



# Cambiadore de tomas sin tensión tipo WSL

## Instrucciones de servicio

---

HM 0.460.5701-01.03/2013



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

## Índice

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 1. General                           | 2  |
| 2. Estructura del cambiador de tomas | 6  |
| 3. Requisitos técnicos               | 7  |
| 4. Almacenamiento y transporte       | 8  |
| 5. Documentos                        | 8  |
| 6. Entrega                           | 8  |
| 7. Instalación                       | 9  |
| 8. Procedimiento de secado           | 13 |
| 9. Funcionamiento                    | 13 |
| 10. Mantenimiento                    | 15 |
| 11. Anexo                            | 15 |

## 1. General

Los cambiadores de tomas sin tensión WSL se utilizan para ajustar el voltaje de transformadores de aceite. Están diseñados como una jaula sin compartimento de aceite y se pueden instalar verticalmente en la tapa del depósito del transformador directamente a través de la brida superior.

Según los distintos modos de funcionamiento, hay tres tipos de cambiador de tomas: accionamiento motorizado, accionamiento manual y volante superior (véanse las fig. 1, fig. 2 y fig. 3).

Según las diferentes estructuras internas y el modo de regulación, hay seis tipos de cambiador de tomas:

Cambiador de tomas lineal para aplicación neutra; cambiador de tomas de puenteo simple en vacío; cambiador de tomas estrella-triángulo en vacío; cambiador de tomas de doble puenteo en vacío; cambiador de tomas de inversión en vacío; cambiador de tomas serie-paralelo en vacío.

Según los diferentes tamaños hay dos tipos de cambiador de tomas: tipo A y tipo B.

Hay dos tipos de montaje de brida: tapa del depósito y campana.

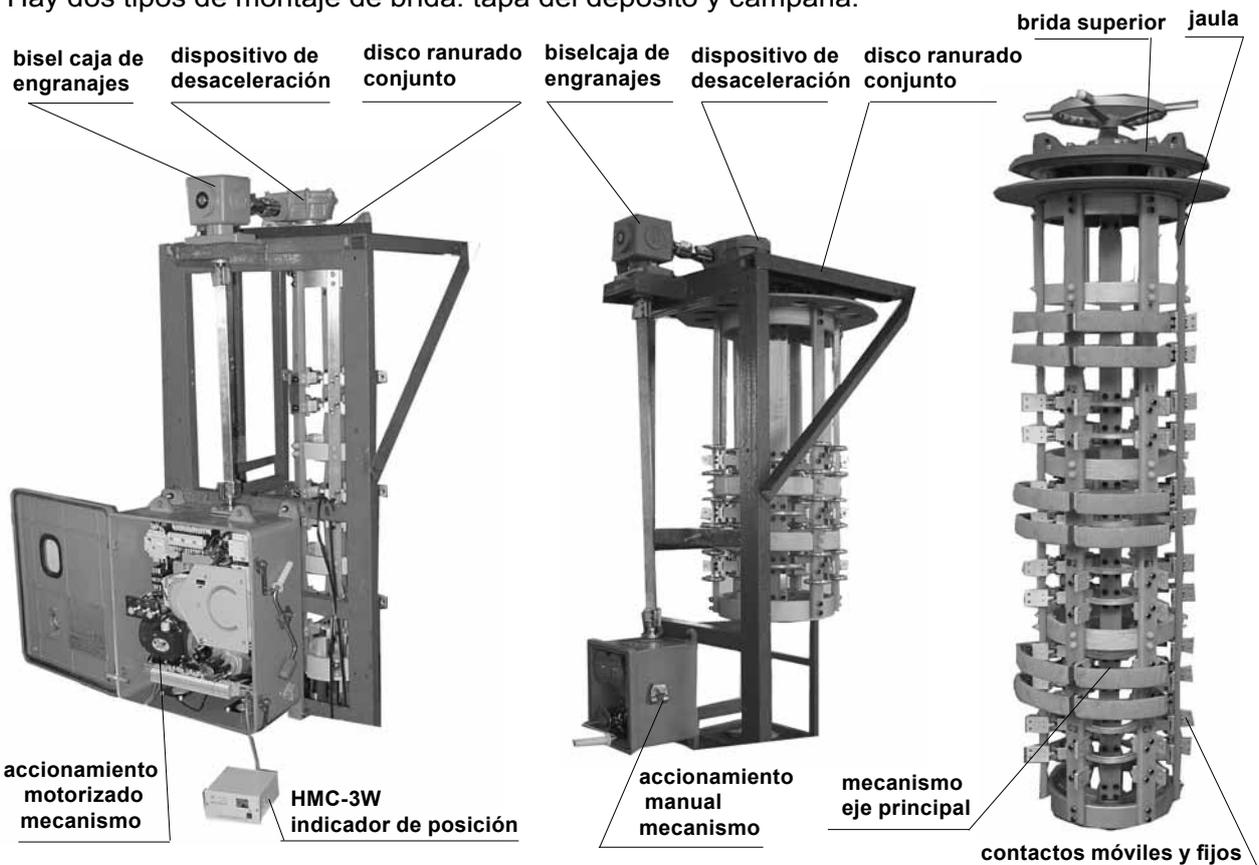


Fig. 1 Tierra cambiador de tomas con accionamiento motorizado

Fig. 2 Tierra accionamiento manual

Fig.3 Cubierta tipo volant

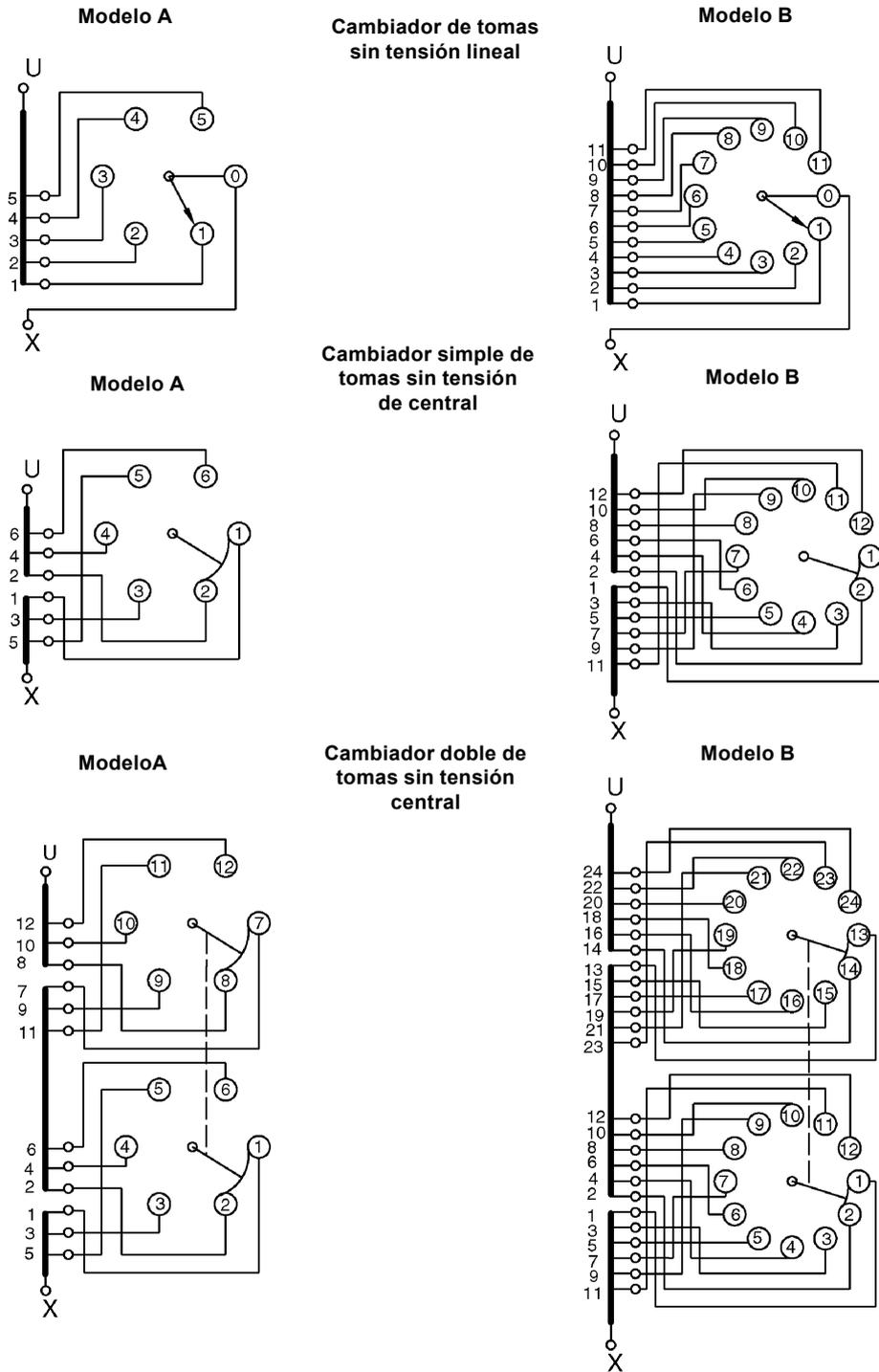
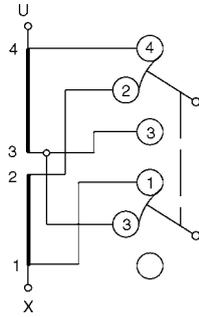
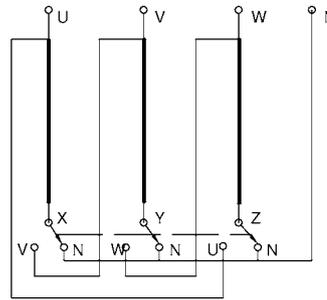


Fig.4(a) Esquema de conexiones básico

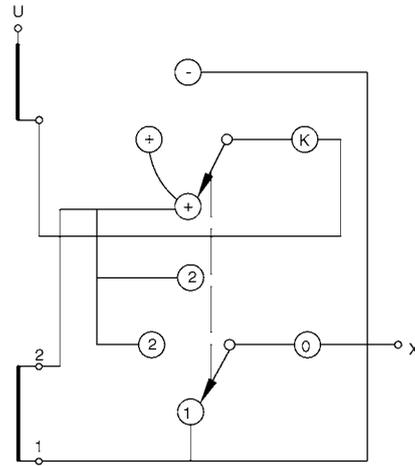
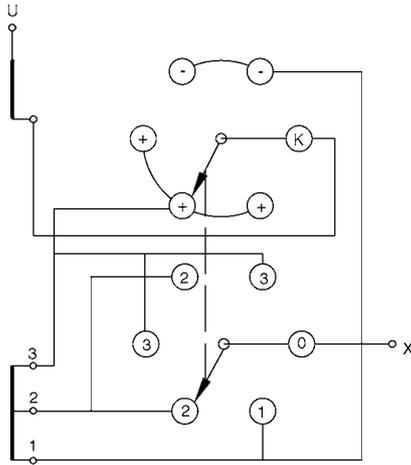
**de serie a paralelo**



**estrella- triángulo**



**Inversor**



|                  |     |     |     |     |     |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Posición de      | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
| Posición para    | +2  | +1  | 0   | -1  | -2  |
| Modo de conexión | K-+ | K-+ | K-+ | K-- | K-- |
| Modo de conexión | 0-1 | 0-2 | 0-3 | 0-2 | 0-3 |

**WSLII-XXX/XX-6×5**

|                  |     |     |     |
|------------------|-----|-----|-----|
| Posición de toma | 1   | 2   | 3   |
| Posición para    | +1  | 0   | -1  |
| Modo de conexión | K-+ | K-+ | K-- |
| Modo de conexión | 0-1 | 0-2 | 0-2 |

