p/I \leq 600A</math></p> <p>Note: ②: Tamanho contato<br/>Ver anexo 20,</p> |  |  |  |
|                                                                                                       |  |  |  |

Diâmetro externo ,ø750 a pedido especial

Unidade: mm

## **Anexo 4 Dimensões gerais, regulação ponte dupla 600A-1000A**



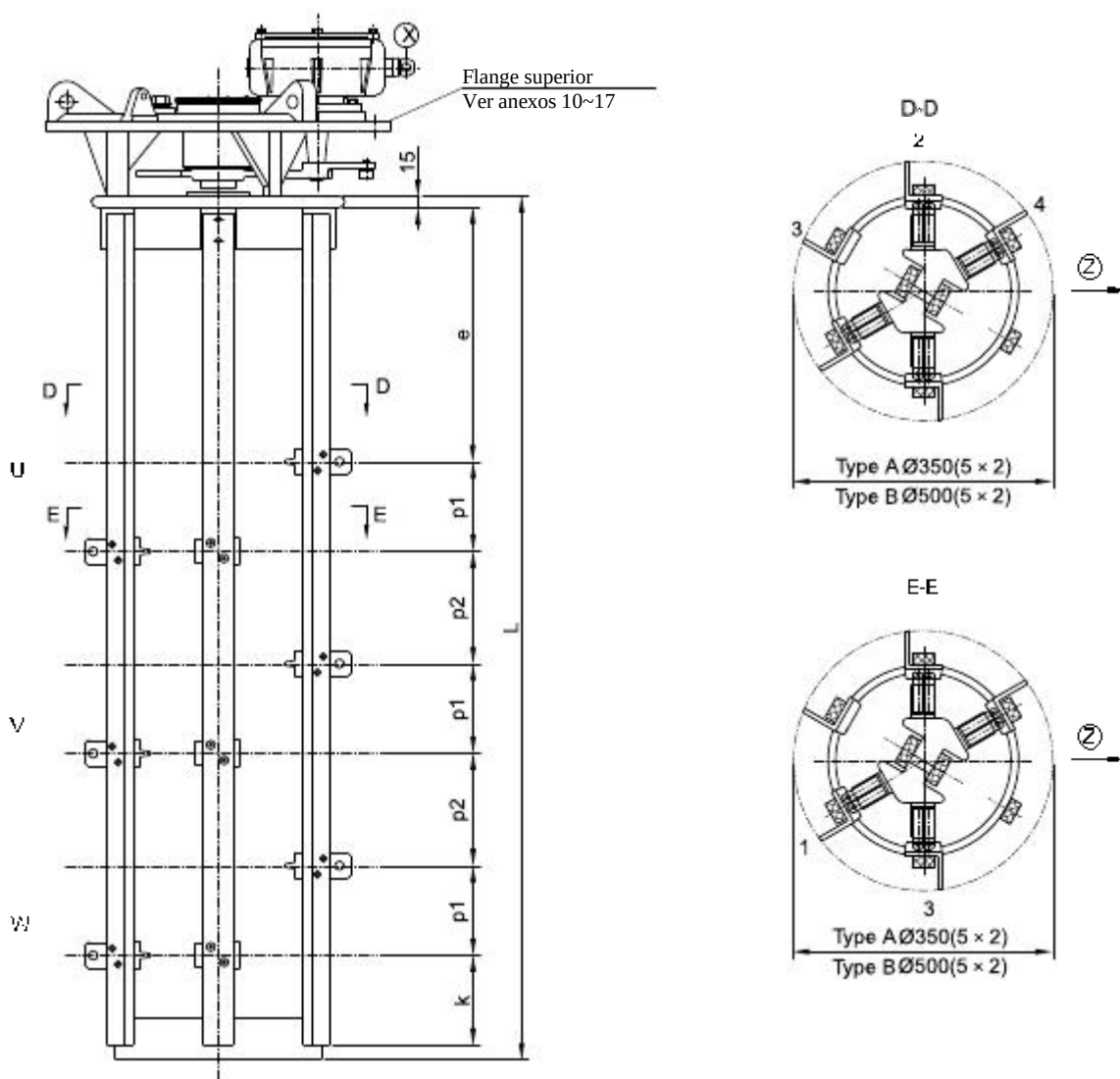
☒ Eixo acionamento (com engrenagens cônicas)

② Direção do eixo acionamento (com engrenagens cônicas)

|                                                                             |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| Tensão máxima do equipamento                                                |  |  |  |  |  |
|                                                                             |  |  |  |  |  |
| <b>Note:</b> ①:Tipo A somente p/I ≤ 600A<br>②:Tamanho contato Ver anexo 20, |  |  |  |  |  |
|                                                                             |  |  |  |  |  |

Unidade: mm

## Anexo 5 Dimensões gerais, regulação transformação série-paralelo 600A- 1000A



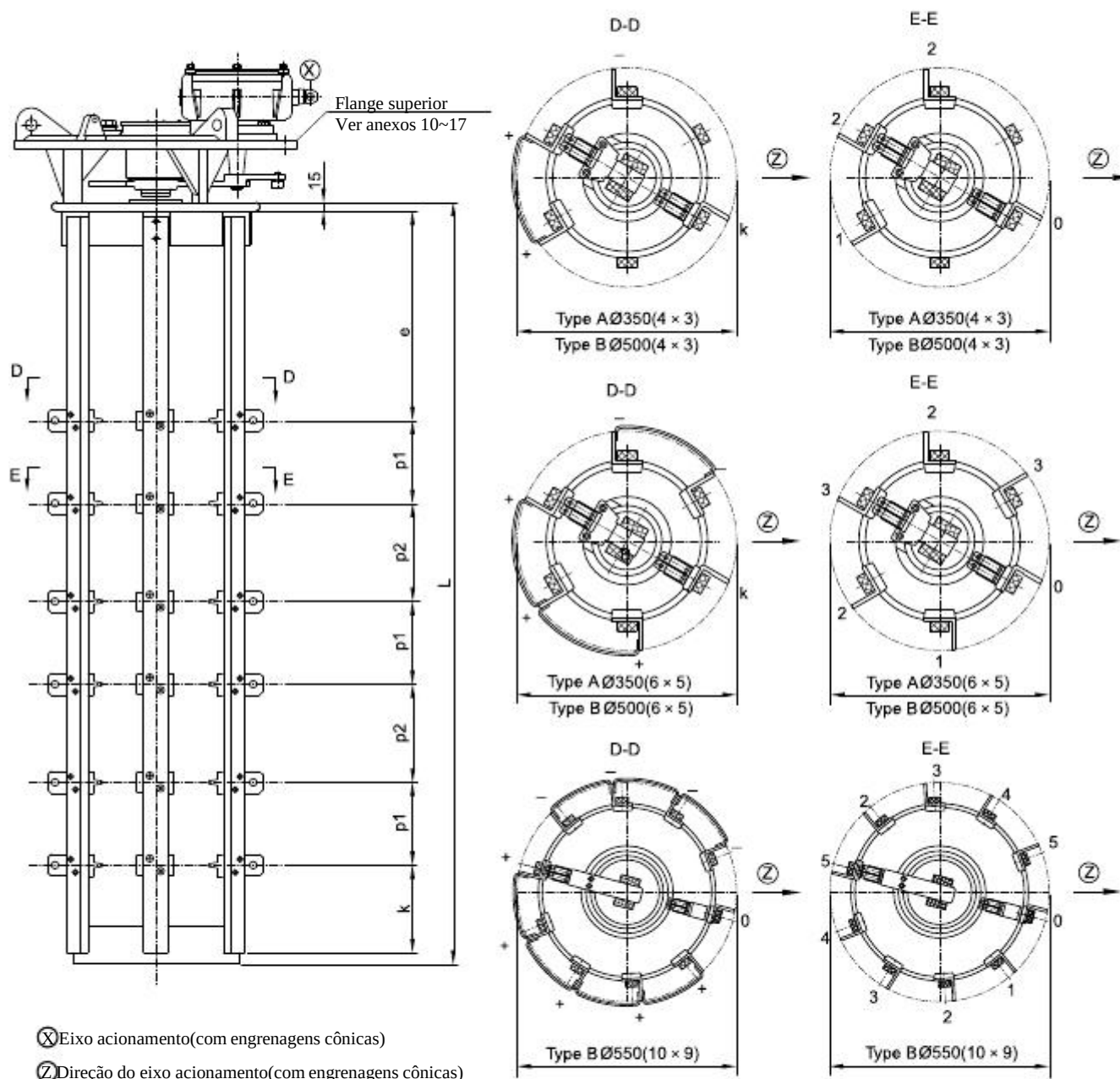
⊗ Eixo acionamento (com engrenagens cônicas)

Ⓔ Direção do eixo acionamento (com engrenagens cônicas)

|                                                                                                             |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| Tensão máxima do equipamento                                                                                |  |  |  |  |  |
| Note: ①: Tipo A somente p/ I ≤ 600A. Tensão máxima do equipamento é 12kV<br>②: Tamanho contato Ver anexo 20 |  |  |  |  |  |
|                                                                                                             |  |  |  |  |  |

Unidade: mm

## Anexo 6 Dimensões gerais, regulação reversa 600A-1000A



| Trifásico                    | Y   |     |     |     |      | D   |     |     |     |      |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|
| Tensão máxima do equipamento | e   | p1  | p2  | k   | L    | e   | p1  | p2  | k   | L    |
| 12kV                         | 170 | 120 | 120 | 120 | 904  | 200 | 120 | 150 | 120 | 1014 |
| 72.5kV                       | 340 | 135 | 160 | 145 | 1244 | 340 | 160 | 280 | 140 | 1554 |
| 126kV                        | 470 | 170 | 170 | 150 | 1504 | 470 | 170 | 410 | 150 | 1984 |

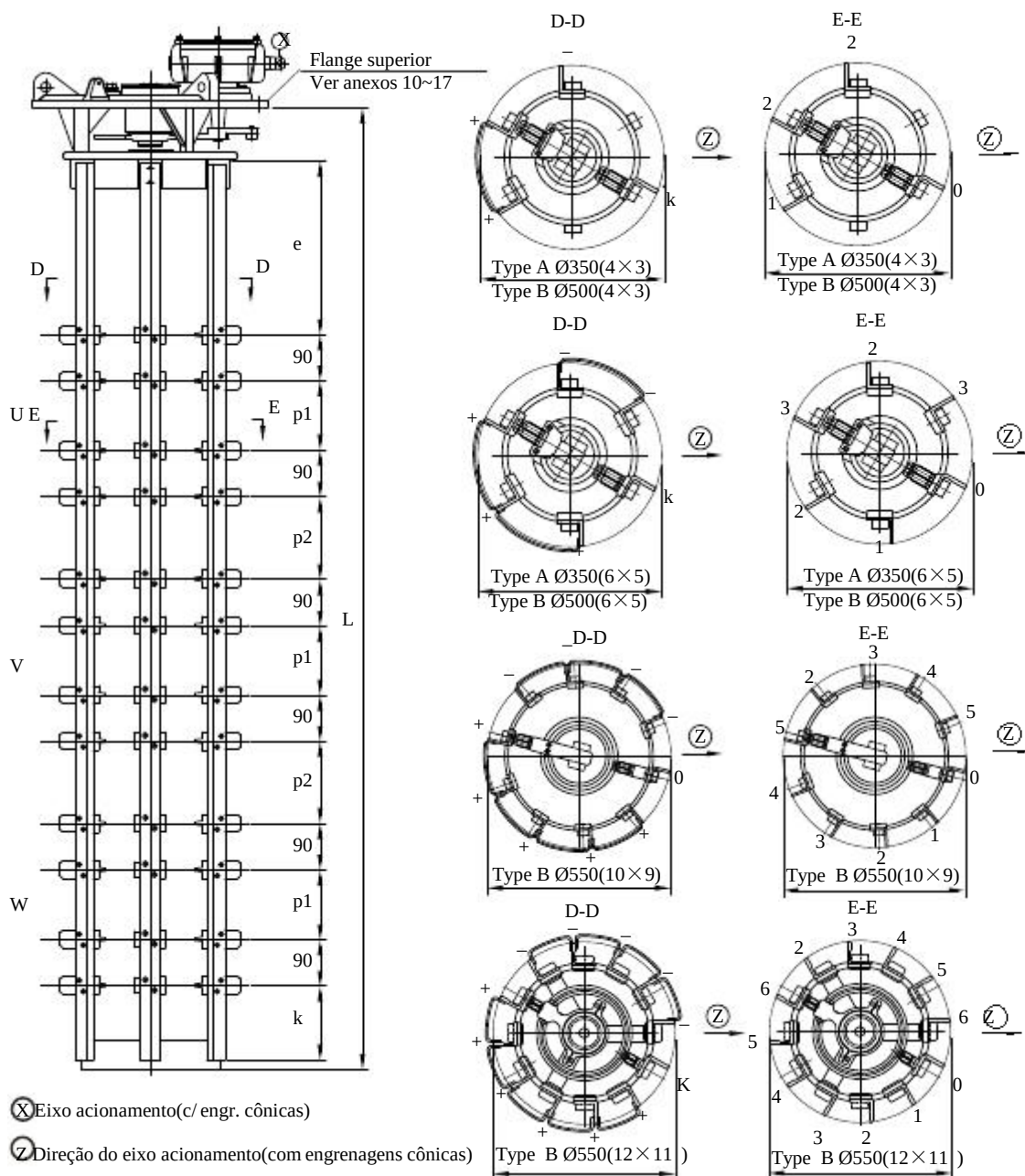
Note: ①: Tipo A somente para  $I \leq 800A$

②: Tamanho contato ver anexo 20

③: Produto padronizado, somente ligações "+" com "+" e "-" com "-", como mostrado em "D-D", outra ligação com usuário.

