



# Modelo CM

---



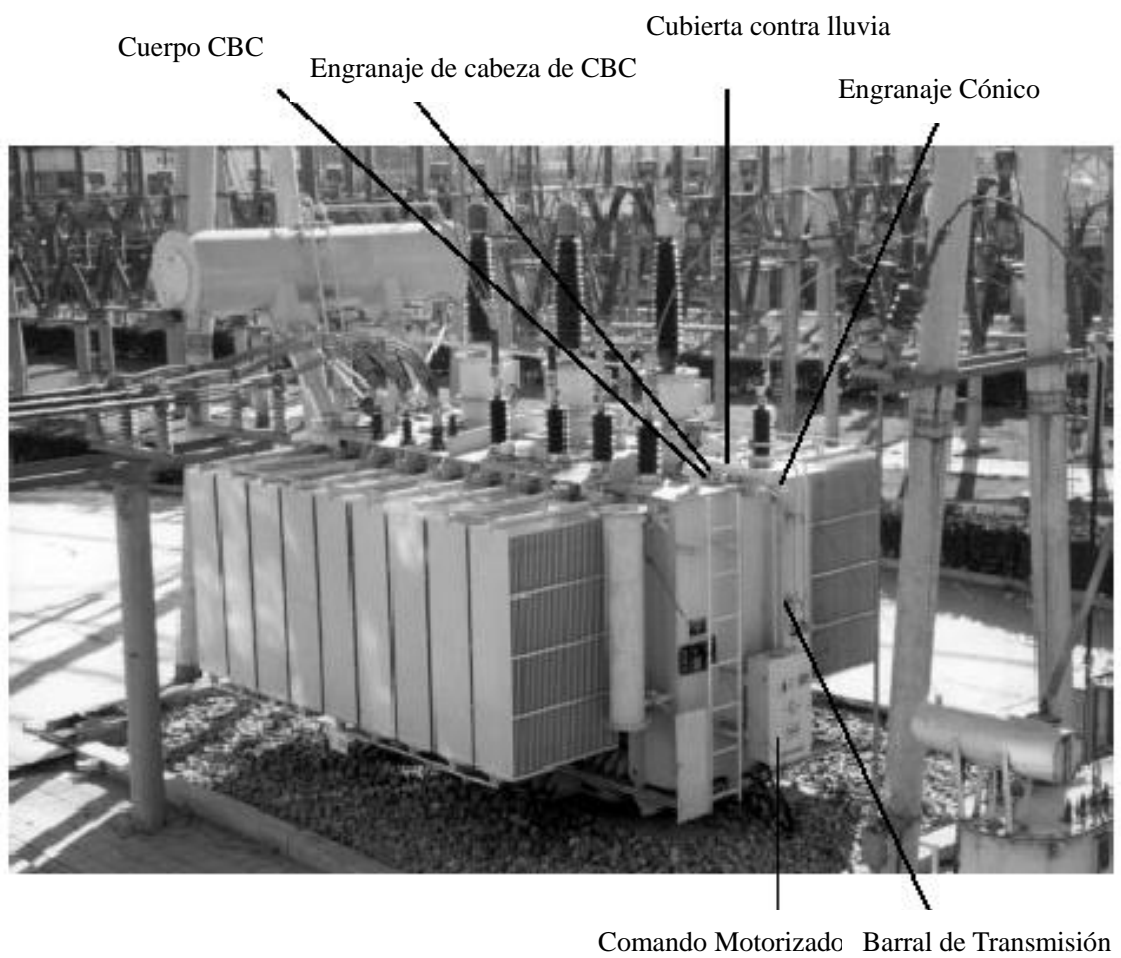
## Conmutador de Tomas Bajo Carga

HM 0.460.301

## Instrucciones de Operación

**SHANGHAI HUAMING MANUFACTURA DE EQUIPOS ELECTRICOS S.A.**





Agradecemos el uso de nuestros **Conmutadores Bajo Carga (C.B.C.)**.