**WSLII-XXX/XX-4×3**

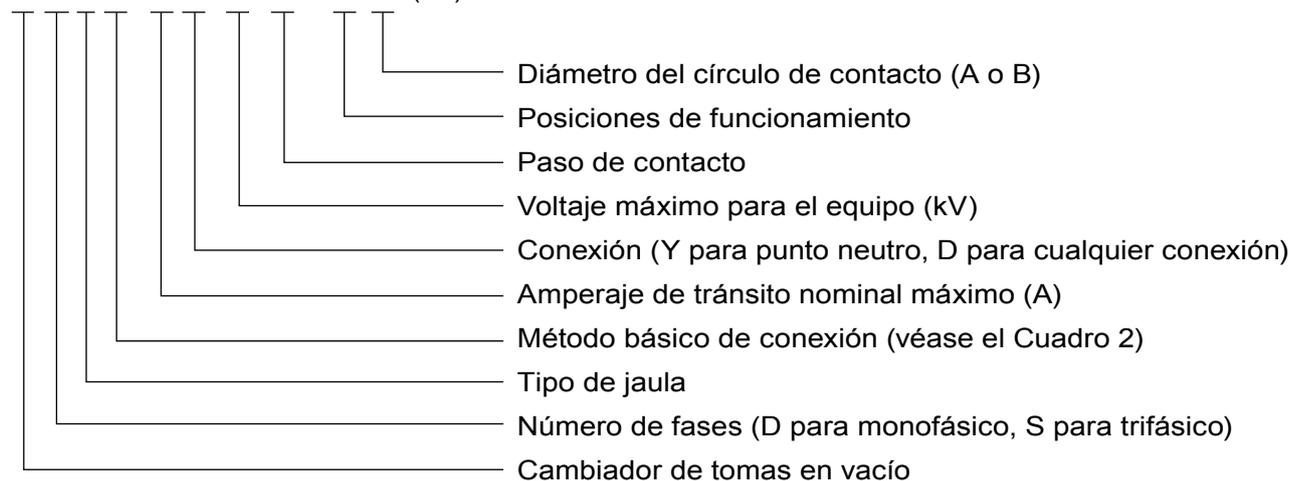
**Fig.4(b) Esquema de conexiones básico**

**Table 1**

|          |                                       |                                                  |                                                    |                                              |                                                    |                                         |
|----------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Código   | IV                                    | V                                                | VI                                                 | VII                                          | V III                                              | II                                      |
| Conexión | Cambiador de tomas sin tensión lineal | Cambiador simple de tomas sin tensión de central | Cambiador de tomas sin tensión estrella- triángulo | Cambiador doble de tomas sin tensión central | Cambiador de tomas sin tensión de serie a paralelo | Cambiador inversor de tomas sin tensión |

## 1.1 Denominación del modelo de cambiador de tomas

W S L □ - □ □ / □ - □ × □ (□)



## 1.2 Funciones y aplicación

Los cambiadores de tomas sin tensión tipo WSL se utilizan en transformadores de aceite de uno o tres polos con un amperaje de tránsito nominal máximo de 300 A, 600 A, 800 A, 1000 A, 1200 A y un voltaje máximo para el equipo de 12 kV, 72,5 kV y 126 kV. Posición de funcionamiento: en modo A es 5; en modo B es 11. La frecuencia nominal es 50 Hz~60 Hz.

## 1.3 Estado normal de servicio del cambiador de tomas

1.3.1 La temperatura del aceite del transformador debe ser inferior a 100°C y superior a -25°C .

1.3.2 El cambiador de tomas se debe mantener a una temperatura ambiente de entre -25°C y ~+40°C y la humedad relativa debe ser inferior al 85%.

1.3.3 La inclinación vertical del cambiador de tomas no puede ser superior al 2% cuando está instalado en el transformador.

1.3.4 En el lugar de funcionamiento del cambiador de tomas no puede haber presencia de gases corrosivos ni explosivos.

## **2. Estructura del cambiador de tomas**

Este cambiador de tomas adopta una estructura de jaula y se divide en tres tipos según el modo de funcionamiento: accionamiento motorizado, accionamiento manual inferior y volante en la cubierta. El cambiador de tomas con volante en la cubierta se compone de una cubierta y una jaula; los otros dos tipos de cambiador de tomas incluyen también una unidad de accionamiento motorizado o una unidad de accionamiento manual.

### **2.1 Cambiador de tomas con volante en la cubierta (Fig. 3)**

El cambiador de tomas con volante en la cubierta se compone de una brida de cabezal y un sistema de contactos.

2.1.1 Cubierta: véase en la Fig. 6 la brida del cabezal del cambiador de tomas con volante en la cubierta. La fuerza se transmite desde el volante al eje de accionamiento y seguidamente a los contactos móviles del sistema de contactos, a través de la caja de acoplamiento.

2.1.2 Sistema de contactos: el sistema de contactos se compone de contactos móviles en un eje y contactos fijos sujetos a una jaula.

### **2.2 Cambiador de tomas con accionamiento manual inferior (Fig. 2)**

El cambiador de tomas con accionamiento manual inferior se compone de la brida del cabezal, el sistema de contactos, unidad de accionamiento manual y caja de engranajes cónicos.

2.2.1 Esta brida del cabezal es diferente de la brida del cambiador de tomas con volante en la cubierta. Está provista de un conjunto de discos ranurados y un dispositivo de desaceleración del engranaje.

2.2.2 Sistema de contactos: este sistema de contactos es el mismo que el sistema de contactos del cambiador de tomas con volante en la cubierta.

2.2.3 Unidad de accionamiento manual (Fig. 5) La unidad de accionamiento manual se compone de un depósito, la cubierta del depósito, el mecanismo de engranaje interno y el indicador de posición. Un cambio de posición de toma se efectúa con 33 vueltas de accionamiento manual.

2.2.4 El posicionamiento del cambiador a distancia proporciona una doble protección que confiere mayor fiabilidad al cambiador de tomas en vacío.

### **2.3 Cambiador de tomas con accionamiento motorizado inferior (Fig. 1)**

La brida del cabezal y el sistema de contactos es el mismo que los del cambiador de tomas con accionamiento manual inferior. En "Instrucciones de funcionamiento de CMA9" se especifica la unidad de accionamiento motorizado (Fig. 6).

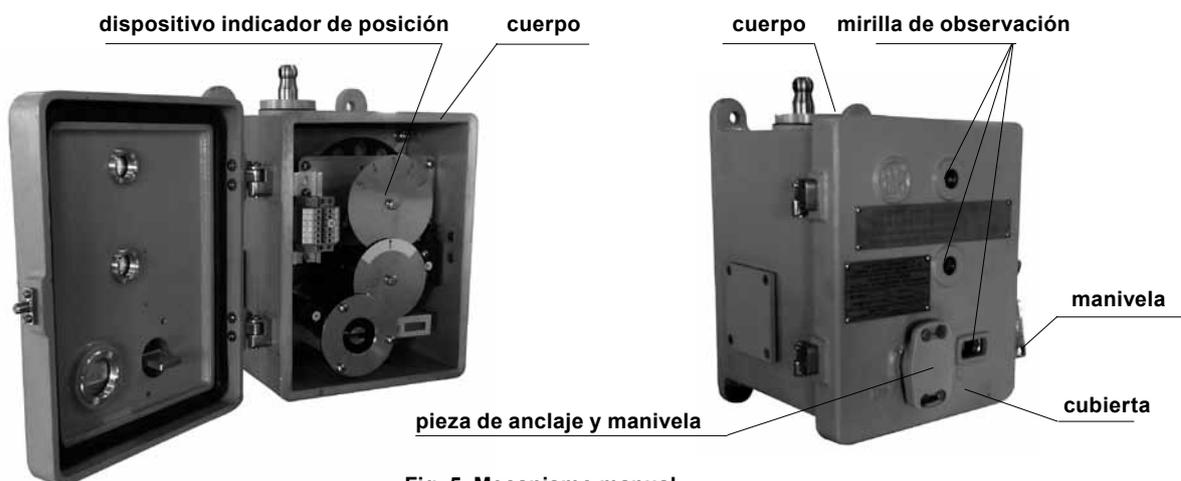


Fig .5 Mecanismo manual

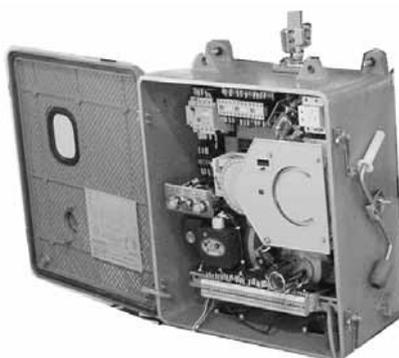


Fig.6 Mecanismo de accionamiento motorizado CMA9

### 3. Requisitos técnicos

3.1 Ausencia de todo fallo mecánico inferior a 10 después de haber conectado el cambiador de tomas a la unidad de accionamiento motorizado en la posición del ajuste.

3.2 Mida la presión de los contactos y la resistencia de los contactos después de haberlos instalado; la presión debe ser  $50 \text{ N} \pm 10 \text{ N}$ , la presión en el punto de contacto superior e inferior debe ser uniforme y la resistencia del contacto  $\leq 350 \mu\Omega$ .

3.3 Realice la prueba de presión de gas después de montar la brida en la parte superior. No puede haber ninguna fuga en el plazo de 24 horas con una presión de aire de 0,08 MPa.

3.4 En el caso del cambiador de tomas con volante en el cabezal, cuando el indicador de posición del cabezal se encuentra en la posición media, el contacto móvil debe encontrarse en el medio del contacto fijo.

3.5 En el caso del cambiador de tomas con accionamiento motorizado inferior, cuando la unidad de accionamiento motorizado se para, el contacto móvil debe encontrarse en la misma posición que indica la unidad de accionamiento motorizado y en la posición media del contacto fijo.

3.6. En el caso del cambiador de tomas con accionamiento manual inferior, cuando la unidad efectúa 10 vueltas, el contacto móvil debe encontrarse en la misma posición que indica la unidad de accionamiento manual y en la posición media del contacto fijo.

3.7 Después de haber conectado el cambiador de tomas a la unidad de accionamiento motorizado, se completa un cambio de toma en 30 vueltas manuales, es decir, la línea roja indicadora del accionamiento motorizado regresa a su posición original (al centro de la mirilla); en ambos sentidos, la diferencia entre las vueltas cuando los contactos del cambiador de tomas se encuentran en las posiciones y las vueltas cuando la línea roja del indicador se encuentra en la mirilla no es de más de 3,75 vueltas.

3.8 Cuando el cambiador de tomas en el aceite del transformador funciona a 1,2 veces la corriente nominal, el aumento de temperatura del aceite en los contactos no puede ser superior a 15 K.

## **4. Almacenamiento y transporte**

4.1 El cambiador de tomas se debe guardar en un almacén en el que se mantenga limpio, seco y no expuesto a gases corrosivos; se debe proteger contra el polvo y la humedad. Temperatura: entre  $-25^{\circ}\text{C}$  y  $+40^{\circ}\text{C}$ . La humedad relativa no puede ser superior al 85%.

4.2 Los cambiadores de tomas de más de 2 metros de largo deben ir montados provisionalmente durante el transporte, para evitar que se deformen o resulten dañados debido a las oscilaciones. Antes de poner en servicio el equipo, se ha de retirar el montaje provisional.

## **5. Documentos**

### **5.1 Certificado de calidad**

### **5.2 Lista de embalaje**

### **5.3 Instrucciones de funcionamiento**

## **6. Entrega**

El cambiador de tomas se entrega del modo siguiente:

### **6.1 Cambiador de tomas en vacío**

6.2 El cambiador de tomas con unidad de accionamiento motorizado se entrega con la unidad de accionamiento motorizado CMA9, la caja de engranajes intermedios y el eje de accionamiento.

6.3 El cambiador de tomas con accionamiento manual inferior se entrega con el volante, la caja de engranajes intermedios y el eje de accionamiento.

## **7. Instalación**

### **7.1 Comprobación inicial**

7.1.1 Compruebe que las especificaciones del cambiador de tomas se correspondan con los requisitos del transformador y verifique que no falte el documento de homologación, las instrucciones de utilización, la lista de embalaje y otros documentos técnicos.

7.1.2 Compruebe y verifique que el cambiador de tomas se encuentre en buen estado, sin deformaciones ni desperfectos.

7.1.3 Ejecute un ciclo de funcionamiento completo del cambiador de tomas para verificar que funcione correctamente; la posición de trabajo de los contactos debe ser la misma que señala el indicador de posición.

7.1.4 Mida la resistencia de los contactos en cada posición. Verifique que resultados se correspondan con los indicados en el certificado.

### **7.2 Montaje**

Este tipo de cambiador de tomas no dispone de compartimento de aceite y se puede montar directamente en el depósito del aceite del transformador.

#### **7.2.1 Instalación del cambiador de tomas en el transformador tipo cubierta de depósito (Fig. 7)**

Limpie todas las superficies de sellado (parte inferior del cabezal, brida de sujeción). Instale la junta resistente al aceite en la brida de sujeción. Baje lentamente el cambiador de tomas al transformador. Evite dañar los terminales del cambiador de tomas.

Después de verificar que la posición es correcta, el cambiador de tomas se puede montar en la brida de instalación del transformador.