Unidade: mm

## Anexo 7 Dimensões gerais, regulção reversa 1000A-2000A



|                              |     |     |     |     |      |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| Trifásico                    | Y   |     |     |     |      |
| Tensão máxima do equipamento | e   | p1  | p2  | k   | L    |
| 12kV                         | 170 | 135 | 135 | 100 | 1586 |
| 72.5kV                       | 340 | 135 | 160 | 145 | 1870 |

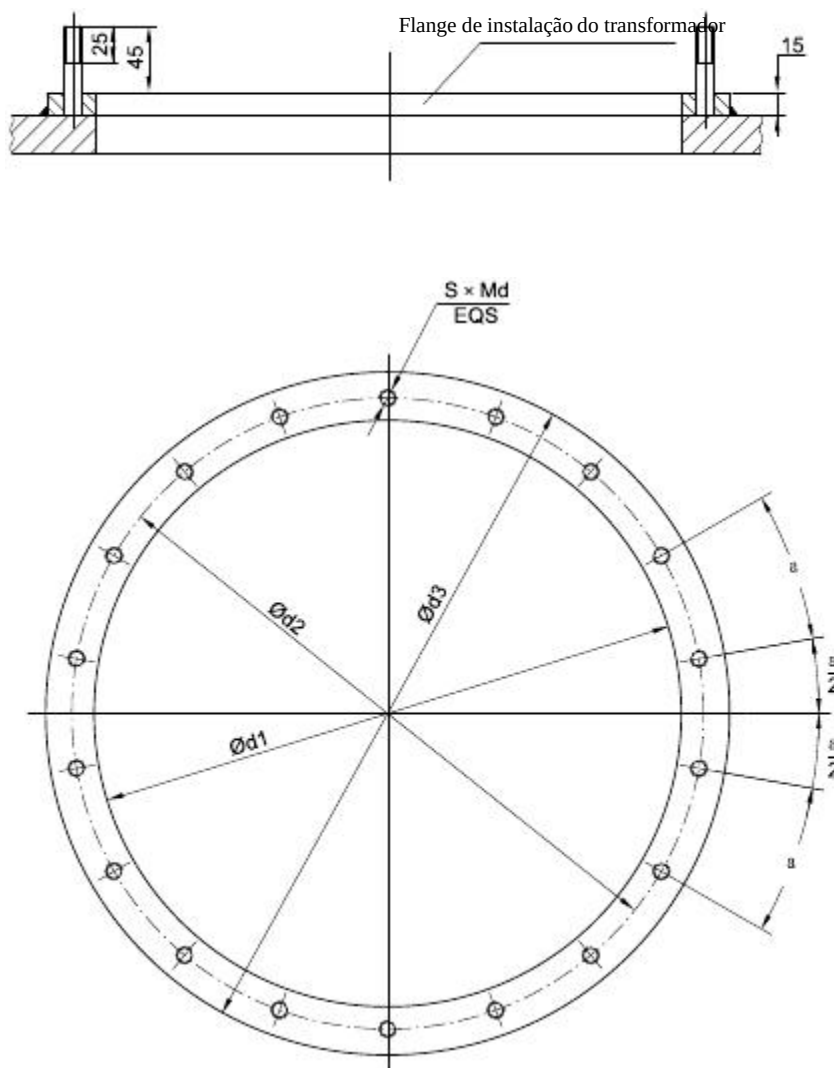
Nota: ①: Tipo A somente para I :1000A-1200A

②:Tamanho contato ver anexo 20

③: Produto padronizado,somente ligações de "+" com "+" e "-" com "-", como mostrado em "D-D", outra ligação com usuário.

Unidade: mm

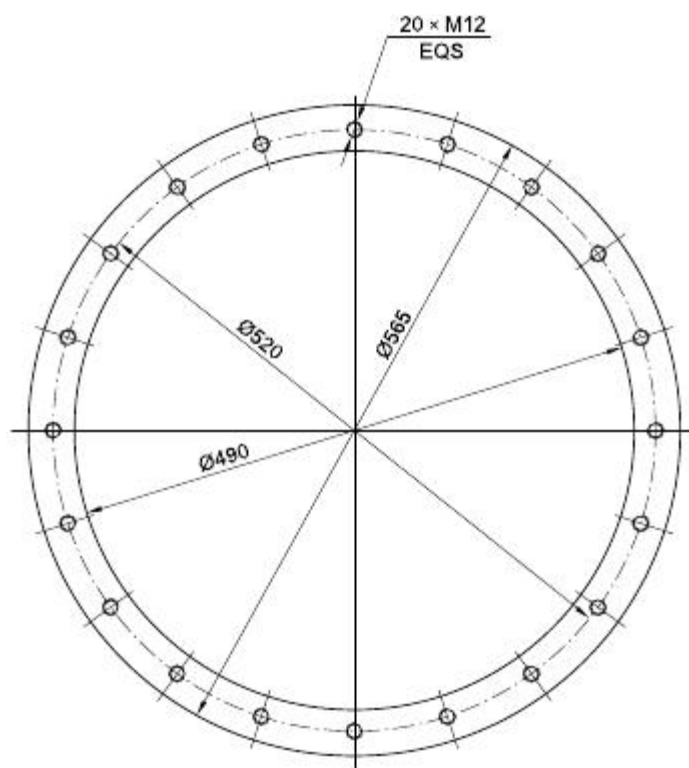
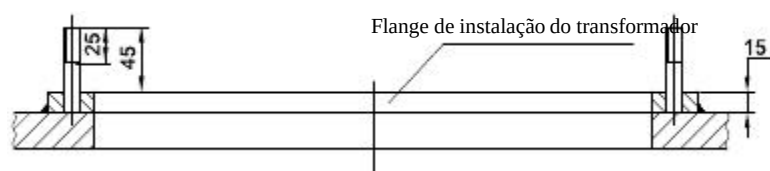
## Anexo 8 Dimensões gerais Instalação do flange tampa tipo tanque padrão



|              | d1(Dia) | d2(Dia) | d3(Dia) | Disposição dos parafusos S-Md | Disposição do angulo a |
|--------------|---------|---------|---------|-------------------------------|------------------------|
| Tipo A       |         |         |         |                               |                        |
| Tipo B(Ø500) |         |         |         |                               |                        |
| Tipo B(Ø550) |         |         |         |                               |                        |