Antes de utilizar nuestros conmutadores, usted debe prestar atención a:

1. Antes de maniobrar el interruptor no se olvide a quitar las chavetas del interruptor y del selector.
2. Revisar los 6 conductores que conectan el selector con el ruptor. Si se encuentran flojos en el tubo central del selector deben ajustarse.
3. El interruptor bajo carga, selector y comando motorizado deben quedar en una misma posición.
4. Después de ser secado el C.B.C. no se puede poner en funcionamiento antes de ser completado con aceite. Si el funcionamiento es inevitable debe lubricarse con grasa los contactos como así también las partes rotantes del ruptor y el selector.
5. Después de haber colocado el barral de accionamiento del C.B.C. en el transformador deben verificarse los ángulos y ajustar los soportes del cabezal de tapa. (véase detalles)
6. El barral de accionamiento se debe adecuar según la necesidad, no pudiendo ser demasiado corto, para evitar su caída.
7. Para ajustar el barral horizontal con el reenvío de la cabeza del C.B.C., se puede regular el ángulo de acuerdo a la necesidad, soltando los tornillos que soportan a dicho reenvío. Después de la corrección no se olvide de ajustar los mismos.

# Índice

1. Generalidades .....	4
2. Descripción del C.B.C. ....	10
3. Principios de Operación .....	13
4. Instalación del C.B.C. ....	15
5. Supervisión de la marcha .....	21
6. Elementos que componen el Juego. ....	22
7. Inspección y mantenimiento .....	22
8. Anexos .....	25

## 1. Generalidades

La serie CM de conmutador de toma bajo carga se aplica a transformadores de poder y transformadores rectificadores con valores de voltaje de 35kv, 63kv, 110kv, 150kv, 220kv, valores máximos de corriente entre 600A para tres polos (trifásicos) y 1500A para los unipolares (monofásicos), con frecuencia de 50Hz, para cambiar las tomas bajo carga con el propósito de regular el voltaje.

Los cambiadores de tomas bajo carga trifásicos se usan conectados al punto neutro de la conexión en estrella (Y), los monofásicos pueden usarse para cualquier conexión. La serie CM de conmutadores de tomas bajo carga es una combinación típica de conmutador bajo carga que consiste en tres porciones principales: el compartimiento de aceite, el ruptor del conmutador y el selector

de tomas.

El conmutador bajo carga CM se sujeta a la tapa del transformador por la cabeza del C.B.C., esta última sirve para conectar el mando motor CAM7 vía engranaje de la misma y reenvío cónico, con el propósito del cambio de tomas.

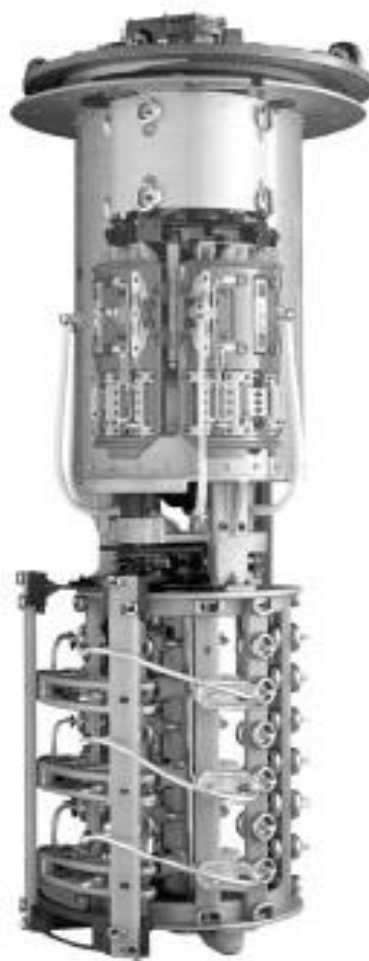
Cuando el conmutador de tomas bajo carga serie CM se usa sin el selector de polaridad, las posiciones de servicio máximas disponibles serán 18 y serán de 35 en caso de que se use con un preselector o inversor de polaridad. (el diseño particular es exclusivo).