#### **7.2.2 Instalación del cambiador de tomas en cubierta tipo campana (Fig. 8)**

7.2.2.1 Sitúe el cambiador de tomas verticalmente y desmonte la brida de la cubierta.

7.2.2.2 Afloje los tres tornillos hexagonales de unión entre la brida media y la brida de apoyo. Extraiga la brida media; conserve todas las piezas desmontadas.

7.2.2.3 Levante el cambiador de tomas y coloque la brida de apoyo en el estante de apoyo. Ajuste la posición relativa entre la brida de apoyo y la brida de la cubierta antes de montarlas.

Si resulta difícil verificar la posición relativa de la brida de apoyo y la brida de la cubierta, se puede disponer el premontaje de la cubierta tipo campana en el transformador para ajustarlo.

#### Proceso de premontaje

Levante la cubierta tipo campana y colóquela cubriendo transformador; limpie la superficie de sellado y coloque la junta; sujete la brida media a la brida de montaje del transformador. Levante el cambiador de tomas por los dos anillos situados en la brida de apoyo y ajuste la posición relativa de modo que el cambiador de tomas quede montado en la brida media. Limpie la superficie de sellado y coloque la junta; por último, instale la brida de la cubierta superior.

Precaución: Durante el montaje, las tres marcas triangulares de la brida de apoyo, la brida media y la brida de la cubierta se deben alinear la una hacia la otra (Apéndice 13, 14).

(a) Todos los cables se deben manipular con cuidado y sujetarse correctamente.

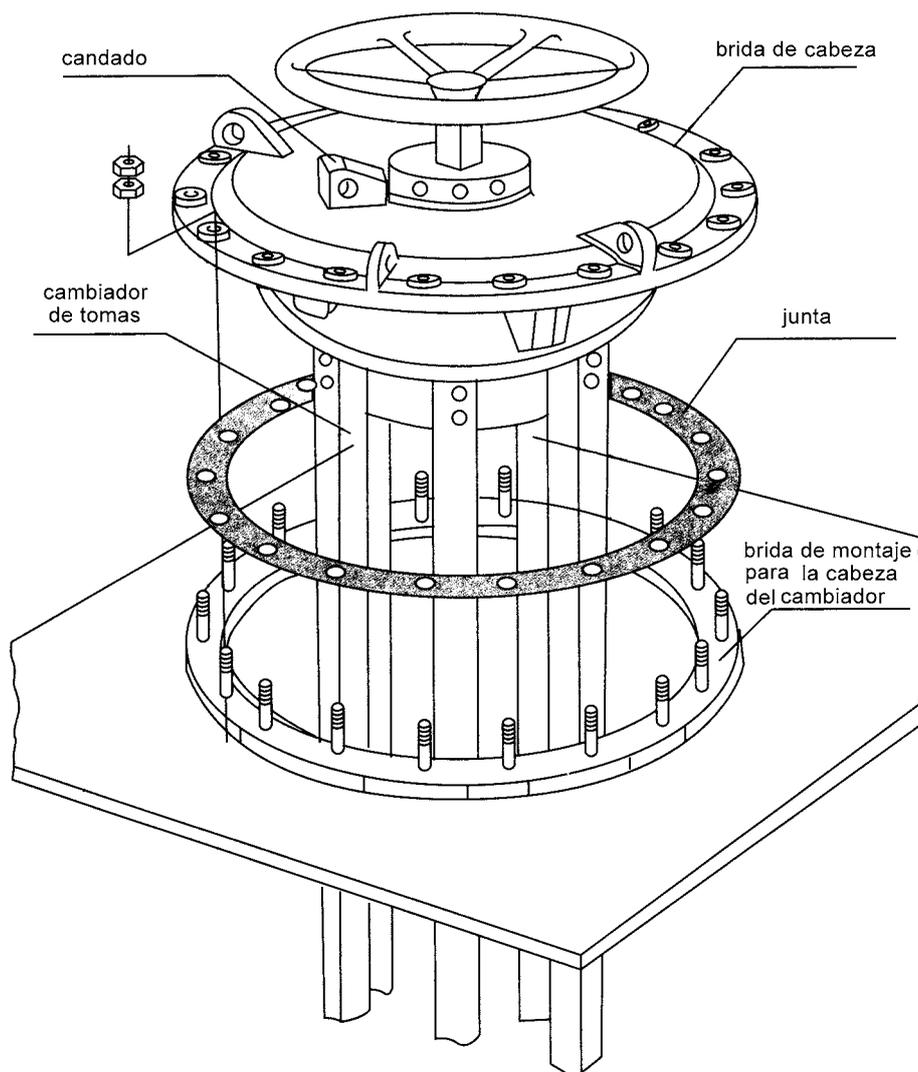


Fig.7 Esquema de instalación del cambiador de tomas en transformador tipo cubierta de depósito

(b) Los cables que van al cambiador de tomas no pueden estar tirantes.

(c) Los cables entre la brida de la cubierta del cambiador de tomas y la cubierta del transformador deben ponerse a tierra.

¡Precaución!

El transformador no se puede activar hasta que la unidad de accionamiento y el cambiador de tomas se encuentren en la misma posición de funcionamiento. Es decir, se debe comprobar la conexión entre el cambiador de tomas y la unidad de accionamiento motorizado antes de activar el transformador.

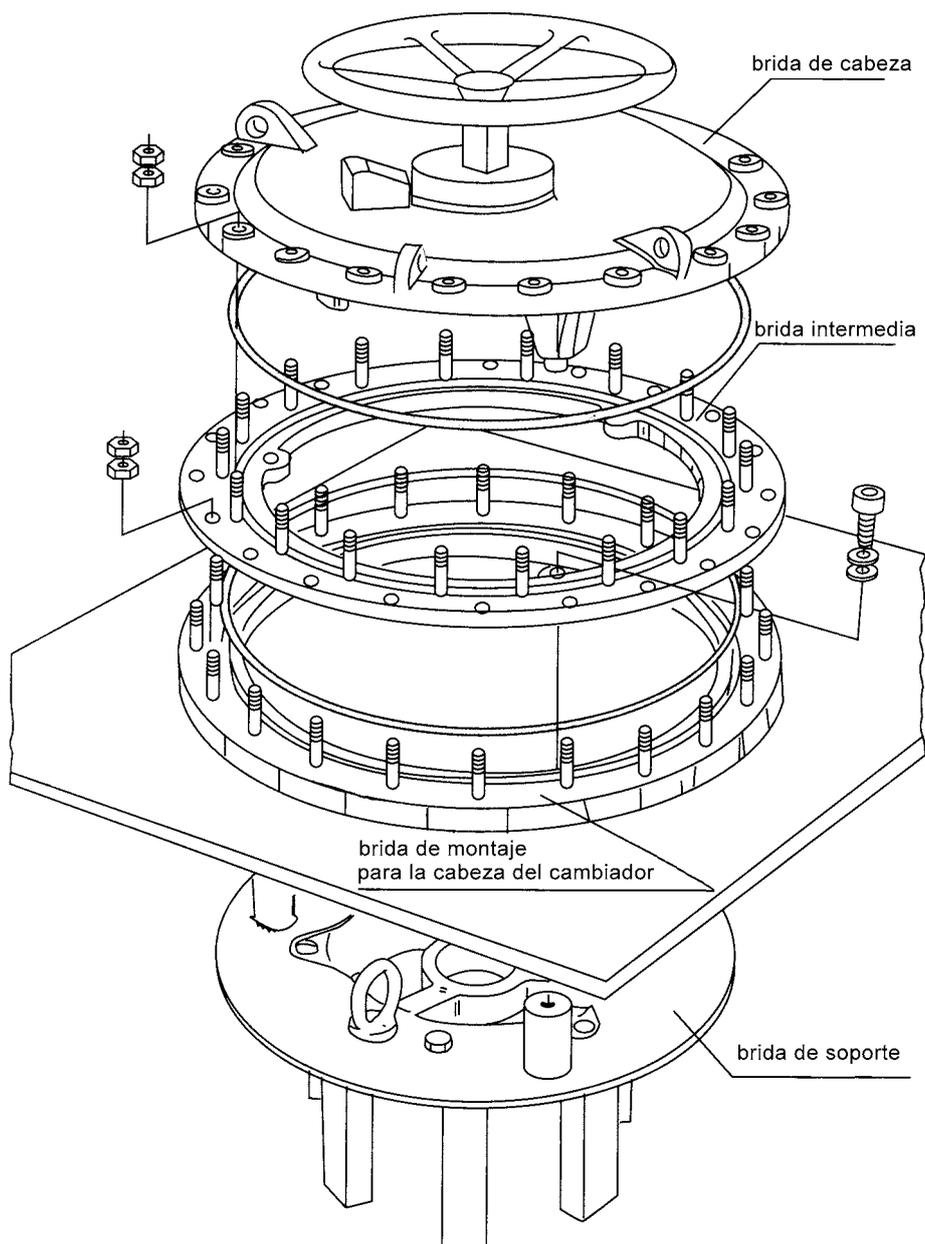


Fig.8 Esquema de instalación del cambiador de tomas en transformador tipo campana

7.2.3.1 El cambiador de tomas se instala conforme a 8.2.1 y 8.2.2.

7.2.3.2 Monte la caja de engranajes cónicos en la placa de apoyo del cabezal del transformador; verifique que el eje de salida horizontal de la caja de engranajes cónicos esté alineado con el eje de salida de la caja de engranajes del cabezal. Ajuste el tamaño del eje de accionamiento dejando un hueco de 2 mm. Después de mecanizar el eje de accionamiento hasta la longitud especificada, acople la caja de engranajes cónicos a la caja de engranajes del cabezal del cambiador de tomas. Preste atención al ajuste de la posición horizontal. Verifique que el eje de salida de la caja de engranajes, el eje de accionamiento y el eje de salida de la caja de engranajes cónicos estén todos alineados.

7.2.3.3 Instale la unidad de accionamiento motorizado o la unidad manual sobre el depósito lateral del transformador (precaución: la superficie debe ser plana pues, de lo contrario, el depósito podría deformarse o incluso podría resultar imposible cerrarlo después de colocar los pernos). El eje de salida debe estar vertical con respeto al suelo y alineado con el eje de salida vertical de la caja de engranajes cónicos en la placa de apoyo del cabezal del transformador. Ajuste el tamaño del eje de accionamiento dejando un hueco de 2 mm. Después de mecanizar el eje de accionamiento a la longitud especificada, acople la unidad de accionamiento motorizado o la unidad manual a la caja de engranajes cónicos y apriete los pernos.

7.2.4. Conexión de la unidad de accionamiento motorizado y el cambiador de tomas

7.2.4.1 La posición indicada en la unidad de accionamiento motorizado debe corresponderse con la posición indicada en el cambiador de tomas y, a continuación, acoplar el eje horizontal al eje vertical.

7.2.4.2 Accione a mano la unidad de accionamiento motorizado en ambos sentidos según el método siguiente y anote las vueltas del cambiador de tomas:

Accione la unidad de accionamiento motorizado en un sentido hasta que la flecha roja del centro de la cubierta del cambiador de tomas se detenga en un número. A continuación siga accionando y empiece a anotar las vueltas hasta que el centro de la zona verde se sitúe en el centro de la mirilla. "m" es el número de vueltas necesarias. Análogamente, "n" es el número de vueltas anotadas necesarias en el sentido contrario (véase la Fig. 9).

7.2.4.3 Ajuste: si  $m-n$  o  $n-m$  son 3,75 vueltas, no es necesario ningún ajuste. De lo contrario se puede utilizar el método siguiente: desacople el eje vertical de la unidad de accionamiento motorizado y accione esta 3,75 vueltas en la dirección del número mayor; a continuación vuelva a acoplar el eje vertical para cumplir el requisito de " $m-n$  o  $n-m$  3,75".

7.2.4.4. Mida el coeficiente de transformación del transformador en cada posición de toma.



Fig.9 Diagrama de indicación de posición

## 8. Procedimiento de secado

El cambiador de tomas se debe secar con el transformador; la temperatura y el tiempo de secado son los mismos que los del transformador. El nivel de aislamiento eléctrico del cambiador de tomas solo se puede garantizar después del procedimiento de secado.

Nota:

- No accione el cambiador de tomas sin aceite después del secado. Si es preciso, lubrifique todos los contactos con un poco de aceite del transformador antes de accionarlo.
- El cambiador de tomas se debe sumergir en el aceite del transformador inmediatamente después del proceso de secado.
- Afloje el purgador situado en la brida del cabezal del cambiador de tomas para descargar gas durante el llenado de aceite del depósito del transformador. El aceite del transformador debe cumplir estrictamente la norma, especialmente con respecto al nivel del aislamiento y al nivel de porcentaje de agua.