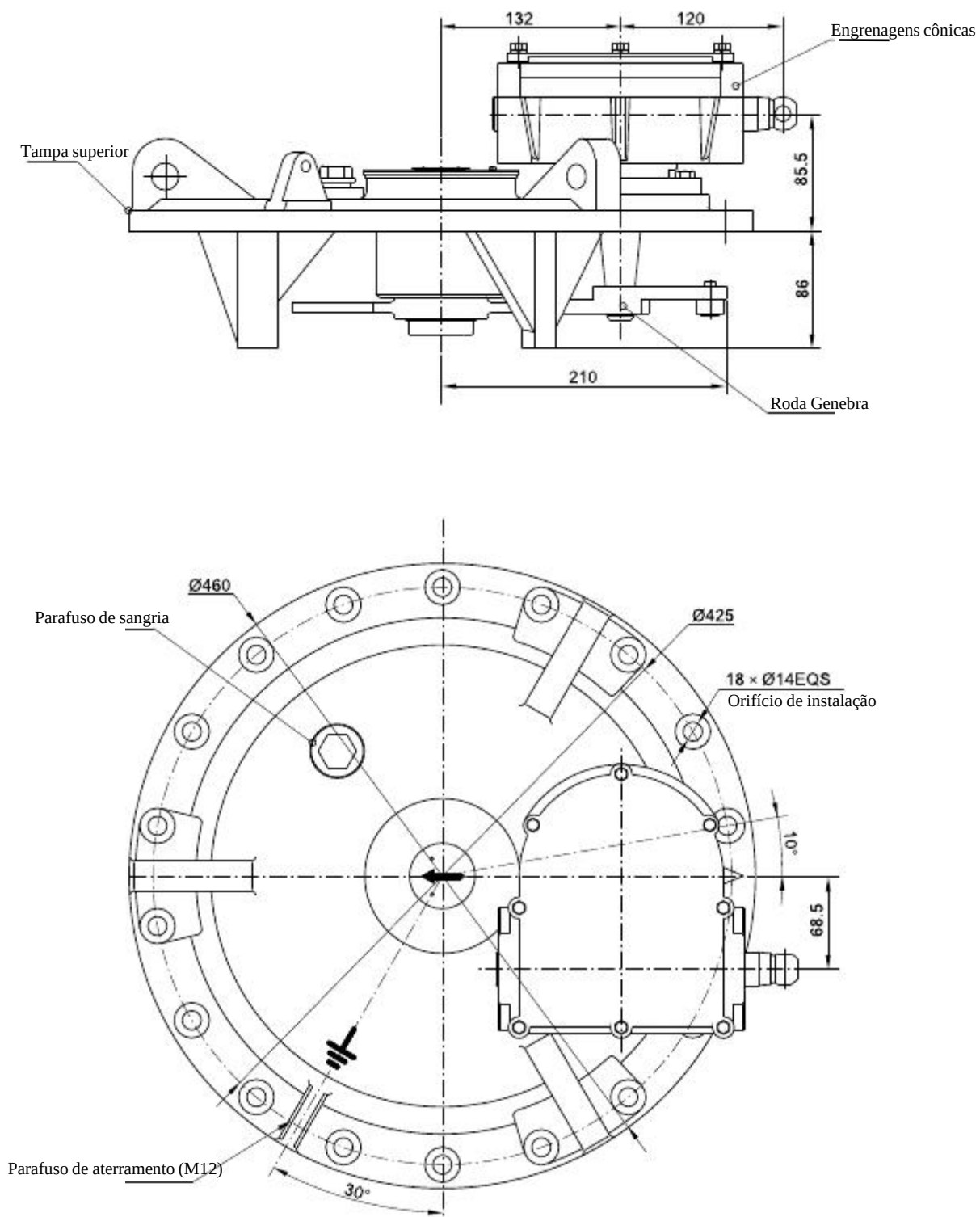
Unidade: mm

## Anexo 9 Dimensões gerais Instalação do flange tampa tipo campana



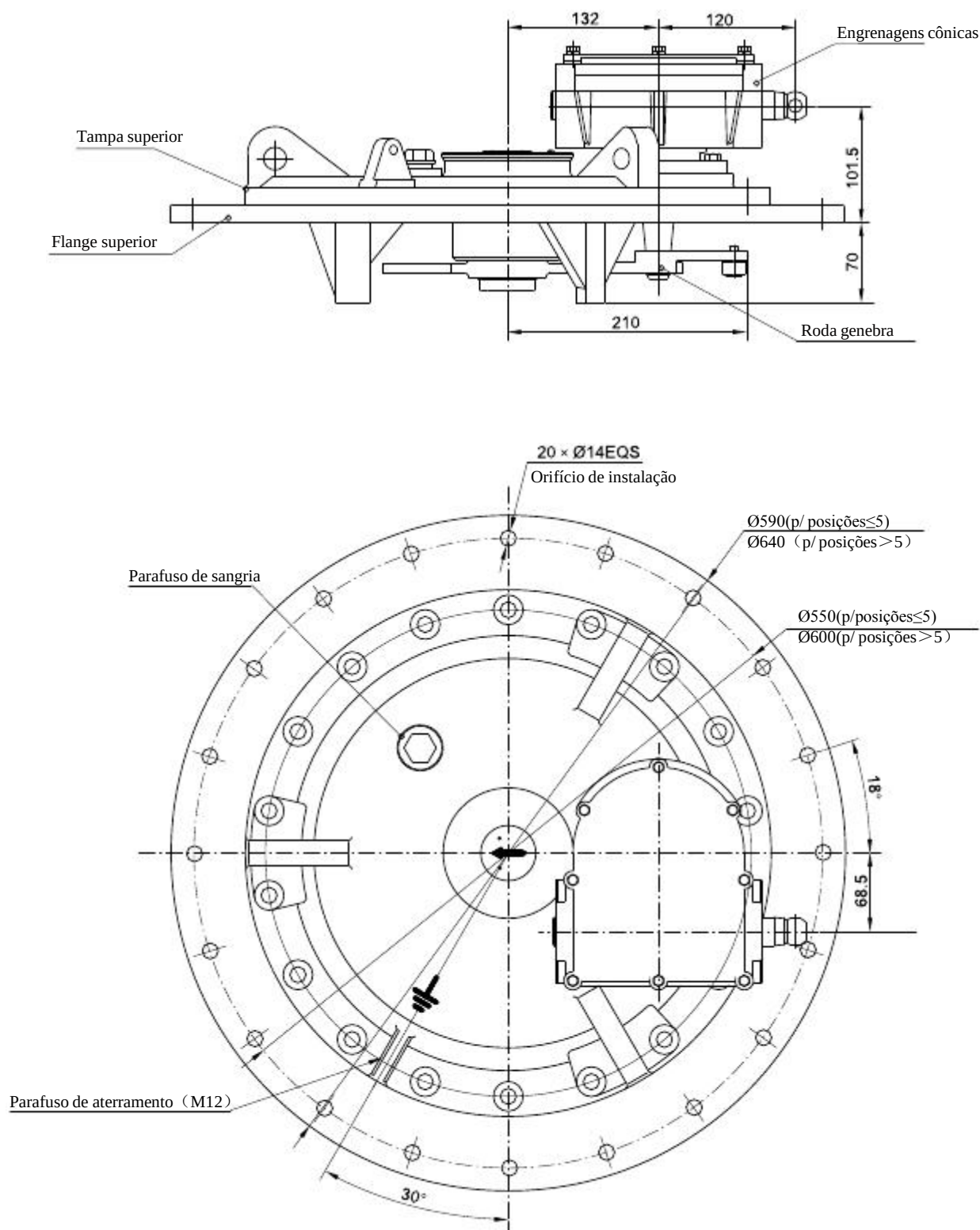


## Anexo 10 Dimensões flange superior, tanque padrão para tipo A, acionamento motorizado (manual) no chão



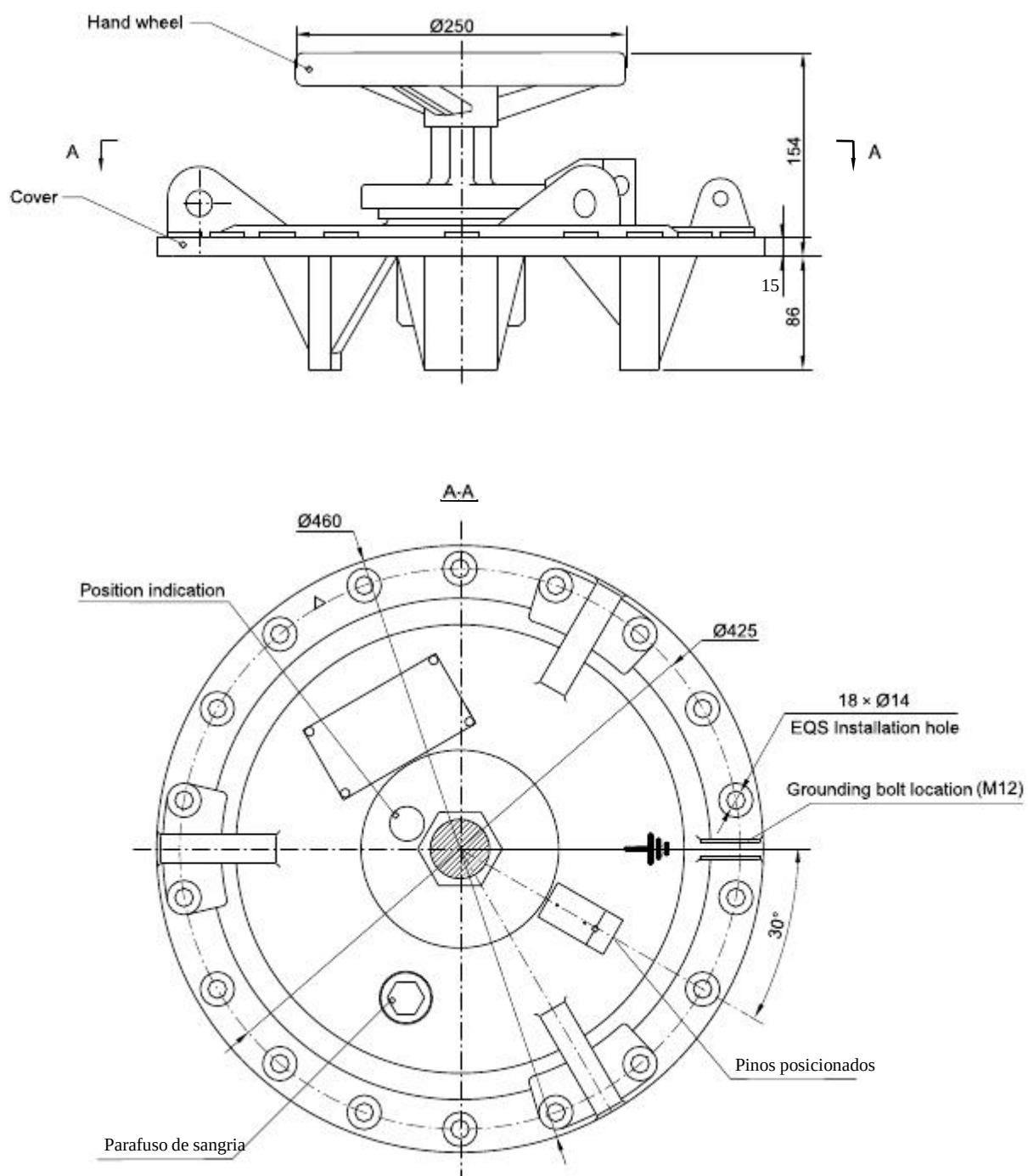
Unidade: mm

## Anexo 11 Dimensões flange superior, tanque padrão para tipo B, acionamento motorizado (manual) no chão



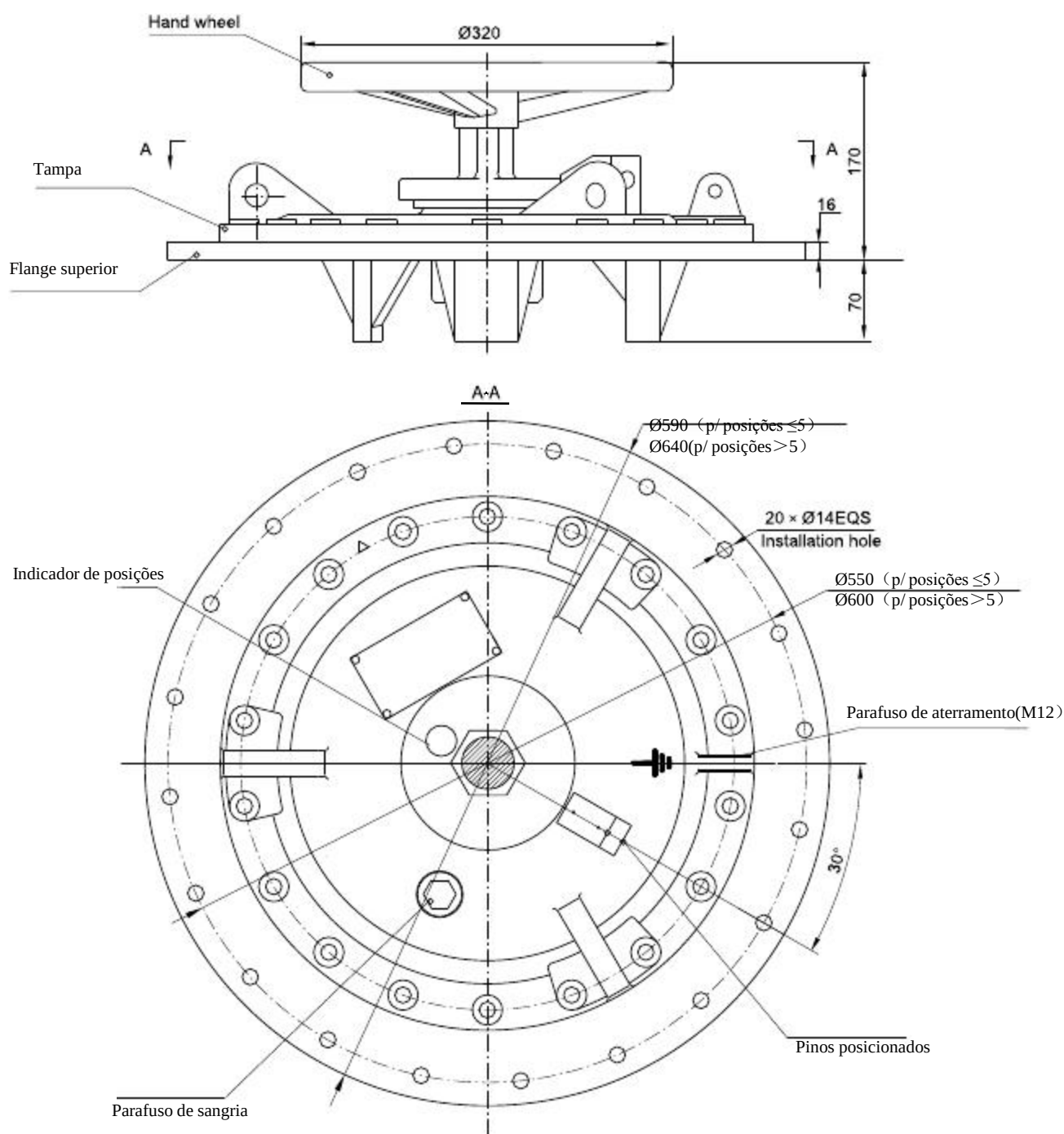
Unidade: mm

## Anexo 12 Dimensões flange superior tanque padrão para tipo A, roda acionamento na tampa



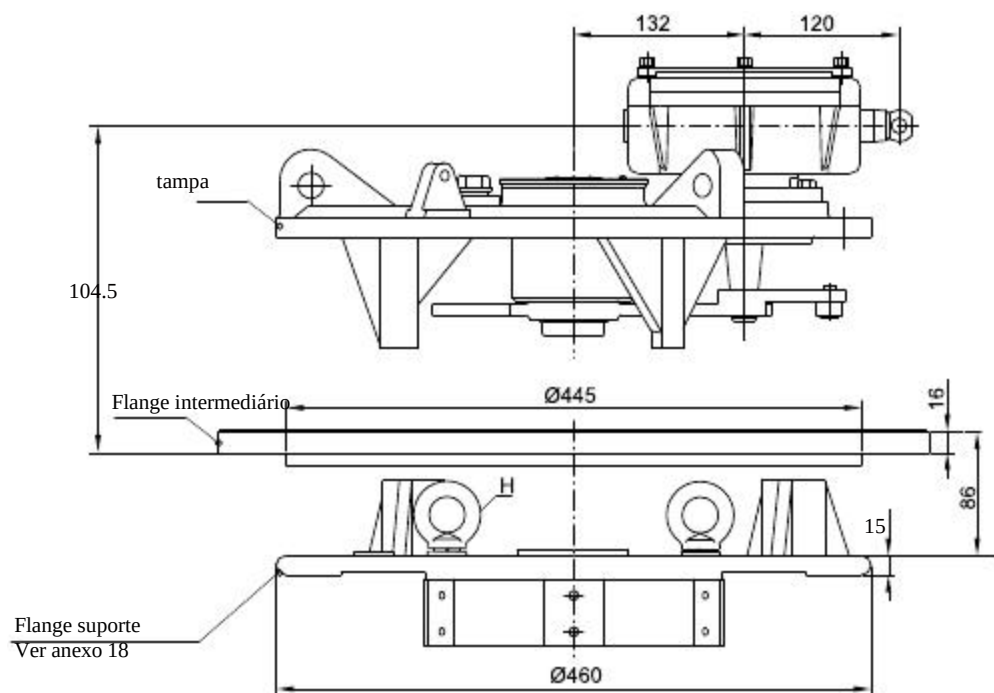