.Esta instrucción de servicio incluye toda la información necesaria para la instalación y funcionamiento del tipo CM de conmutador de tomas bajo carga.

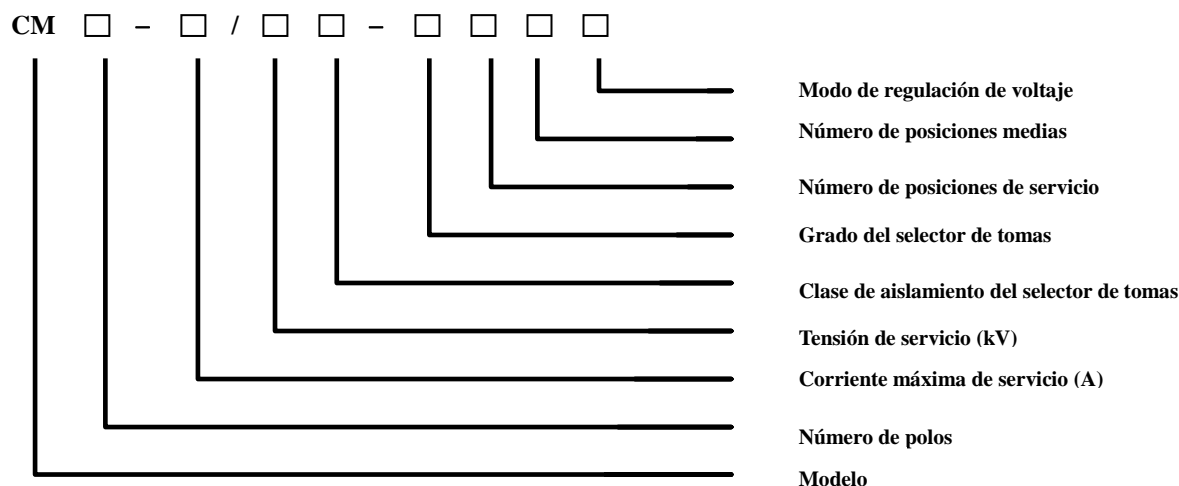
.Puede realizarse todo cambio de estructura sin previo aviso.



**Figura 1** Vista del conjunto exterior del CBC Tipo CM



**Figura 2** Vista interior del CBC Tipo CM



### 1.1 Indicación de pasos de regulación de voltaje para el Conmutador de Tomas Bajo Carga.

- Regulación de voltaje lineal: Se expresa por 5 dígitos numéricos. Por ejemplo, 14140 representan un CBC con la regulación de voltaje con 14 contactos de servicio, 14 posiciones de servicios, y no tiene posición media.
- Regulación de voltaje directa e inversa: se expresa por ejemplo por 5 dígitos numéricos más un sufijo W, 14131W representan un CBC con regulación de voltaje directa en inversa con 14 contactos de servicio, 13 posiciones de servicio y el número medio de posiciones es 1.
- Regulación de voltaje gruesa y fina: se expresa por ejemplo con 5 dígitos numéricos más un sufijo G, 14131G representa un CBC con regulación de voltaje gruesa y fina con 14 contactos servicio, 13 posiciones servicio y el número de posiciones medias es 1.

### 1.2 Indicación de la clase de aislamiento del selector de tomas.

El aislamiento para el selector de toma puede ser clasificado en 4 categorías, a saber

A, B, C, D. La tabla 2 muestra los datos de las diferentes categorías de aislamiento.

### 1.3 Condición de servicio del CBC

1.3.1 La temperatura del aceite del cambiador de tomas en servicio no debe exceder 100°C y no debe bajar de -25°C.

1.3.2 A temperatura ambiente el cambiador de tomas no debe exceder 40°C y no debe bajar de -25°C.

1.3.3 La falta de perpendicularidad del CBC en el transformador respecto del nivel de tierra no deben exceder 2%.

1.3.4 El lugar de montaje debe estar estrictamente libre de polvo y otros gases explosivos y corrosivos.

### 1.4 Datos técnicos de los CBC Tipo CM

Vea tabla 1.