## 9. Funcionamiento

El cambiador de tomas solo puede ponerse en funcionamiento cuando el transformador está desactivado.

### 9.1 Funcionamiento del cambiador de tomas con volante en el cabezal

Verifique que el transformador esté desconectado. Afloje el tornillo de tope del cabezal del cambiador de tomas para que se pueda girar el volante. Accione el cambiador de tomas hasta la posición de funcionamiento deseada girando el volante. Después de cada cambio de toma, se debe alinear la flecha roja de la cubierta.

Compruebe la posición del cambiador de tomas a través de la mirilla de inspección situada en el cabezal del cambiador de tomas.

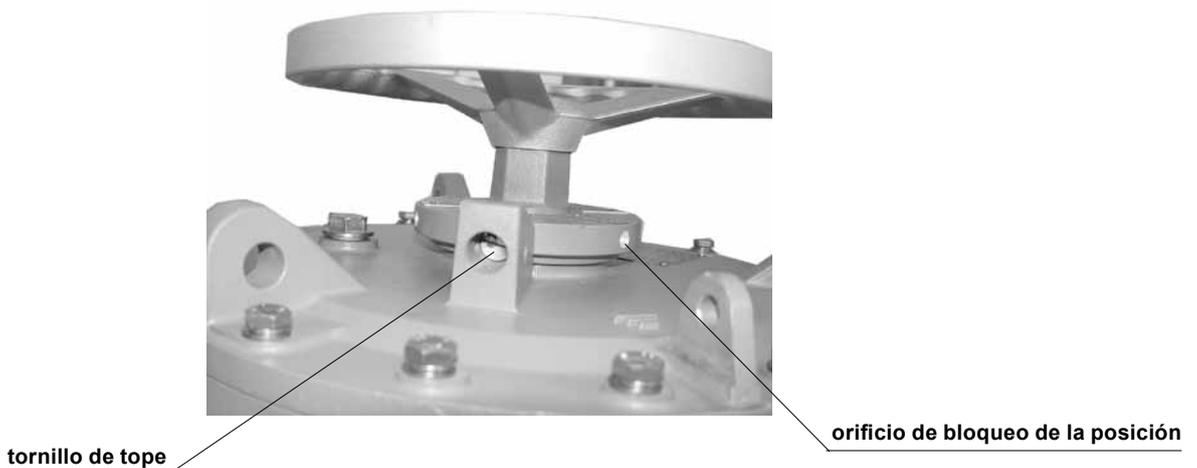
Alinee el tornillo de tope con el orificio de bloqueo y apriételo para terminar la operación (véase la Fig. 10).

### 9.2 Funcionamiento del cambiador de tomas con accionamiento manual inferior

Abra la tapa de la manivela, extraiga el accesorio, introdúzcalo en la manivela y gire 33 ciclos. A través de la mirilla observe si la indicación de posición es correcta. Siga girando hasta que la flecha roja se alinee con la línea roja de la placa de indicación. Extraiga la manivela e introduzca el accesorio para completar un cambio de toma; el transformador puede reanudar su funcionamiento (véase la Fig. 5).

### 9.3 Accionamiento del cambiador de tomas mediante la unidad de accionamiento motorizado

En el caso del cambiador de tomas con accionamiento motorizado, se debe desactivar el transformador antes de cambiar la posición de toma.



Precaución: Los tornillos de tope se deben colocar en los orificios de bloqueo de posición sobre el perímetro del disco de bloqueo.

Fig.10 Tornillo de tope

La unidad de accionamiento motorizado está diseñada con los cables en el interior. Los cables están conectados a los conductores auxiliares "sin fuerza" del disyuntor del transformador de modo que la unidad de accionamiento motorizado no se puede accionar cuando el disyuntor se encuentra en posición cerrada. Después de verificar que el transformador esté desactivado pulsando el botón de subida o bajada situado en el armario de accionamiento motorizado, el cambiador de tomas puede ir de una posición de toma a la siguiente para terminar un cambio de toma.

## **10. Mantenimiento**

10.1 Accione el cambiador de tomas en su ciclo completo de funcionamiento como mínimo una vez al año a fin de restaurar la superficie del contacto.

10.2 Si el cambiador de tomas no se ha accionado durante un periodo prolongado, se recomienda efectuar varios ciclos de funcionamiento previo antes de situarlo en la posición deseada.

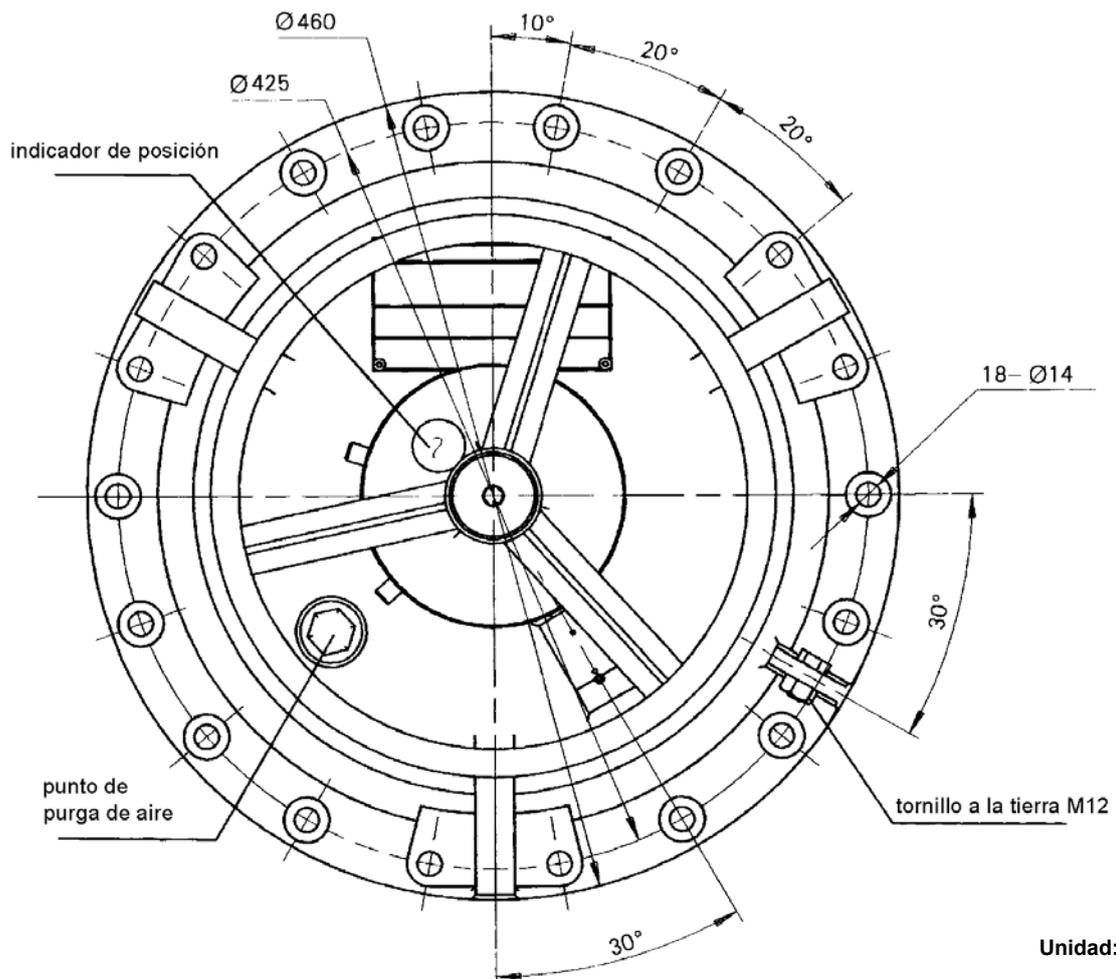
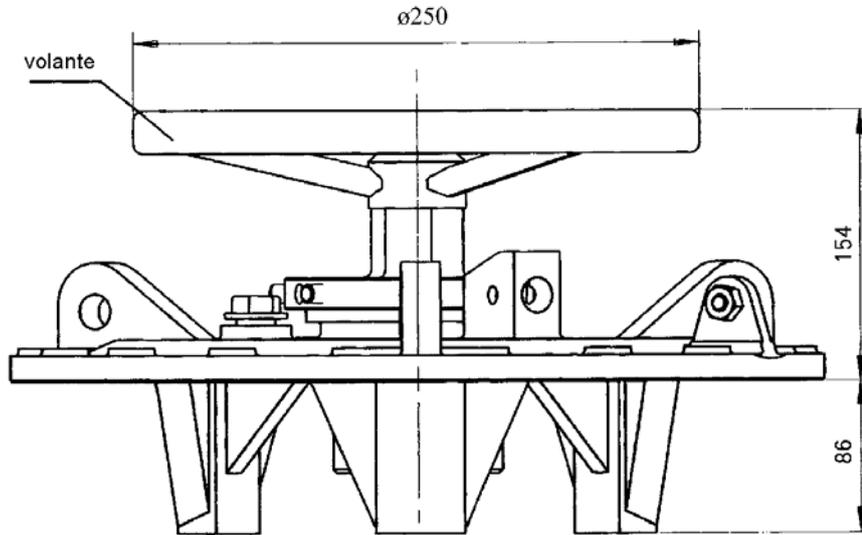
10.3 Es necesario alinear con cuidado la posición de conexión antes de ponerlo en funcionamiento.

10.4 Compruebe la fiabilidad de la puesta a tierra.

10.5 Compruebe la función de enclavamiento de seguridad entre la unidad de accionamiento motorizado del cambiador de tomas y el disyuntor del transformador, como mínimo una vez al año, para asegurar la fiabilidad.