Unidade: mm

## Anexo 13 Dimensões flange superior, tanque padrão para tipo B, roda acionamento na tampa

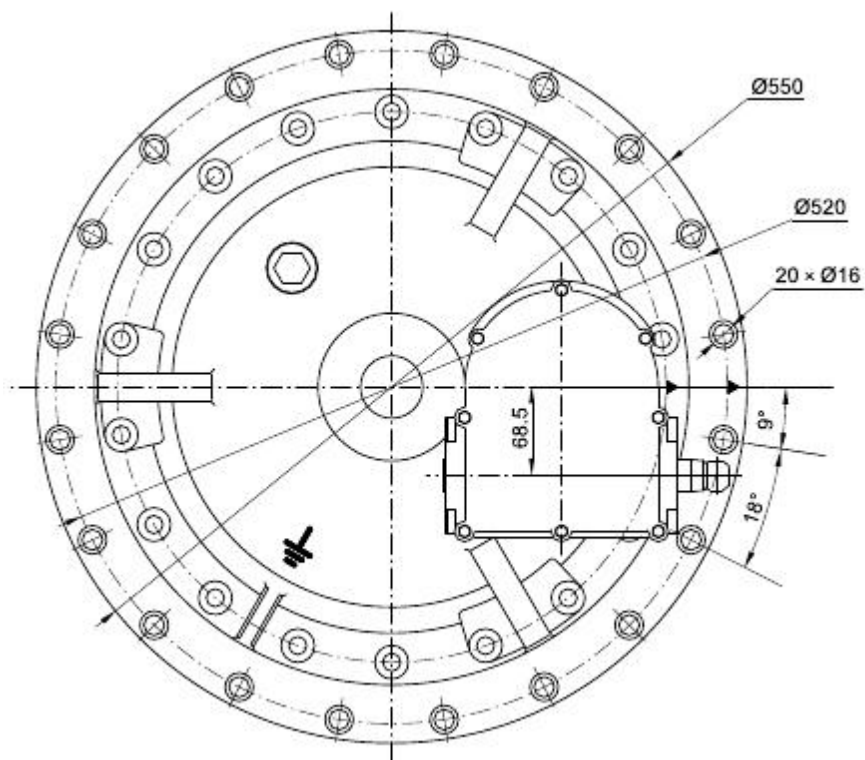


Unidade: mm

## Anexo 14 Dimensão instalação flange superior, tipo campana para tipo A, acionamento motorizado(manual) no chão



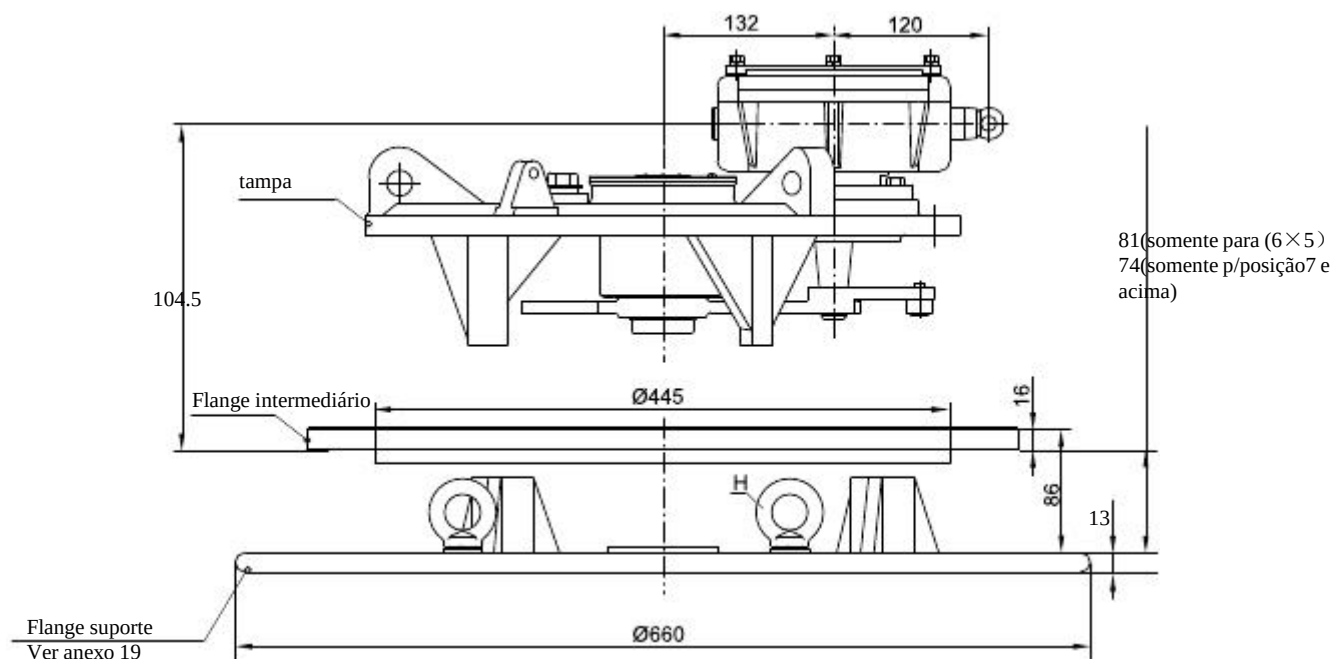
H: Gancho elevação  $\leq 500\text{kg}$



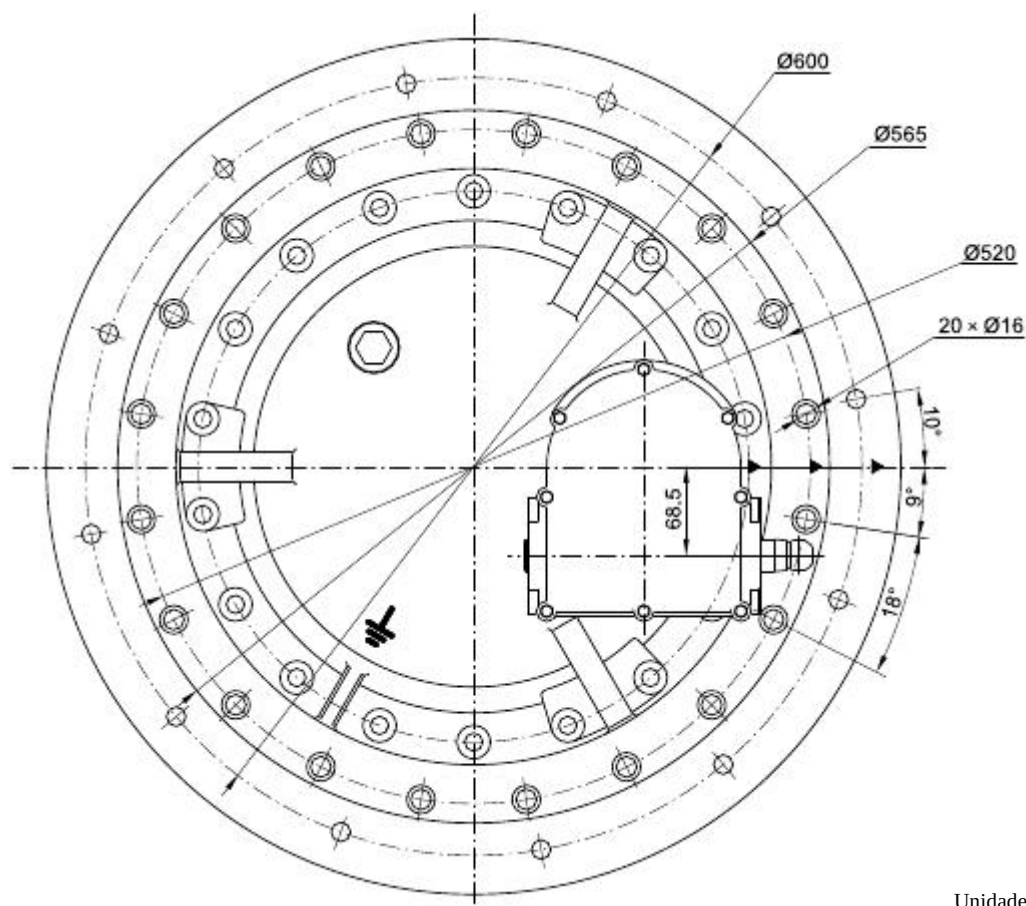
Unidade: mm



## Anexo 15 Dimensão instalação flange superior, tipo campana para tipo B, acionamento motorizado(manual) no chão

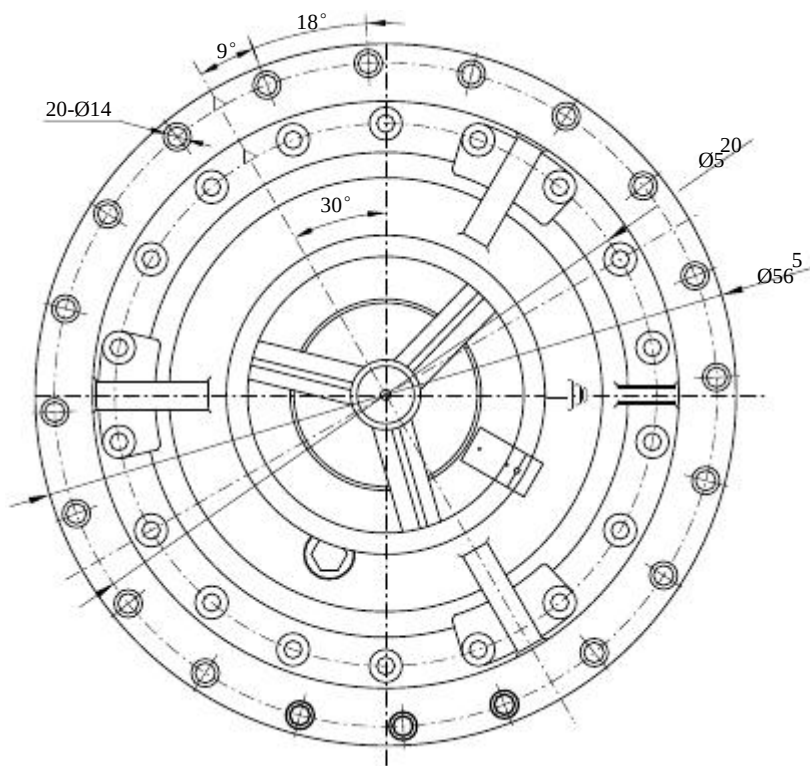
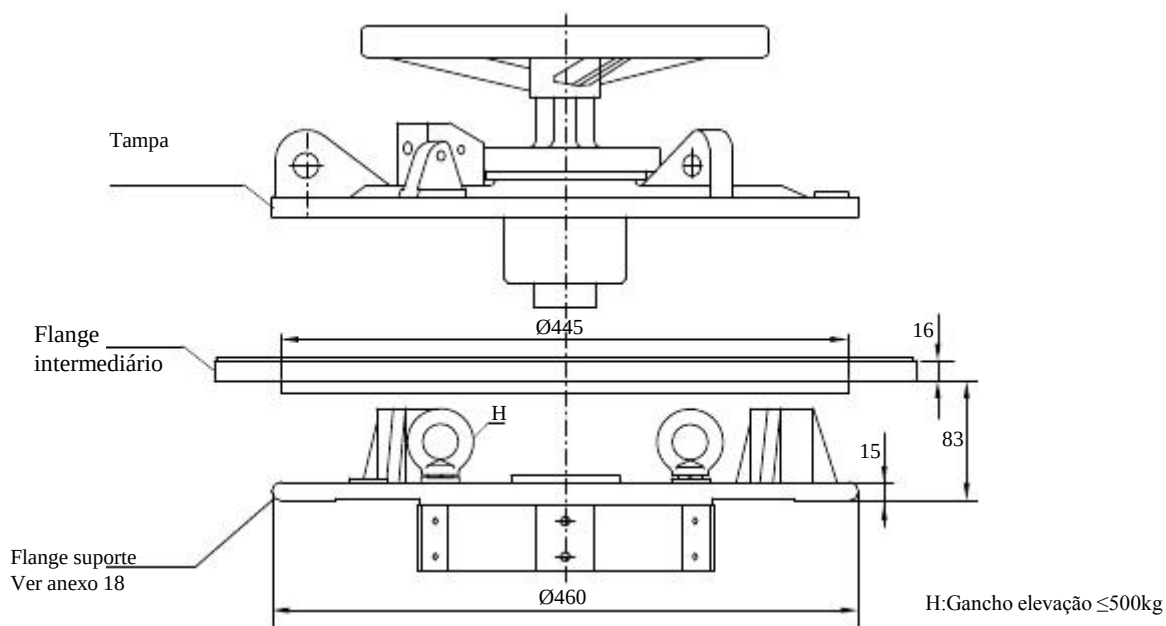