### 1.5 Modo de regulación de voltaje

Hay 3 modos de regulación de voltaje del CBC Tipo CM, es decir la regulación de voltaje lineal, la regulación de voltaje directa e inversa, la regulación de voltaje gruesa y fina. Por el modo de conexiones Vea Fig.4.

**1.6 Bajo la máxima corriente de circulación a través del CBC, la elevación de temperatura en un período largo en los contactos de transporte de corriente y las partes que conducen corriente no debe exceder 20°C .**

**1.7 Bajo 1,5 veces el valor de la corriente máxima través del CBC, durante el**

movimiento continuo de transferencia de un punto a otro, en la mitad del ciclo la elevación máxima de temperatura de la resistencia de transición no excederá 350°C (en aceite).

1.8 La amplitud del período en que los contactos del CBC que transportan corriente resistirán el ensayo de corriente de corto circuito son mostrados en la Tabla 3.

1.9 El CBC resiste una carga en el cambio

de escalón con un valor de capacidad como el mostrado en Tabla 1, la vida eléctrica de sus contactos no debe ser mas bajo que 200000 operaciones.

1.10 El CBC debe resistir 2 veces la corriente tasada por el ensayo de capacidad de interrupción durante 100 veces según lo indicado en Tabla 1.

1.11 La vida mecánica del CBC no debe ser inferior a 800.000 maniobras.



## Datos Técnicos del CBC Tipo CM

Tabla 1

No.	Tipos		CM I 350 CM III 350	CM I 500 CM III 500	CM I 600 CM III 600	CM I 800	CM I 1200	CM I 1500
1	Corriente máxima nominal (A)		350	500	600	800	1200	1500
2	Frecuencia nominal (Hz)		50-60					
3	Número de Fases y conexión		Tres polos en Y, monofásico en posición arbitraria					
4	Voltaje máximo (V)		3300					
5	Capacidad nominal de conmutación (kVA)		1000	1400	1500	2000	3100	3500
6	Capacidad de corte (kA)	Térmica (valor en 3 seg.)	6	8	8	16	24	24
		Dinámica (valor en pico)	15	20	20	40	60	60
7	Números de Posiciones de trabajo		Véase la Figura 3: Circuito Eléctrico Básico					
8	Nivel de aislamiento del interruptor	Categorías de voltaje (kV)	Nivel de aislamiento					
			35	63	110	150	220	
		Voltaje Máx. permanente a tierra(kV)	40.5	72	126	170	250	
		Voltaje resistido a baja frecuencia (1min)	85	140	230	325	460	
		Voltaje resistido a ensayo de impulso (1.2/50)	200	350	550	750	1050	
9	Selector de tomas		Conforme a nivel de aislamiento se clasifica en A, B, C y D					
10	Vida mecánica		No menos de 800.000 operaciones					
11	Vida eléctrica		No menos de 200.000 operaciones					
12	Compartimiento de aceite del ruptor	Presión de trabajo	3X10 <sup>4</sup> Pa					
		Hermeticidad	Impermeable en 24 hrs con 6X10 <sup>4</sup> Pa					
		Protección contra sobre presión	La tapa explota cuando la presión pasa por 400-500Kpa					
		Relee de protección	Velocidad determinada del flujo de aceite 1.0m/s+/-10%					
13	Mando motorizado equipado		CMA7 o SHM-1					