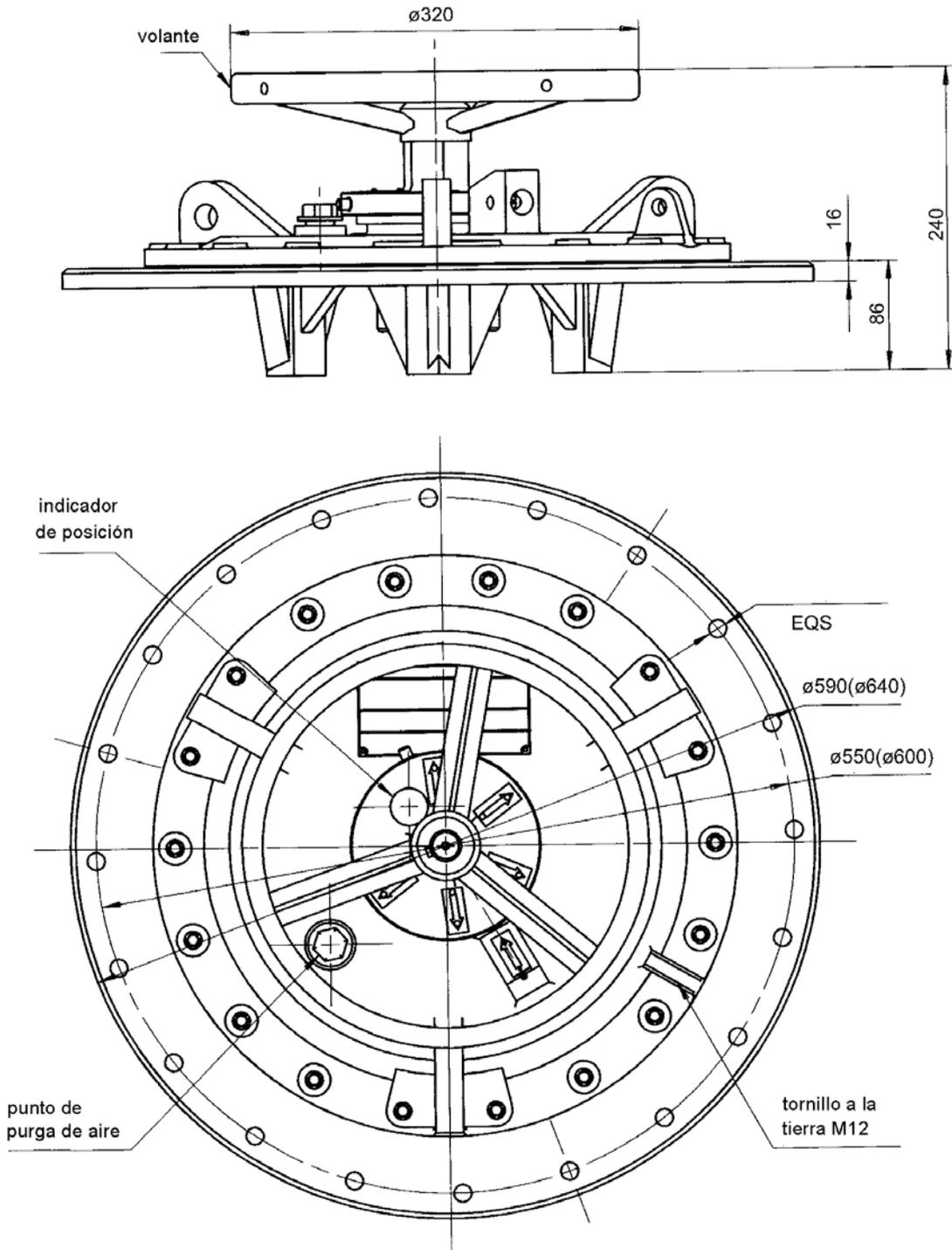
## **11. Anexo 1**

### Anexo 1 Dimensiones totales de la brida de cabeza con volante (Modelo A)



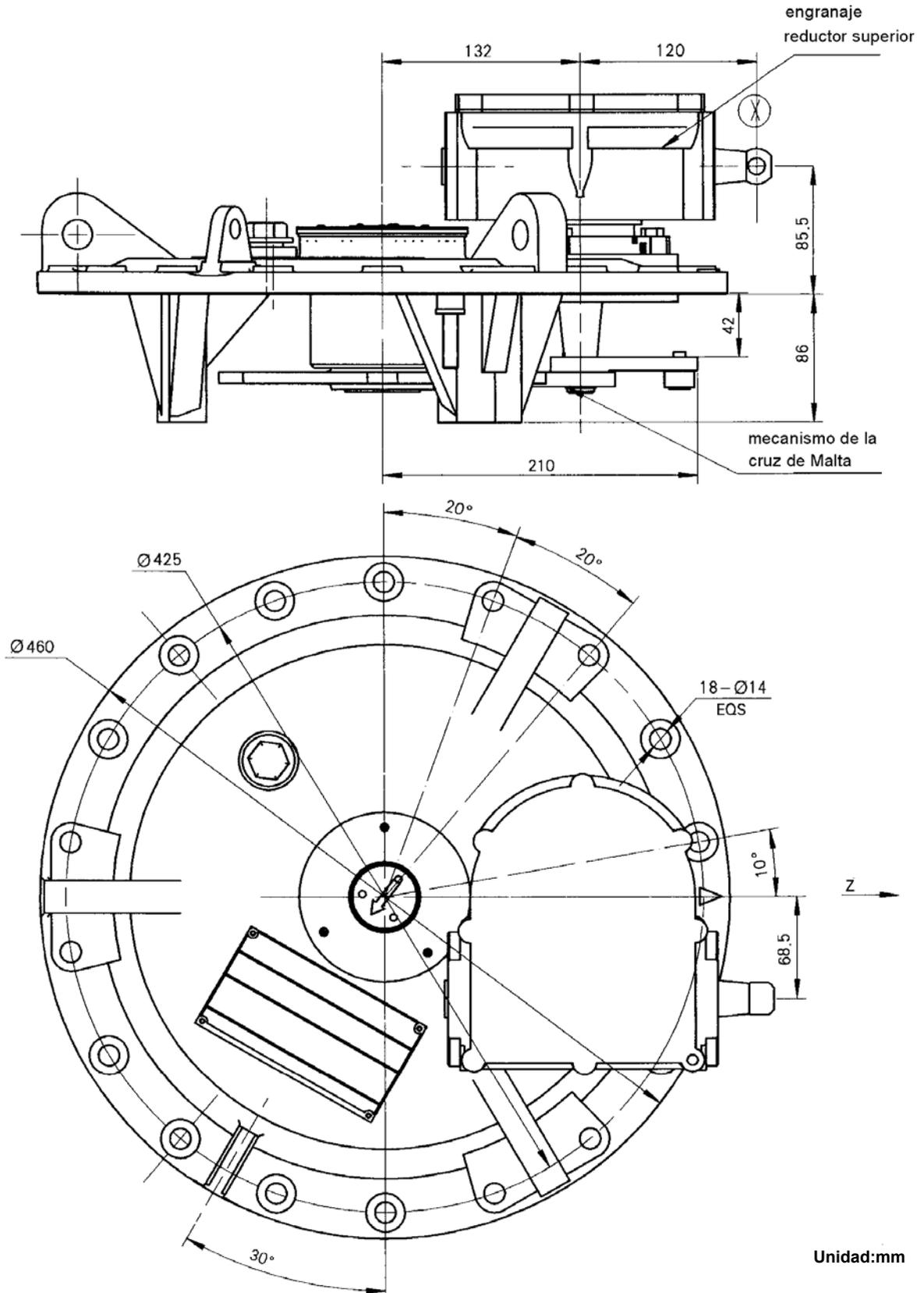
Unidad:mm

**Anexo2 Dimensiones totales de la brida de cabeza con volante (Modelo B)**

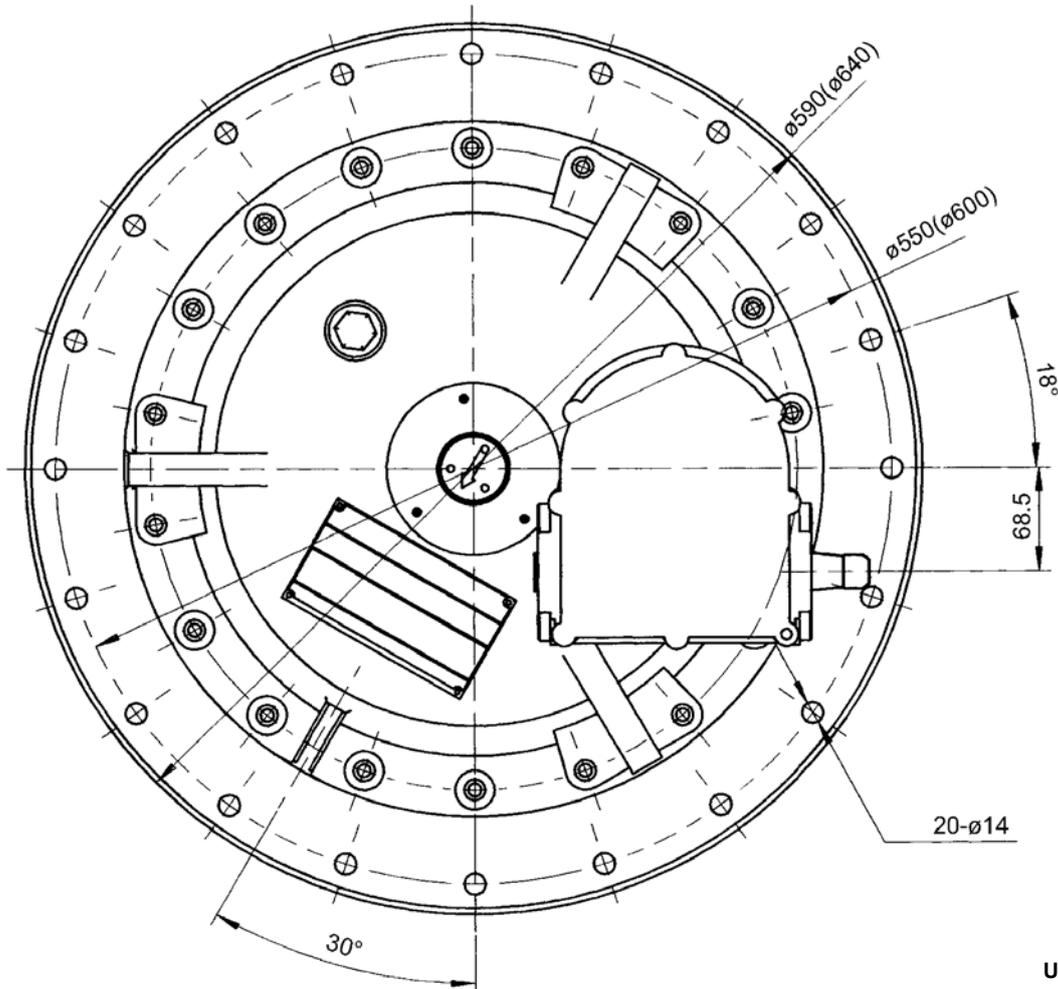
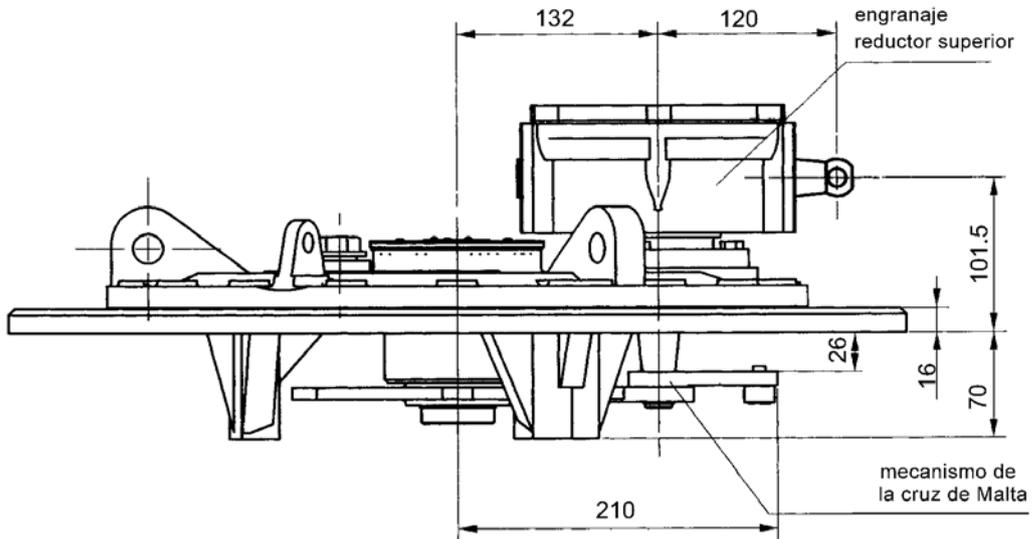


Unidad:mm

### Anexo 3 Dimensiones totales de la brida de cabeza con engranaje reductor (Modelo A)

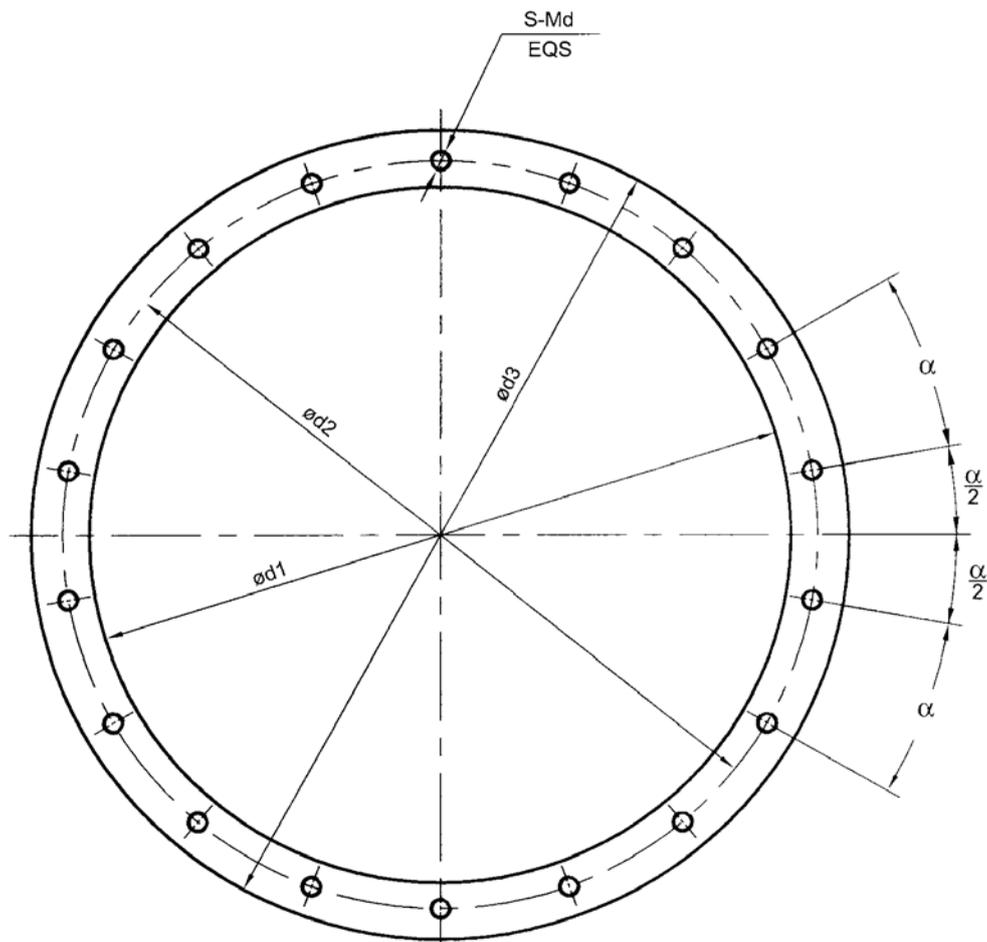
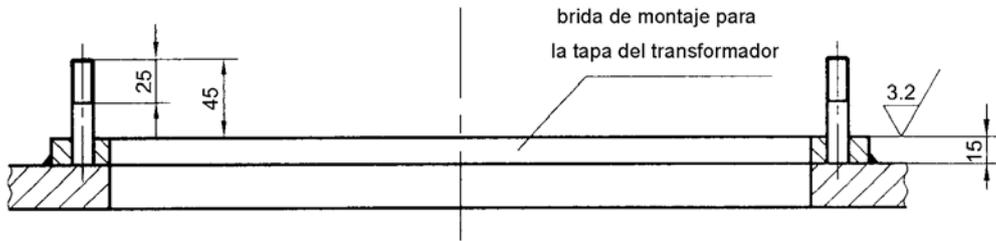