H: Gancho elevação  $\leq 500\text{kg}$



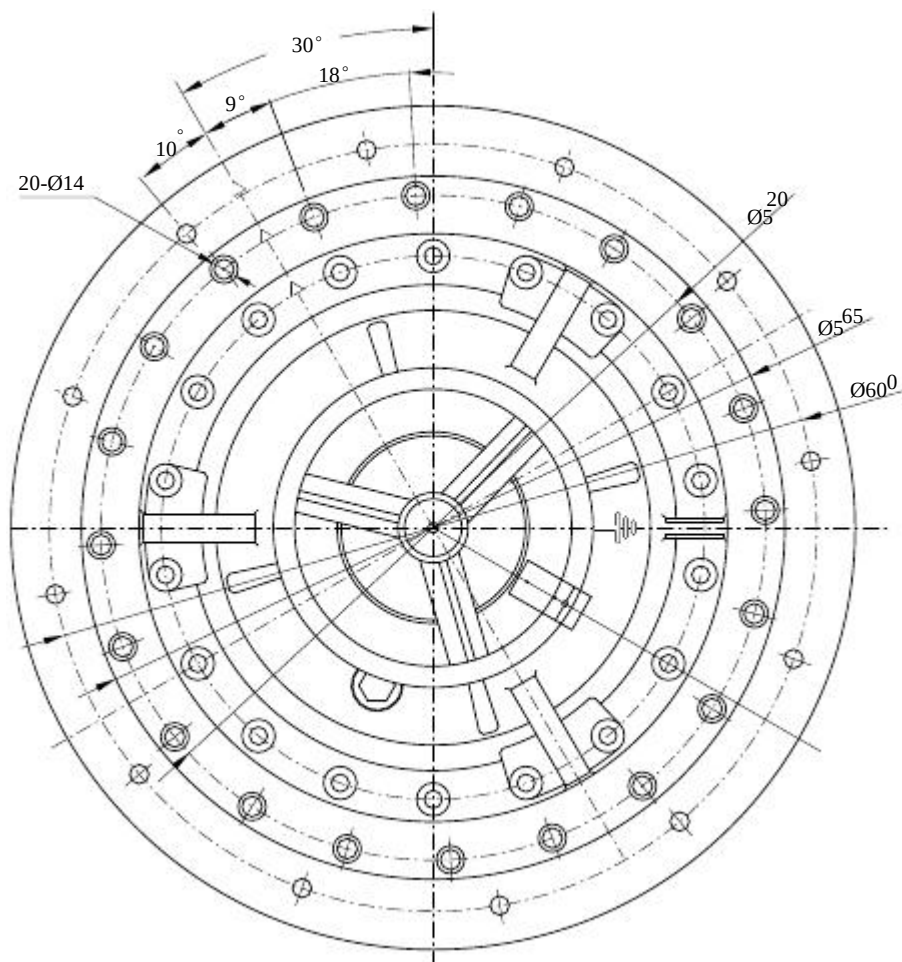
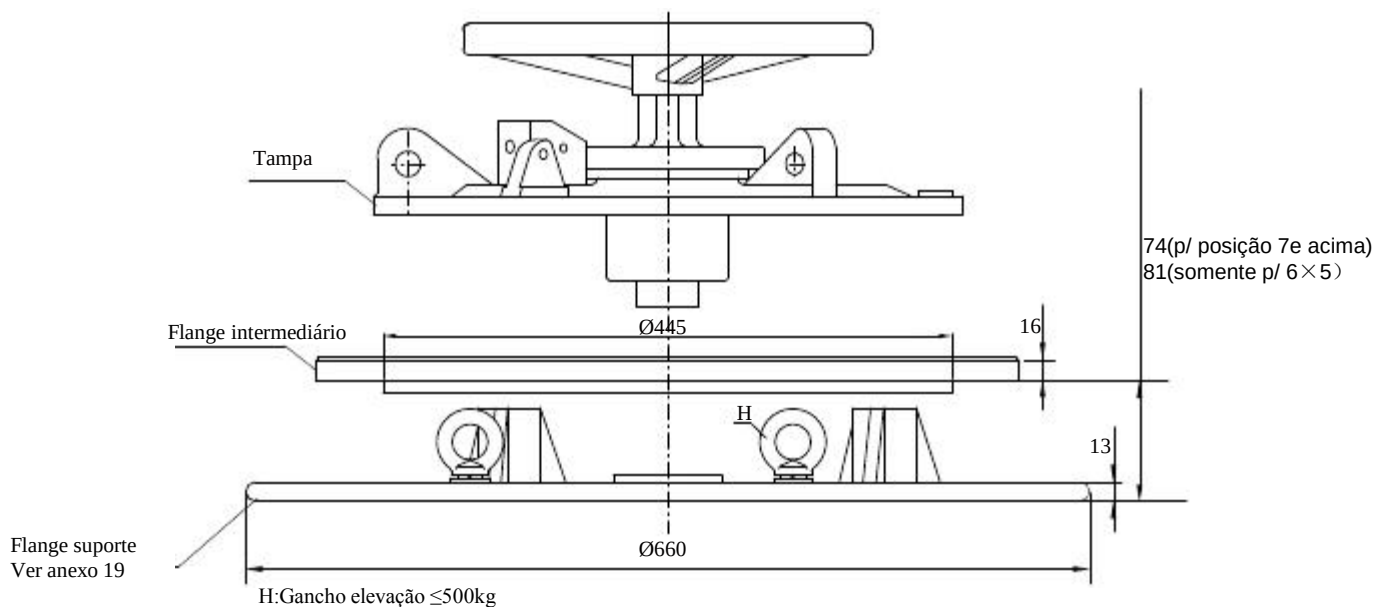
Unidade: mm

## Anexo 16 Dimensão instalação flange superior, tipo campana para tipo A, roda acionamento na tampa



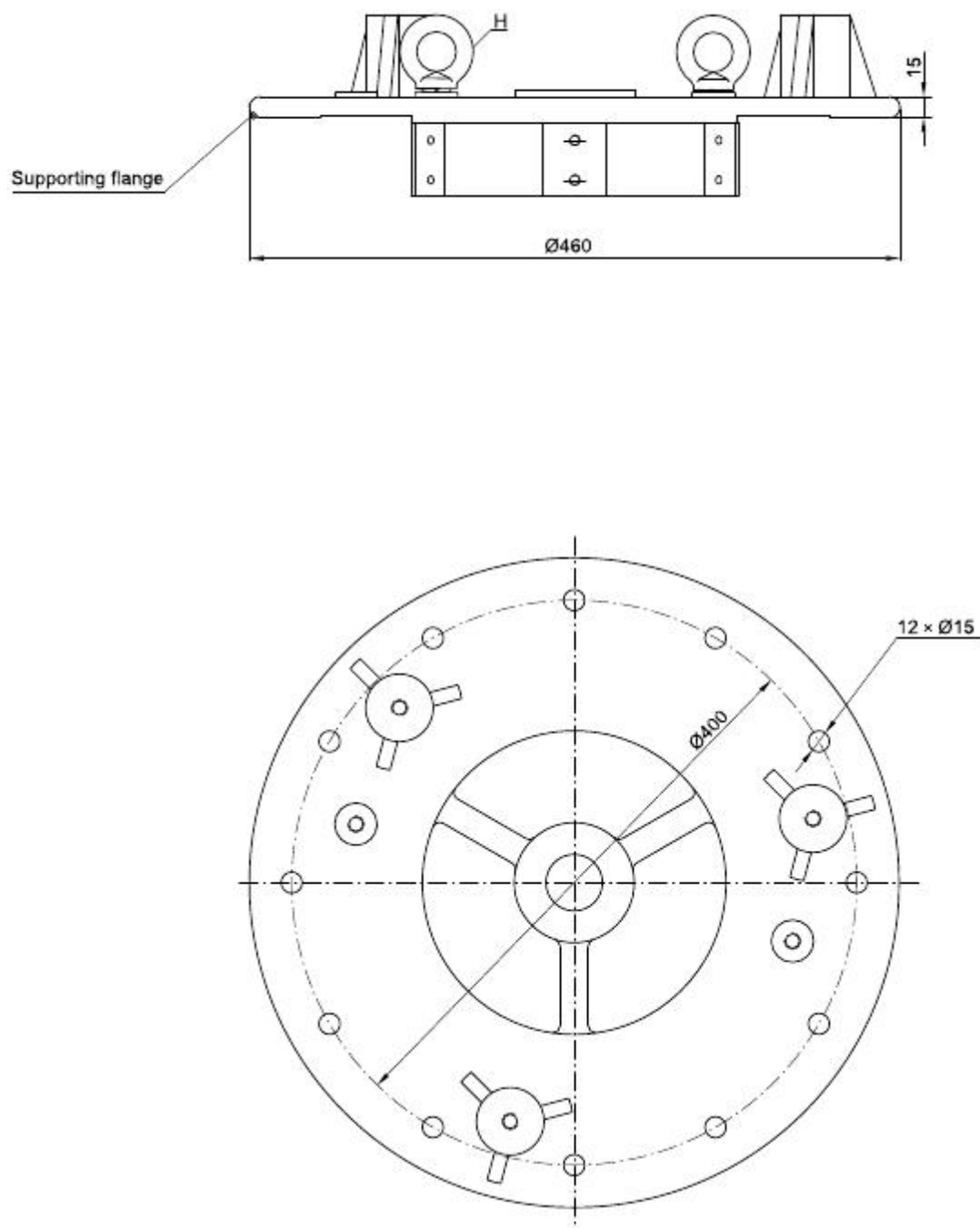
Unidade: mm

## Anexo 17 Dimensão instalação flange superior, tipo campana para tipo B, roda acionamento na tampa

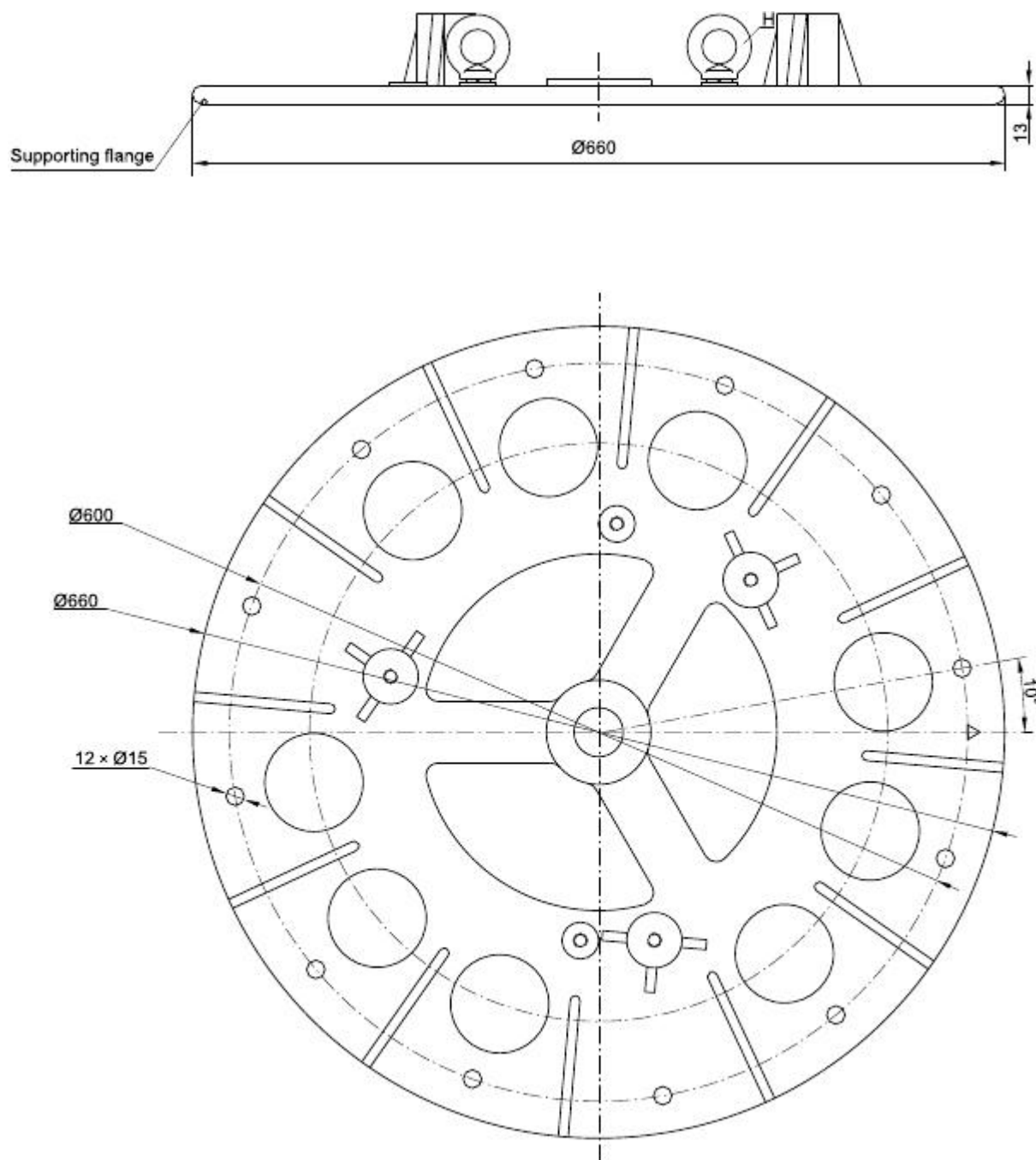


Unidade: mm



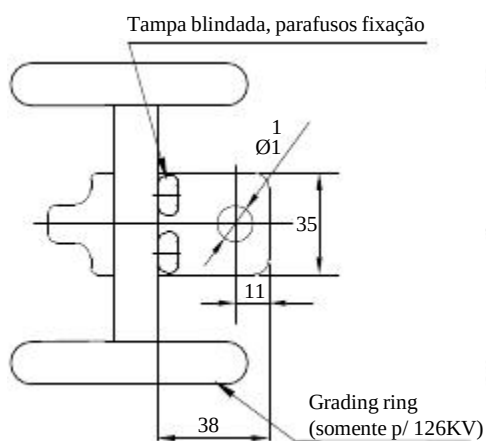
**Anexo 18 Desenho instalação flange suporte tipo A**

## Anexo 19 Desenho instalação flange suporte tipo campana tipo B

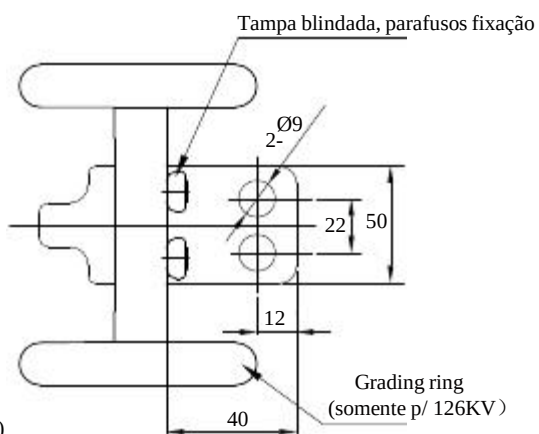


Unidade: mm

## Anexo 20 Dimensões gerais dos terminais do comutador

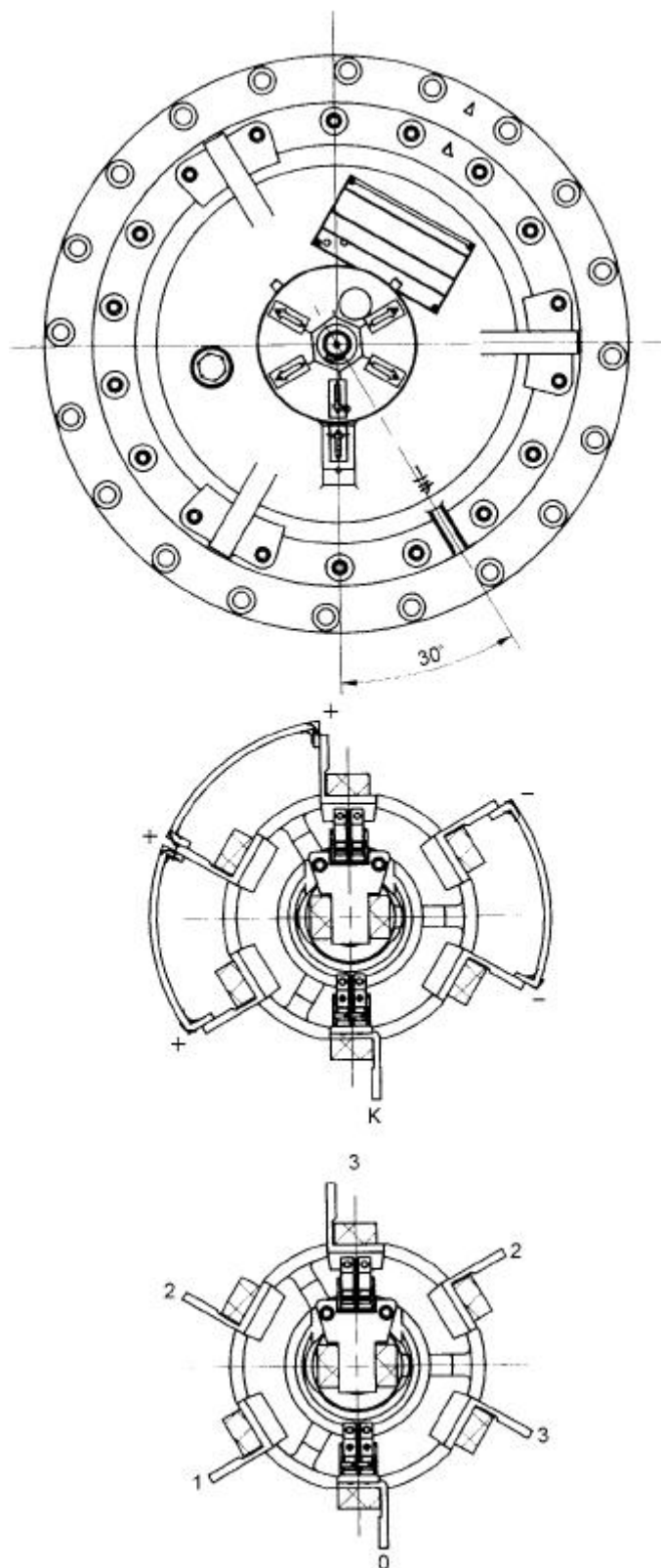


Contato fixo com um furo:  $\leq 600A$



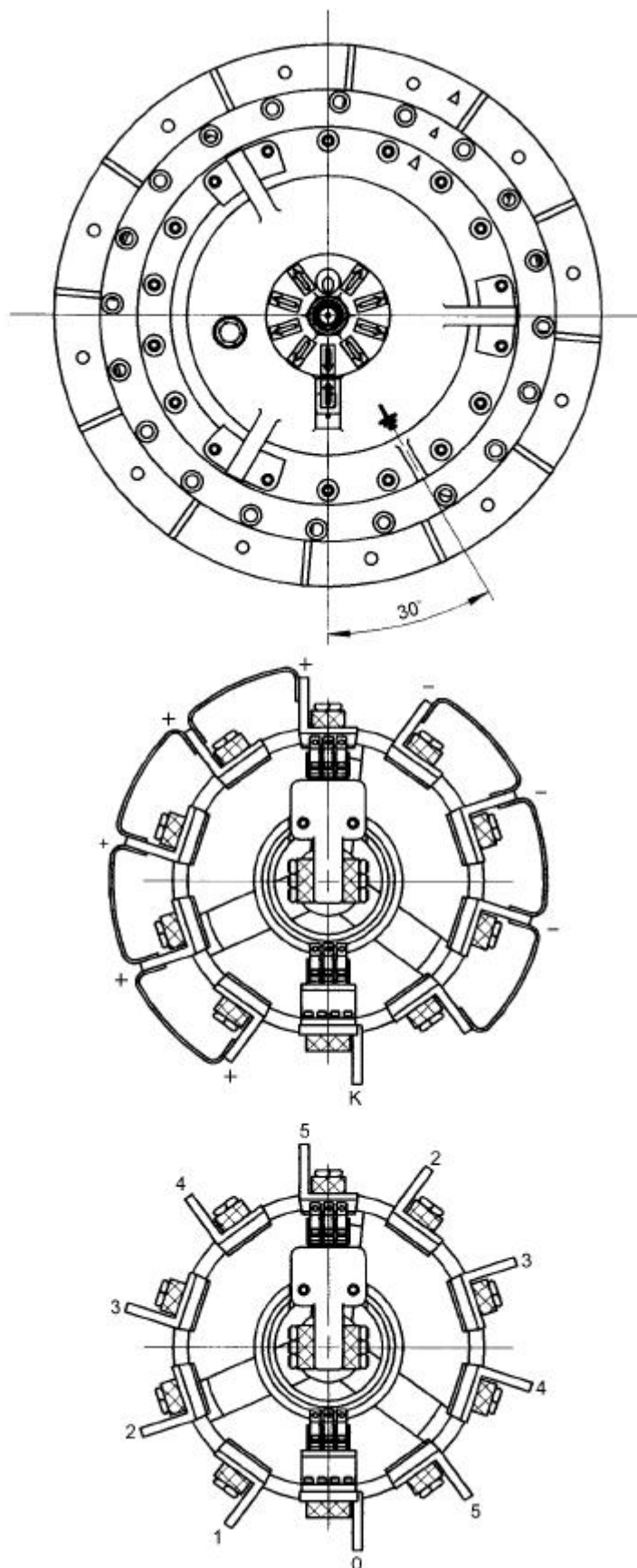
Contato fixo com dois furos:  $\geq 800A$