**Anexo 4 Dimensiones totales de la brida de cabeza con engranaje reductor (Modelo B)**



Unidad:mm

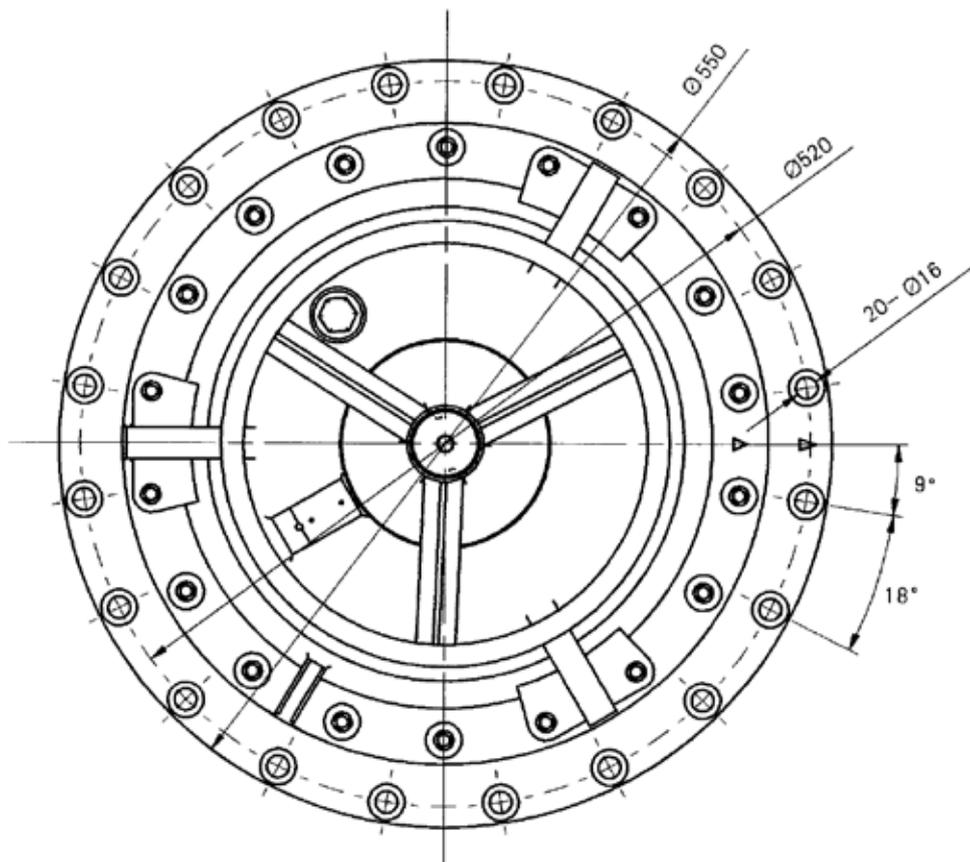
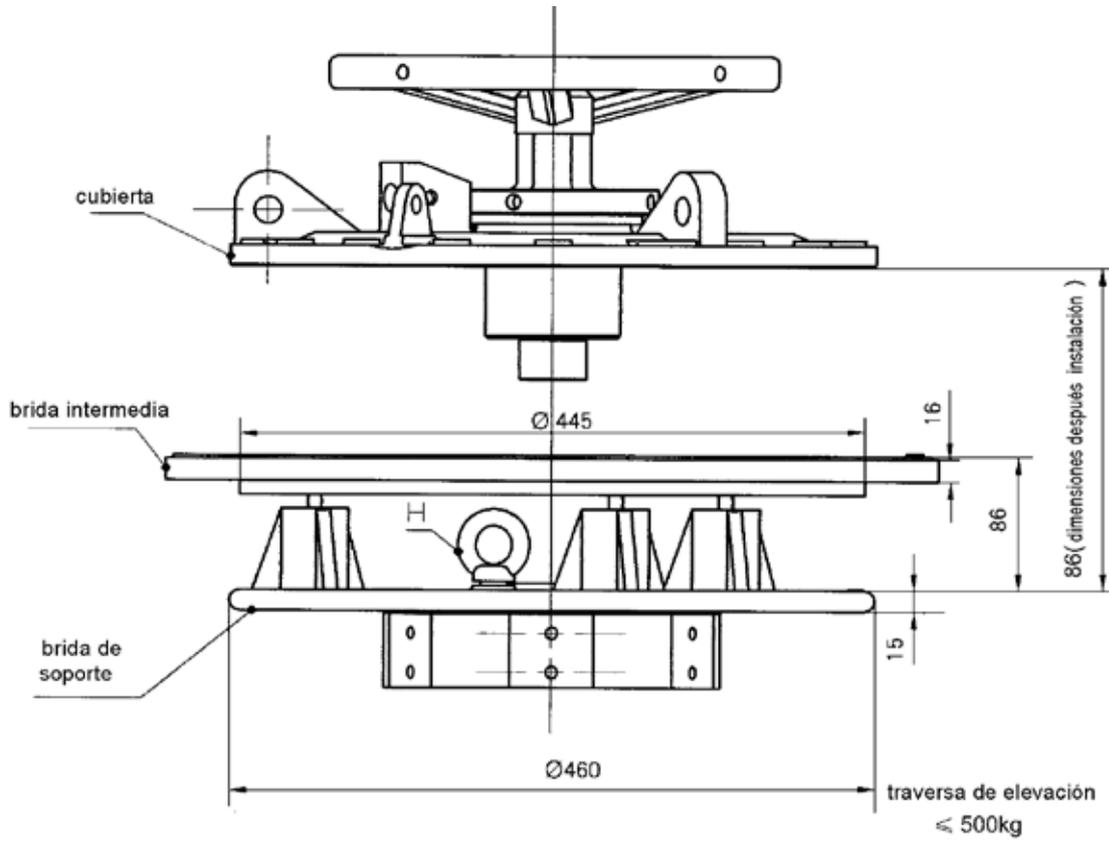
## Anexo 5 Brida de montaje para la cabeza del cambiador de tomas sin tensión



|               | $d_1$ | $d_2$ | $d_3$ | disposición de los tornillos | ángulo de disposición |
|---------------|-------|-------|-------|------------------------------|-----------------------|
| Tipo A        | 395   | 425   | 460   | 18-M12                       | 20 °                  |
| Tipo B (ø500) | 520   | 550   | 590   | 20-M12                       | 18 °                  |
| Tipo B (ø550) | 570   | 600   | 640   | 20-M12                       | 18 °                  |