## Anexo 21 Posição relativa dos contatos, roda acionamento na tampa, reversão (6x5)



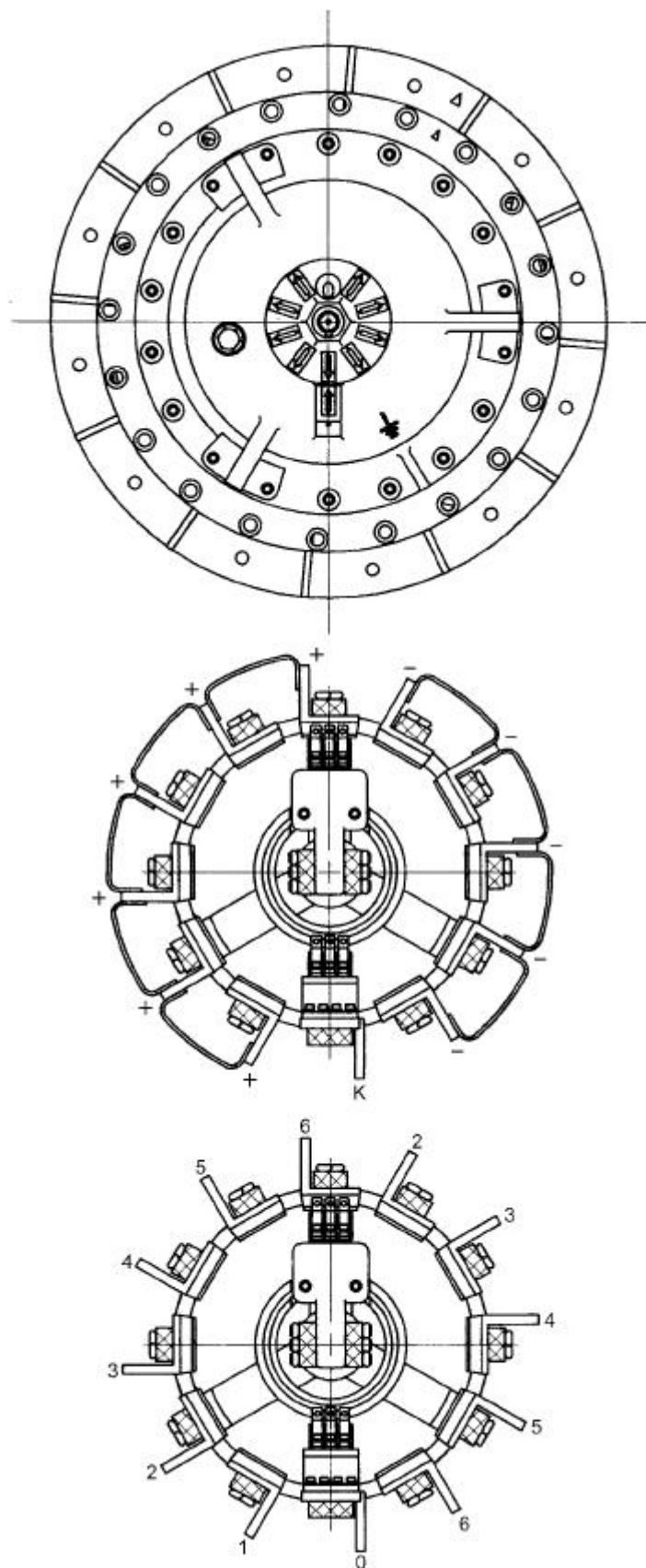
Unidade: mm

**Anexo 22 Posição relativa dos contatos, roda acionamento  
na tampa reversão (10x9)**



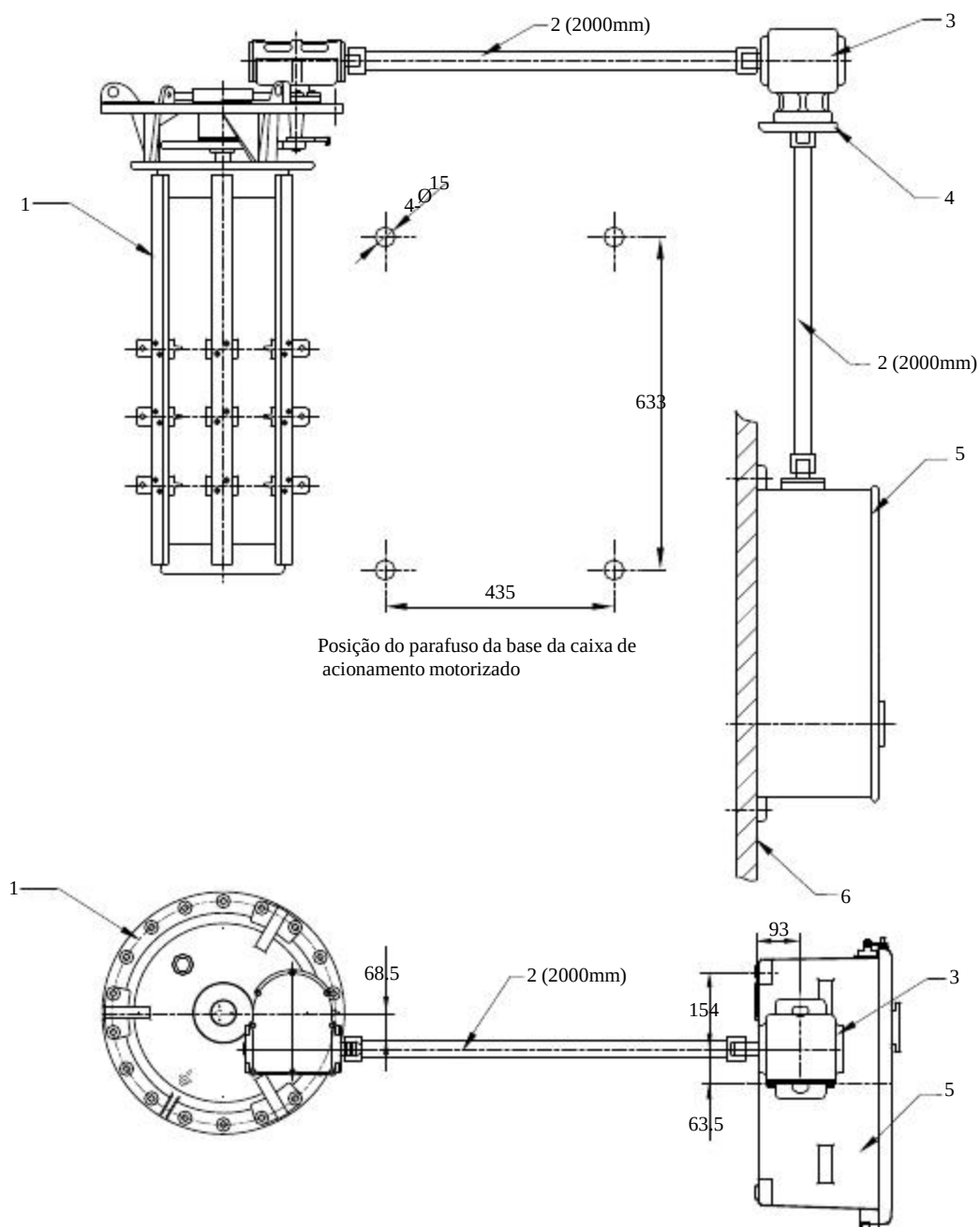
Unidade: mm

## Anexo 23 Posição relativa dos contatos, roda acionamento na tampa reversão (12x11)



Unidade: mm

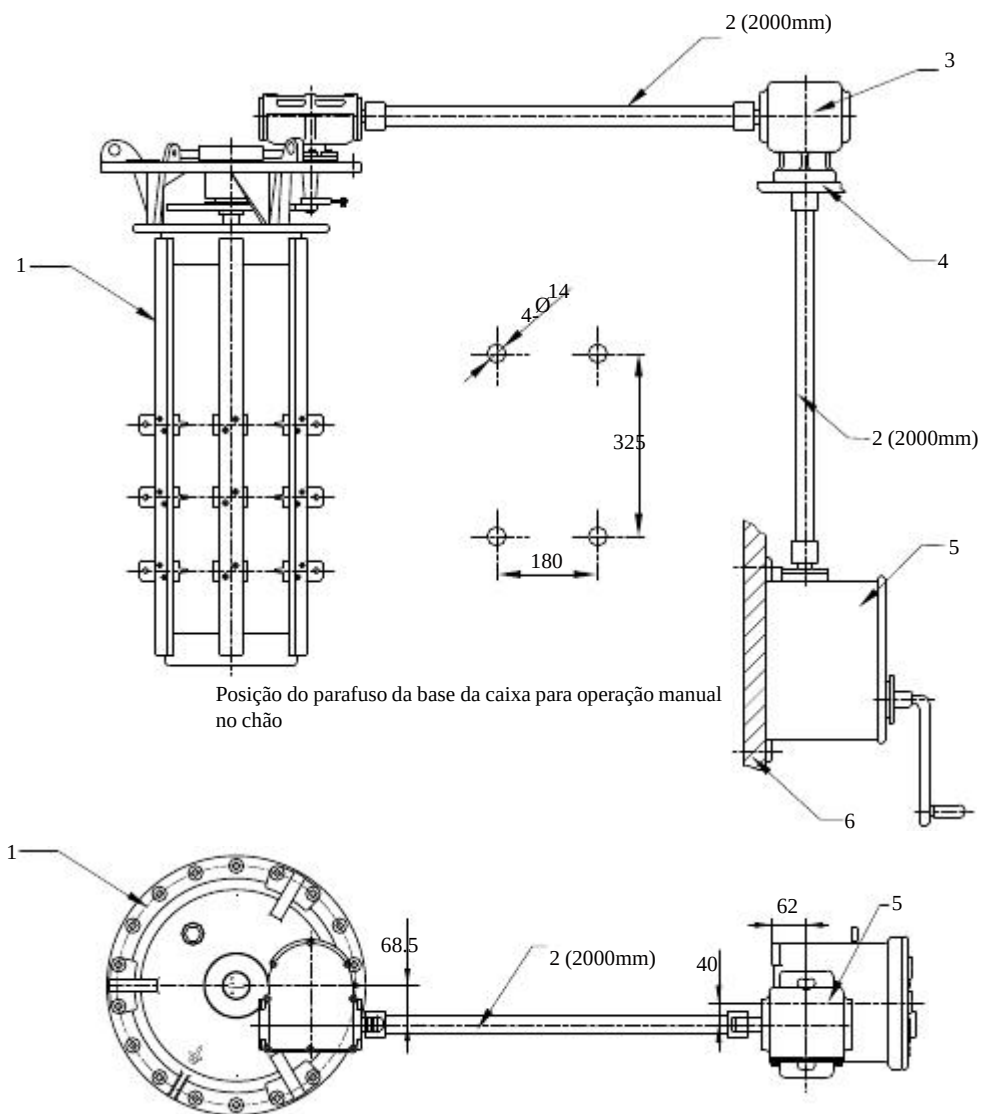
## Anexo 24 Desenho ilustrativo instalação comutador acionamento motorizado no chão



1. Corpo comutador      2. Eixo motor      3. Engrenagens cônicas      4. Placa de suporte(do usuário)  
5. Unidade Acionamento Motorizada CMA9(com Indicador Posição HMC-3W)      6. Placa de suporte do usuário

Unidade: mm

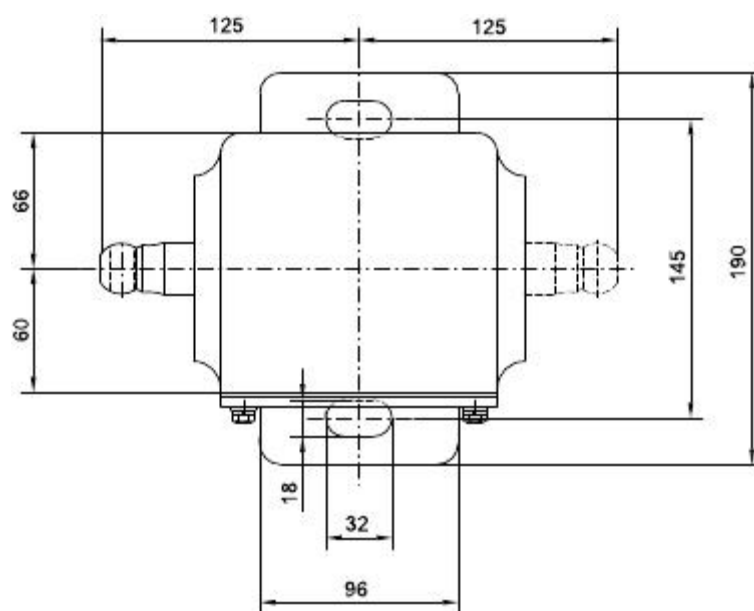
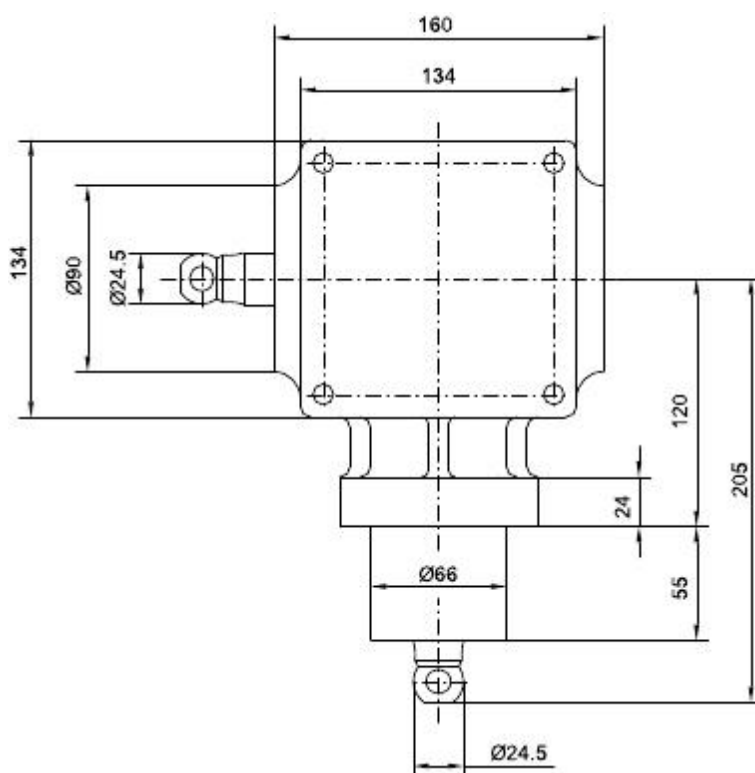
## Anexo 25 Desenho ilustrativo instalação comutador, operação manual no chão



- |                                  |                     |                                  |
|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1. Corpo comutador               | 2. Eixo acionamento | 3. Engrenagens cônicas           |
| 4. Placa de suporte (do usuário) | 5. Mecanismo SL     | 6. Placa de suporte (do usuário) |