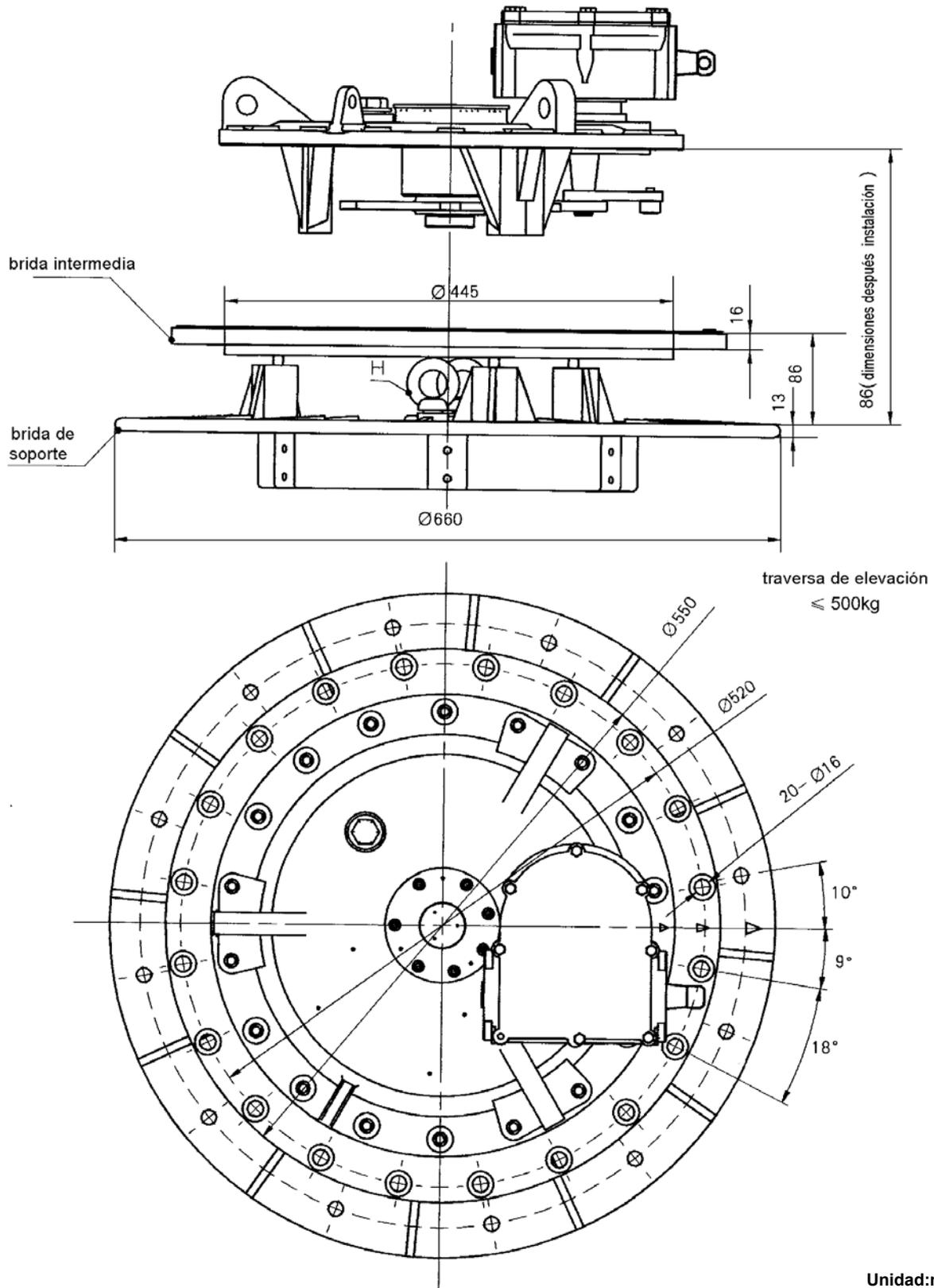
1ad:mm

**Anexo 6 plano de instalación del cambiador con volante en la cuba tipo campana (modelo A)**

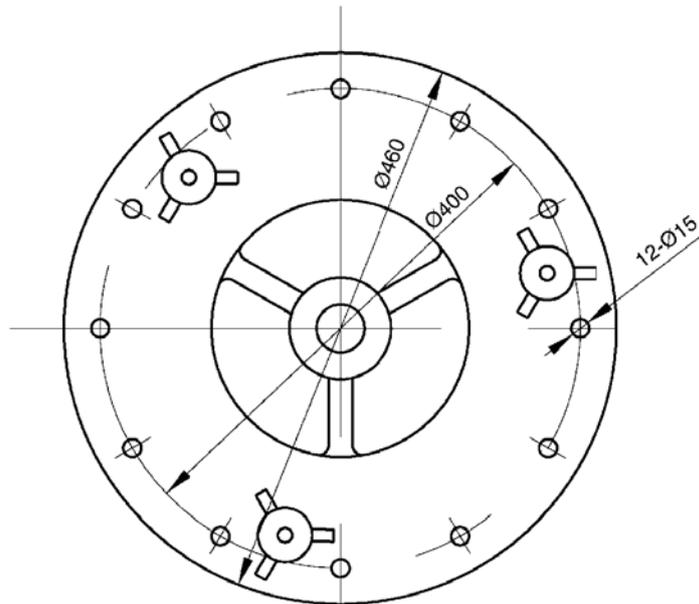


Unidad:mm

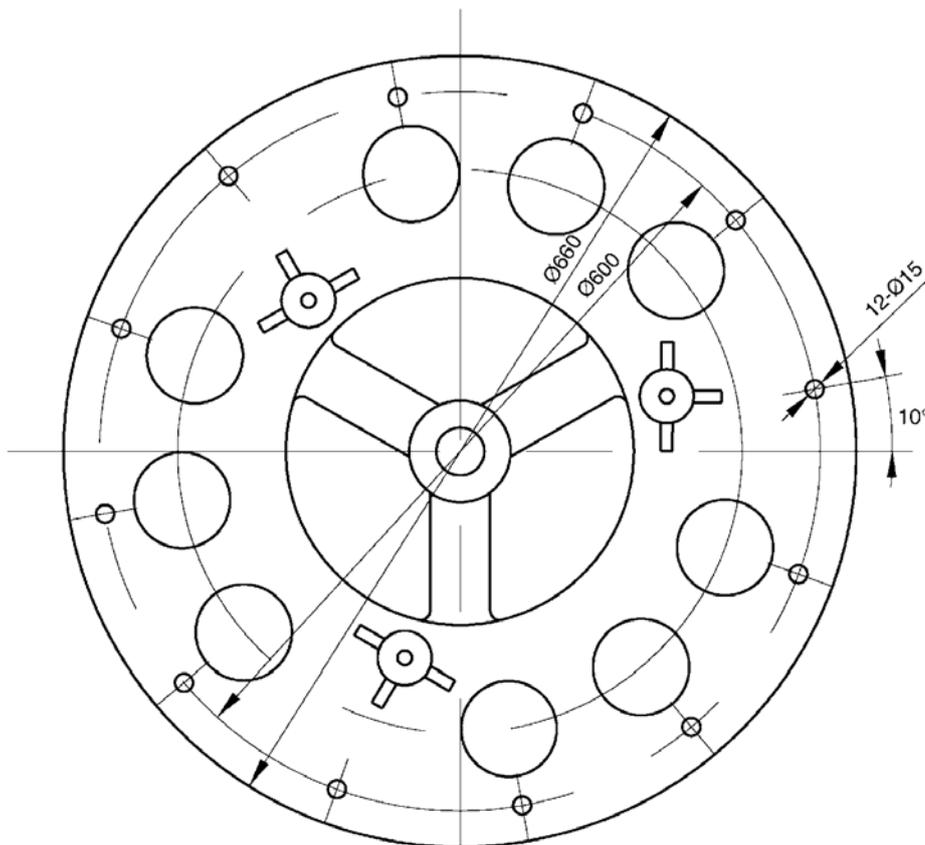
### Anexo 7 plano de instalación del cambiador con engranaje reductor en la cuba tipo campana (modelo B)



## Anexo 8 Dimensiones totales de la brida de soporte para instalación en la cuba tipo campana



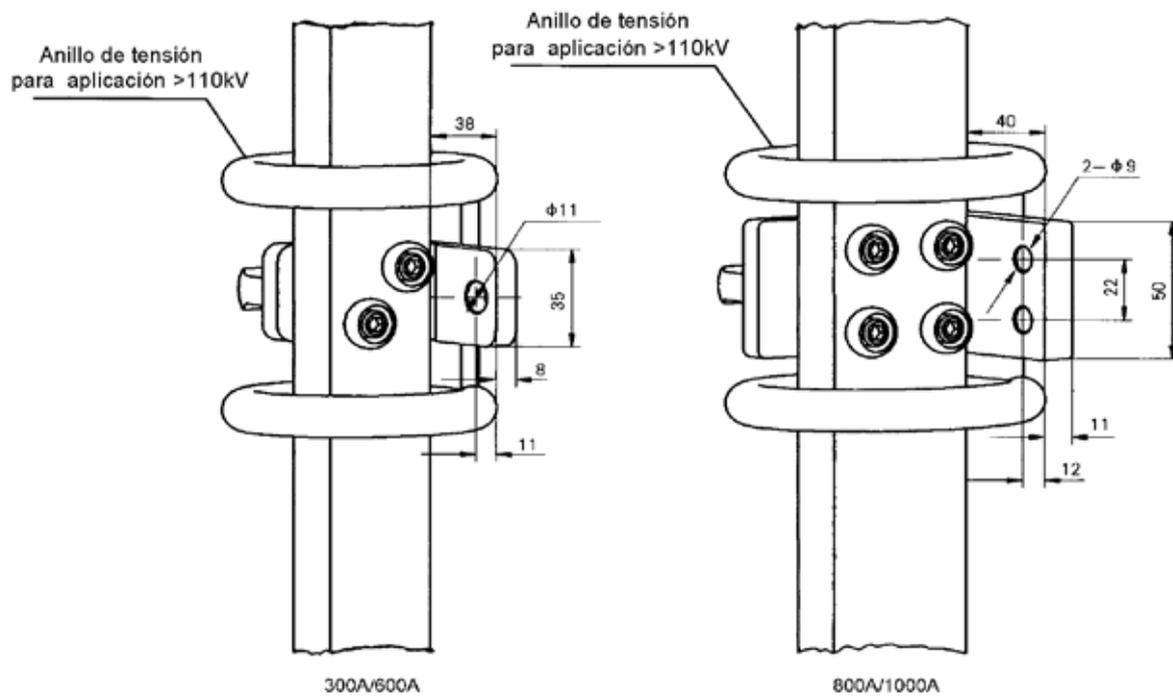
Modelo A



Modelo B

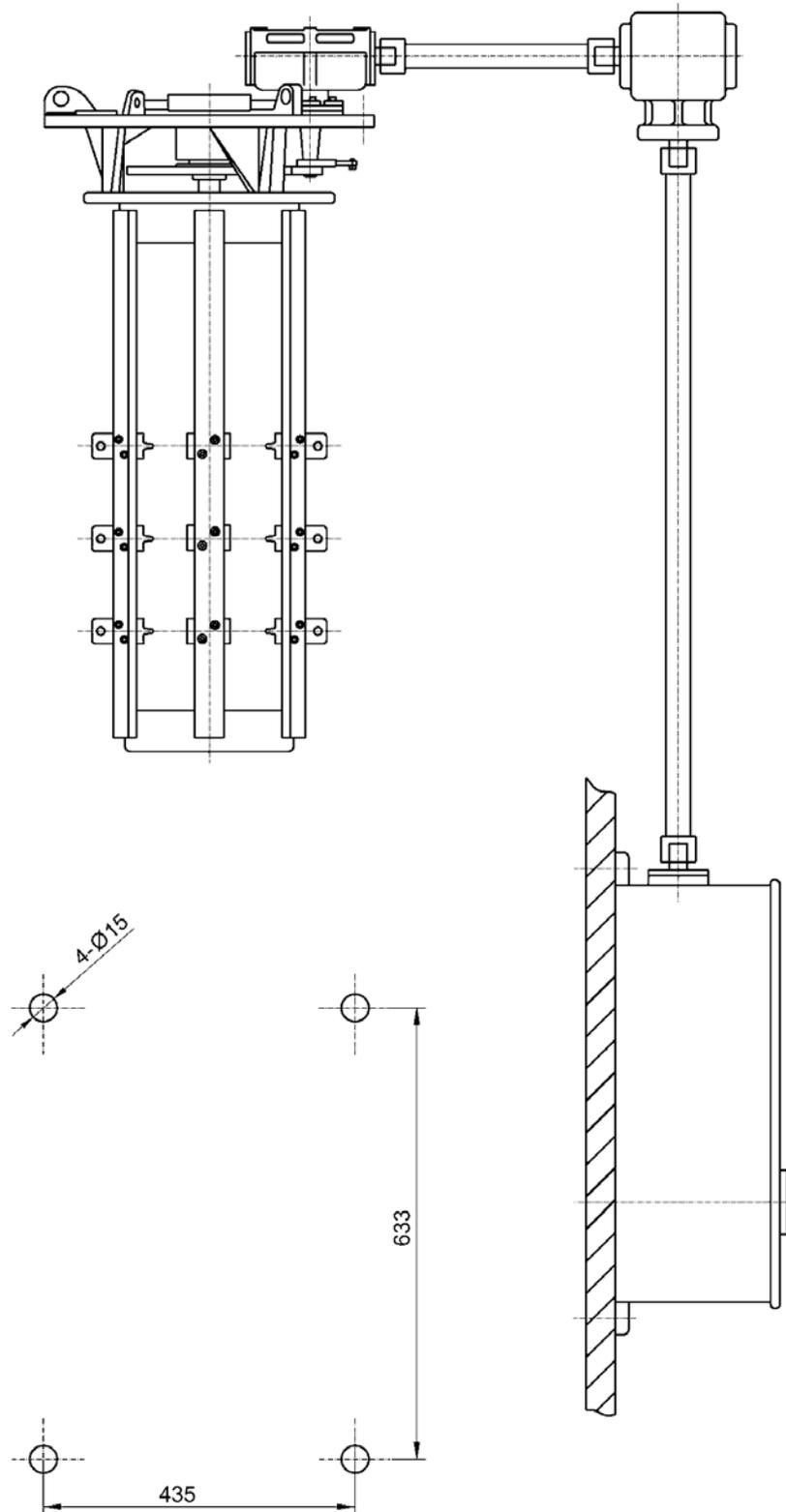
Unidad:mm

## Anexo 9 Terminal del circuito de contacto



Unidad:mm

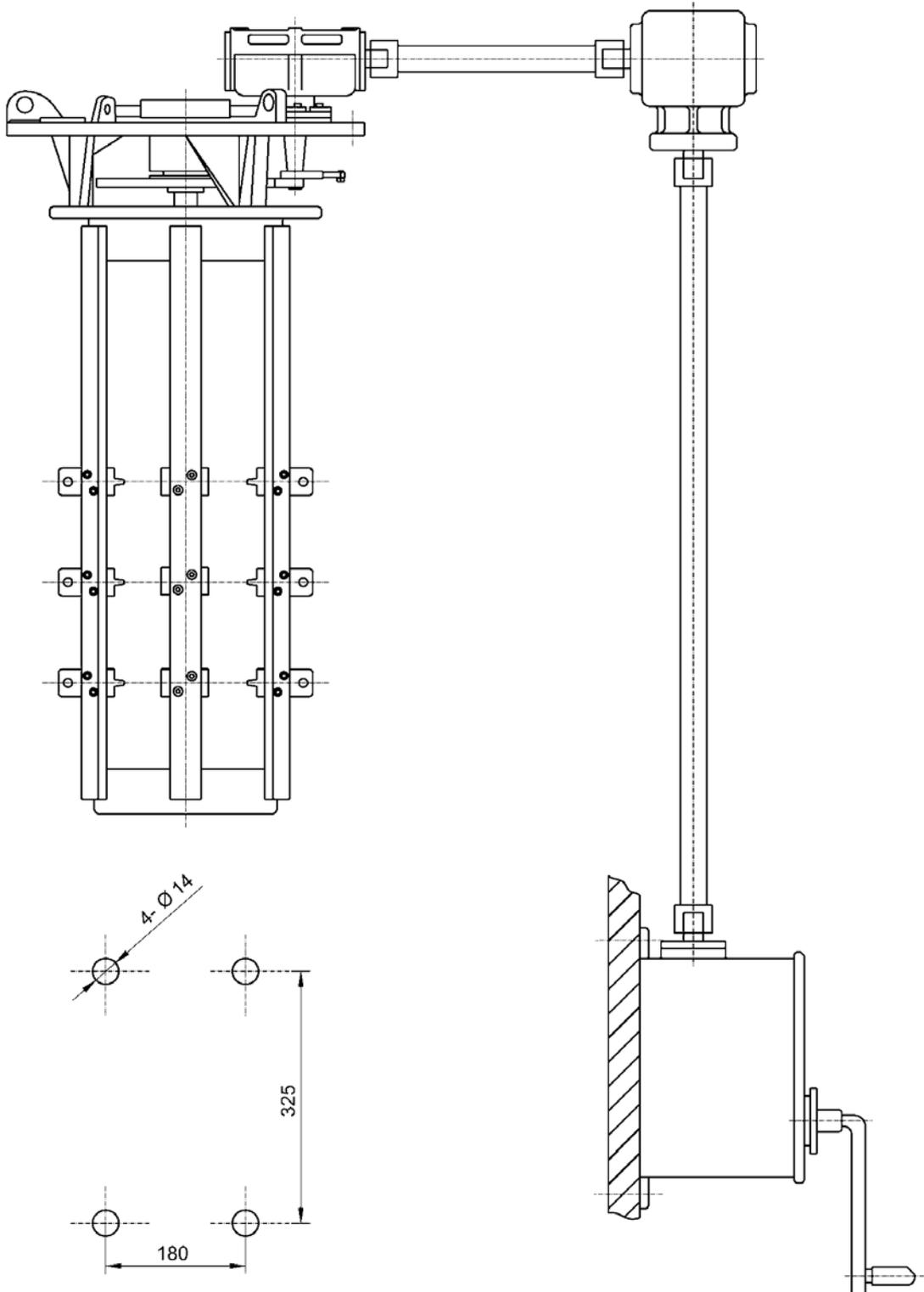
## Anexo 10 Cambiador de tomas con accionamiento motorizado inferior, plano ilustrado de instalación