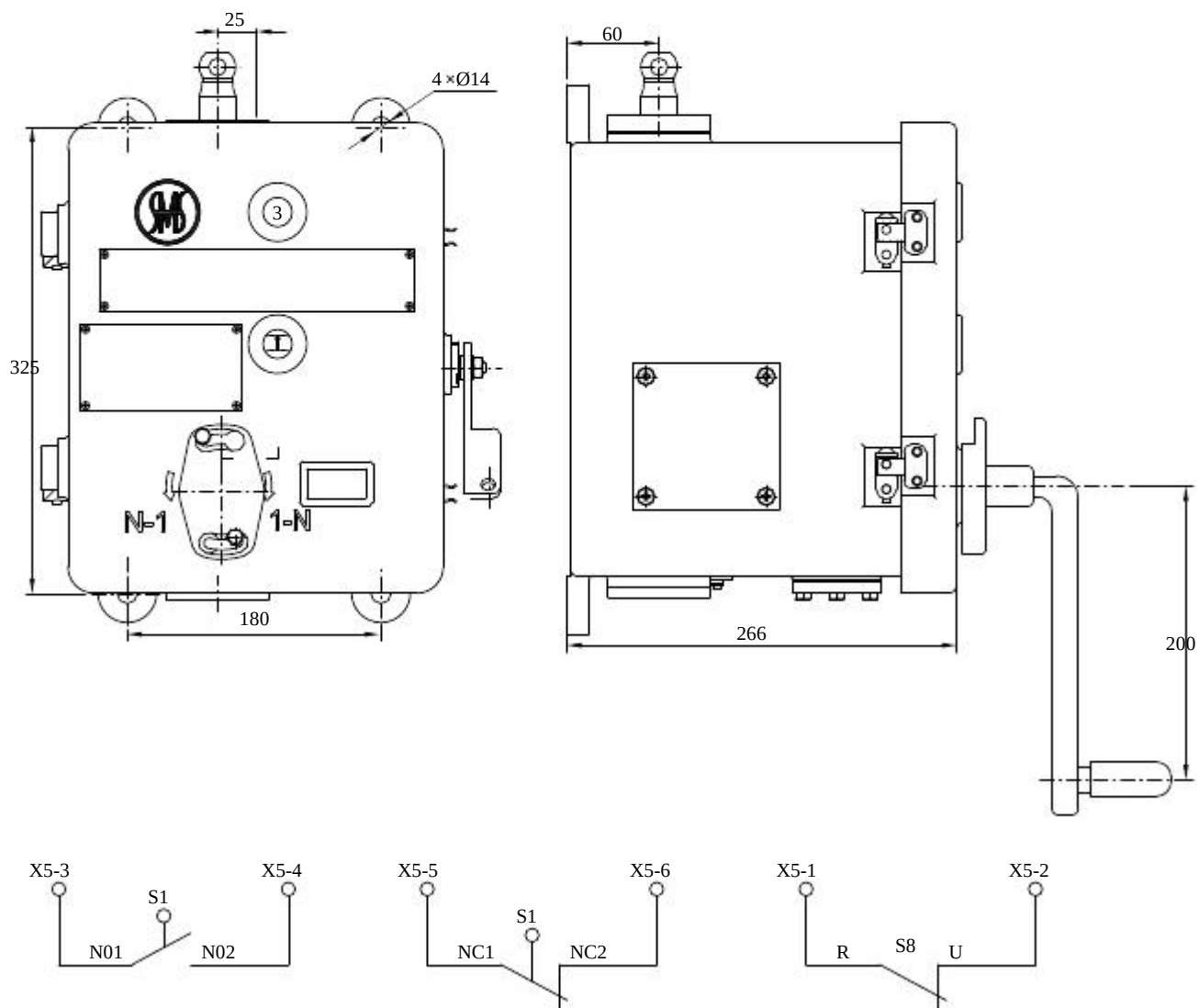
Unidade: mm



**Anexo 26 Dimensões gerais, engrenagens cônicas**

Unidade: mm

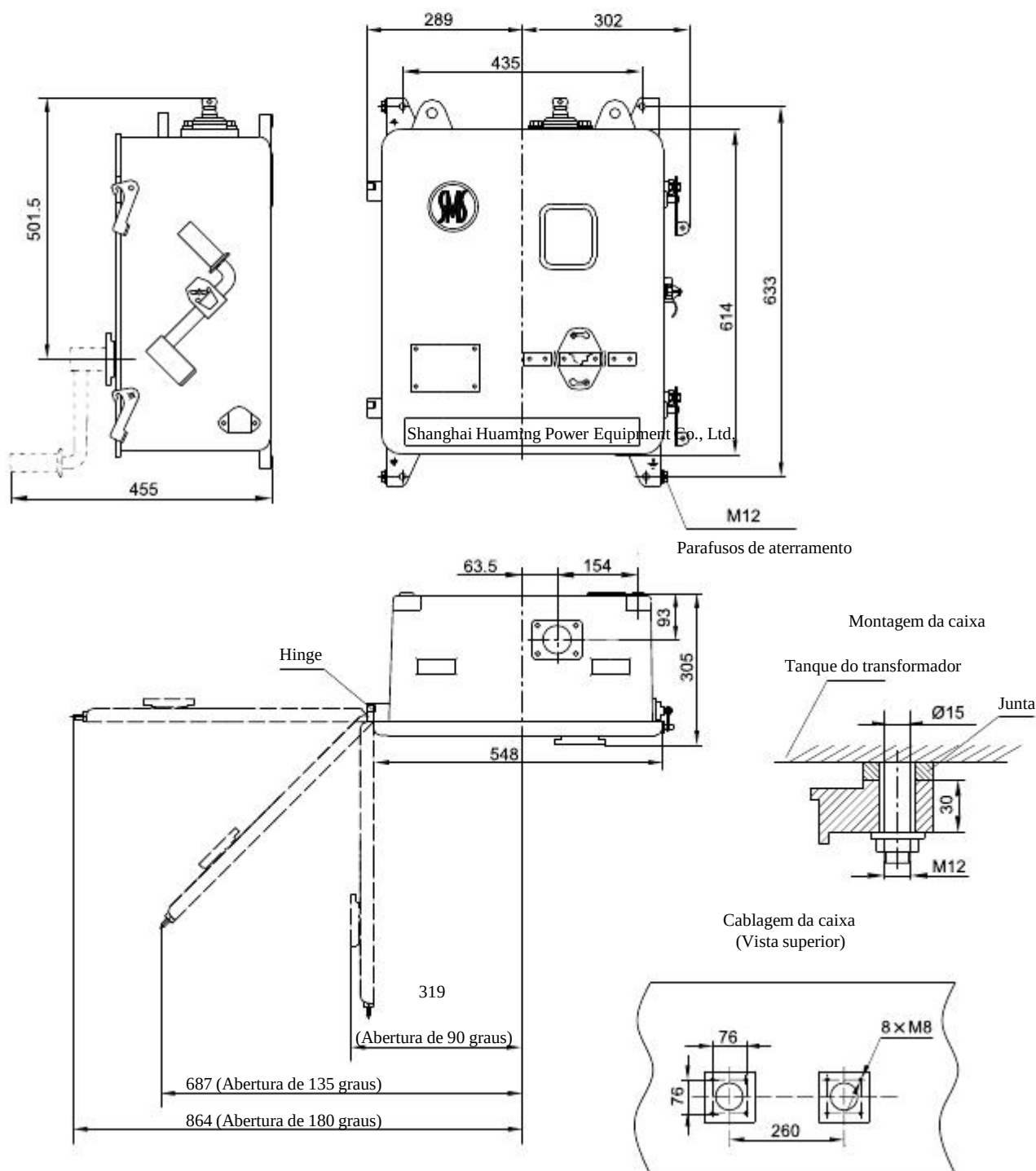
## Anexo 27 Dimensões gerais, operação manual secundária



Para sinal de operação S1-N01, S1-N02, para sinal de operação S1-NC1 e S1-NC2 nos cabos de saída S8-R, S8-U dos terminais X5-1, X5-2 do mecanismo manual. Se a manivela for inserida, então X5-1 e X5-2 abrem; Se a manivela for retirada, então X5-1 e X5-2 fecham; O usuário deverá tomar esses terminais como proteção do mecanismo manual e do disjuntor do transformador.

Unidade: mm

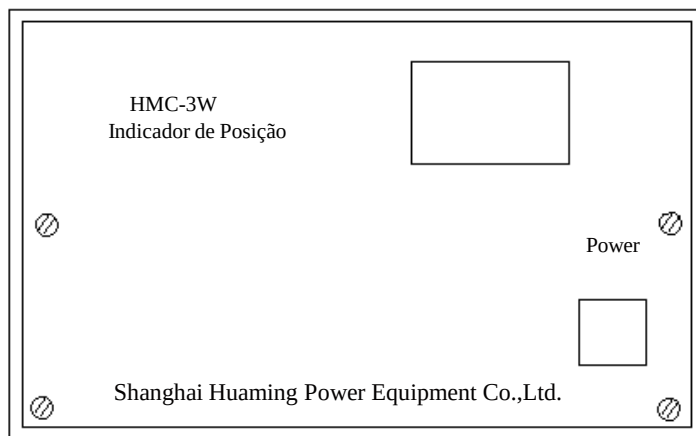
## Anexo 28 Dimensões gerais, Unidade Acionamento Motorizada CMA9



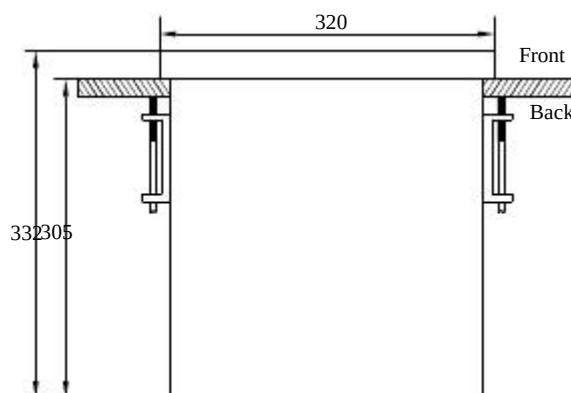
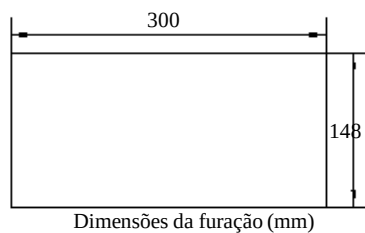
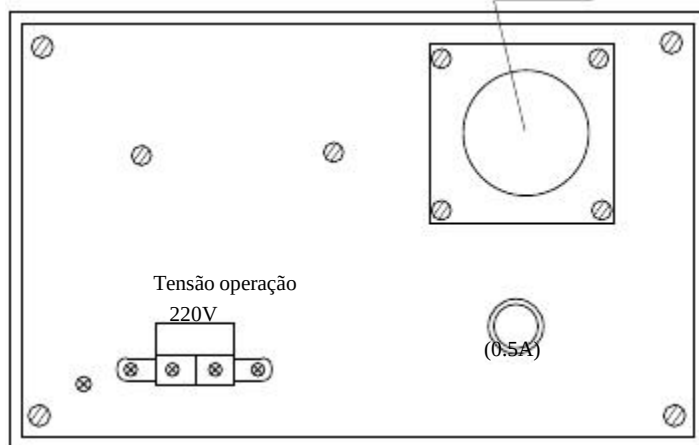
Unidade: mm

## Anexo 29 Indicador de Posição HMC-3W

Indicador de Posição, vista frontal



Indicador de Posição, vista de trás  
Cable socket



Unidade: mm

## **Orientações para encomenda e operação**

Recomendamos que cada cliente mantenha todas informações de operação e manutenção e, entre em contato conosco na ocorrência de eventos especiais, de modo que, possamos nos comunicar e trocar experiências a respeito.

Se sob condições normais de operação, não há qualquer mal funcionamento do equipamento nem danos devido a qualidade da produção, no prazo de 18 meses a contar da data de entrega, realizaremos quaisquer serviços necessários gratuitamente para nossos clientes.

O comprimento padrão dos cabos é de 30 metros. Encomendas especiais poderão ser solicitados quando do pedido.

Buscamos proporcionar aos nossos clientes produtos da melhor qualidade, melhores serviços e sinceramente, preços favoráveis. Obrigado pelo apoio e cooperação. As suas sugestões e opiniões sobre nossos produtos, são muito bem vindas.





**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](http://www.huaming.com) E-mail: [export@huaming.com](mailto:export@huaming.com)