Dimensiones de montaje para accionamiento a motor

Unidad:mm

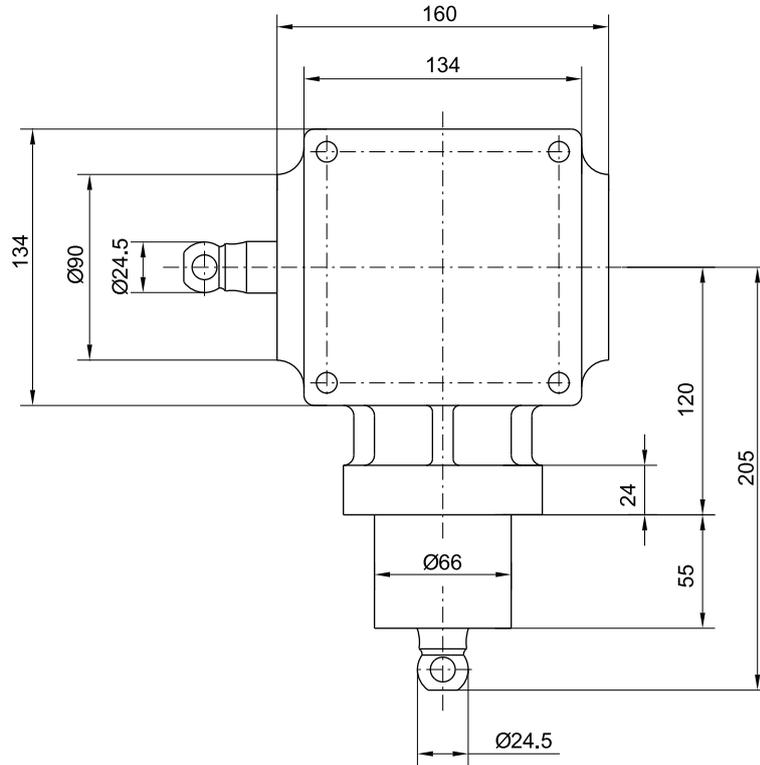
## Anexo 11 Cambiador de tomas con accionamiento manual inferior, plano ilustrado de instalación



Dimensiones de montaje para accionamiento a mano

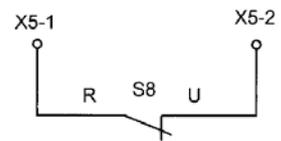
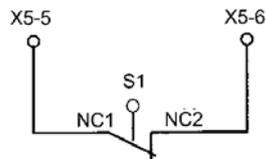
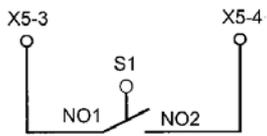
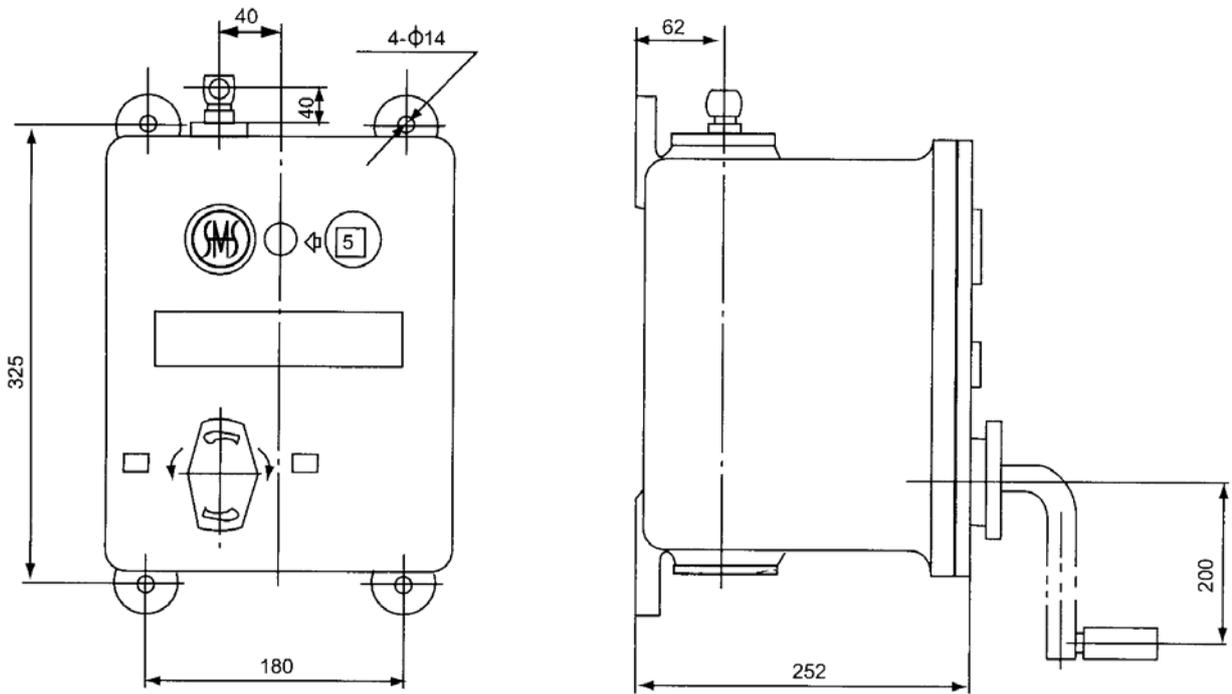
Unidad:mm

**Anexo 12 Engranaje cónico, dimensiones totales**



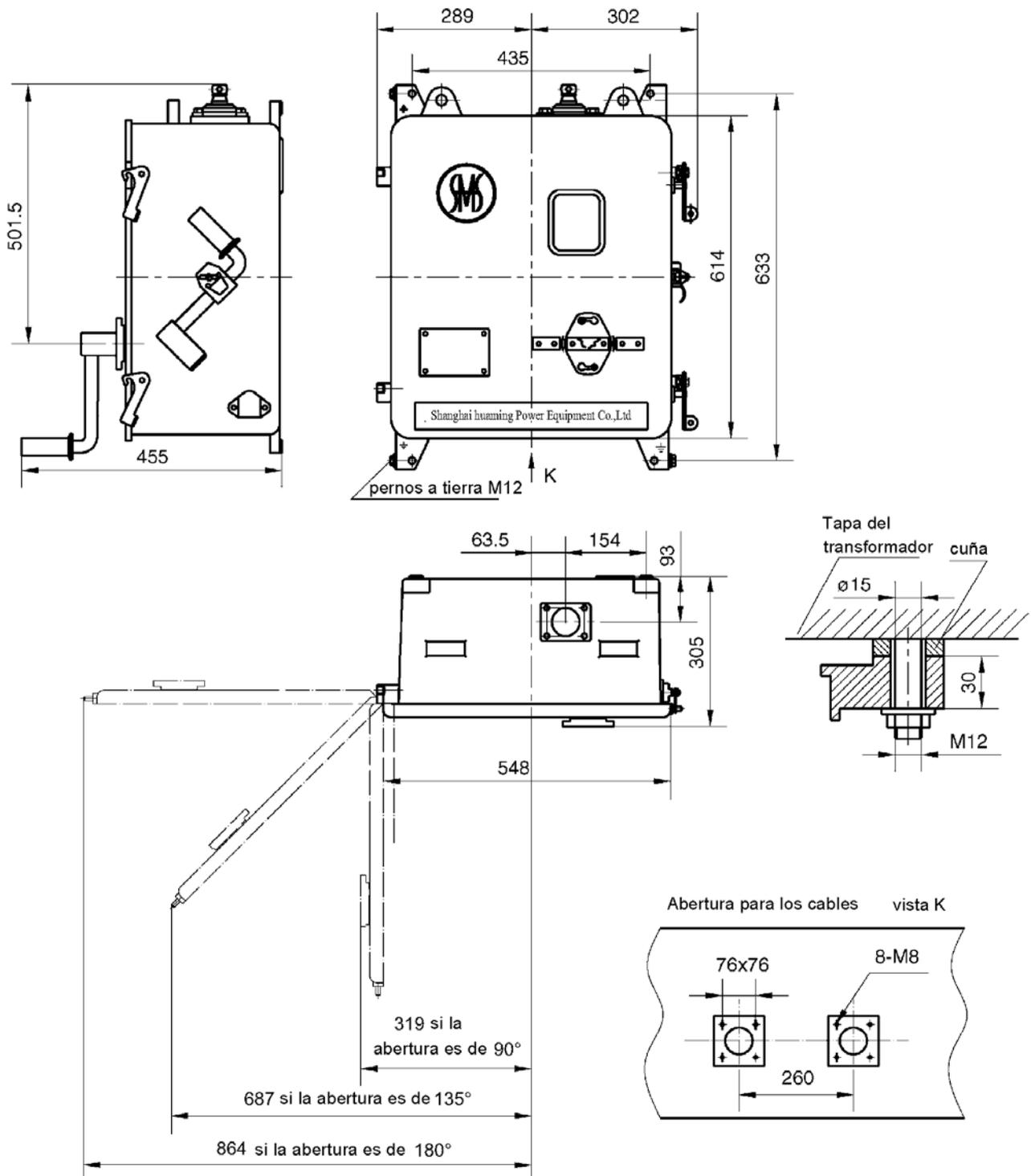
Unidad:mm

### Anexo 13 Accionamiento a mano, dimensiones totales



Unidad:mm

### Anexo 14 Accionamiento a motor CMA9, dimensiones totales



Unidad:mm

## Cuadro 5 Datos técnicos de la unidad de accionamiento motorizado

| Unidad de accionamiento                                         |                             | CMA9              |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Motor                                                           | Potencia nominal (W)        | 370               |
|                                                                 | Voltaje nominal (V)         | 380/3AC           |
|                                                                 | Corriente nominal (A)       | 1,1               |
|                                                                 | Frecuencia nominal (Hz)     | 50 o 60           |
|                                                                 | Velocidad de rotación (rpm) | 1400              |
| Par nominal en el eje de accionamiento (Nm)                     |                             | 40                |
| Revoluciones del eje de accionamiento por conmutación           |                             | 2                 |
| Revoluciones de la manivela por conmutación                     |                             | 30                |
| Tiempo de ejecución por conmutación (S)                         |                             | Aproximadamente 4 |
| Máximo de posiciones de funcionamiento                          |                             | 27                |
| Voltaje para circuito de control y circuito del calentador (V)  |                             | 220/AC            |
| Potencia del calentador (W)                                     |                             | 30                |
| Prueba de voltaje de corriente alterna a masa (kV/50 Hz, 1 min) |                             | 2                 |
| Peso aproximado (kg)                                            |                             | 70                |
| Grado de protección                                             |                             | IP56              |
| Resistencia mecánica (operaciones)                              |                             | ≥80               |

**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)