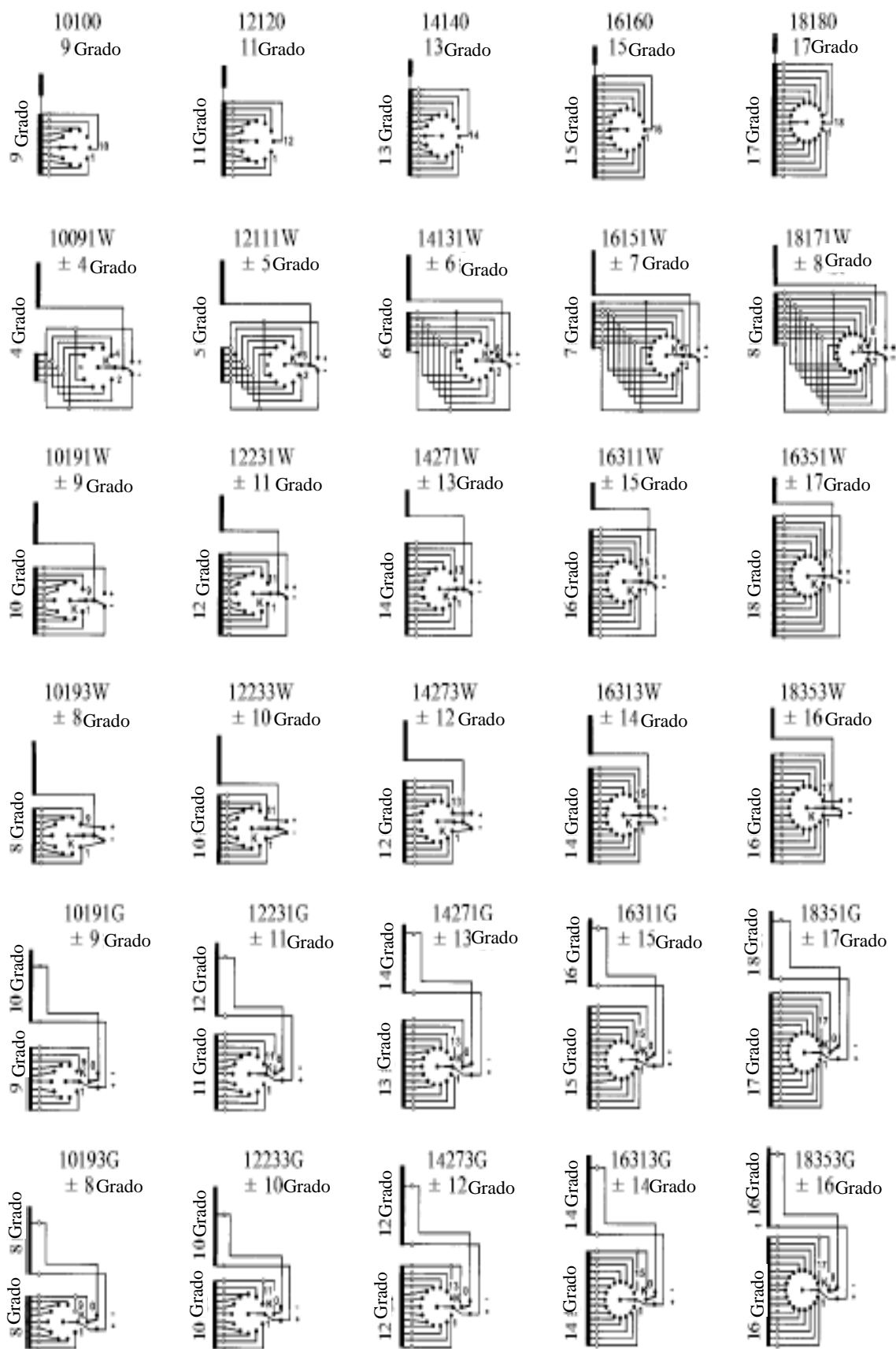
Nota: La capacidad progresiva es el resultado del voltaje progresivo multiplicado por la corriente de carga. La capacidad progresiva nominal es la capacidad máxima en sucesión. La capacidad por escalón es igual al producto de la tensión por escalón y la corriente de carga.

**Tabla 2 Categorías de Aislamiento del Selector**

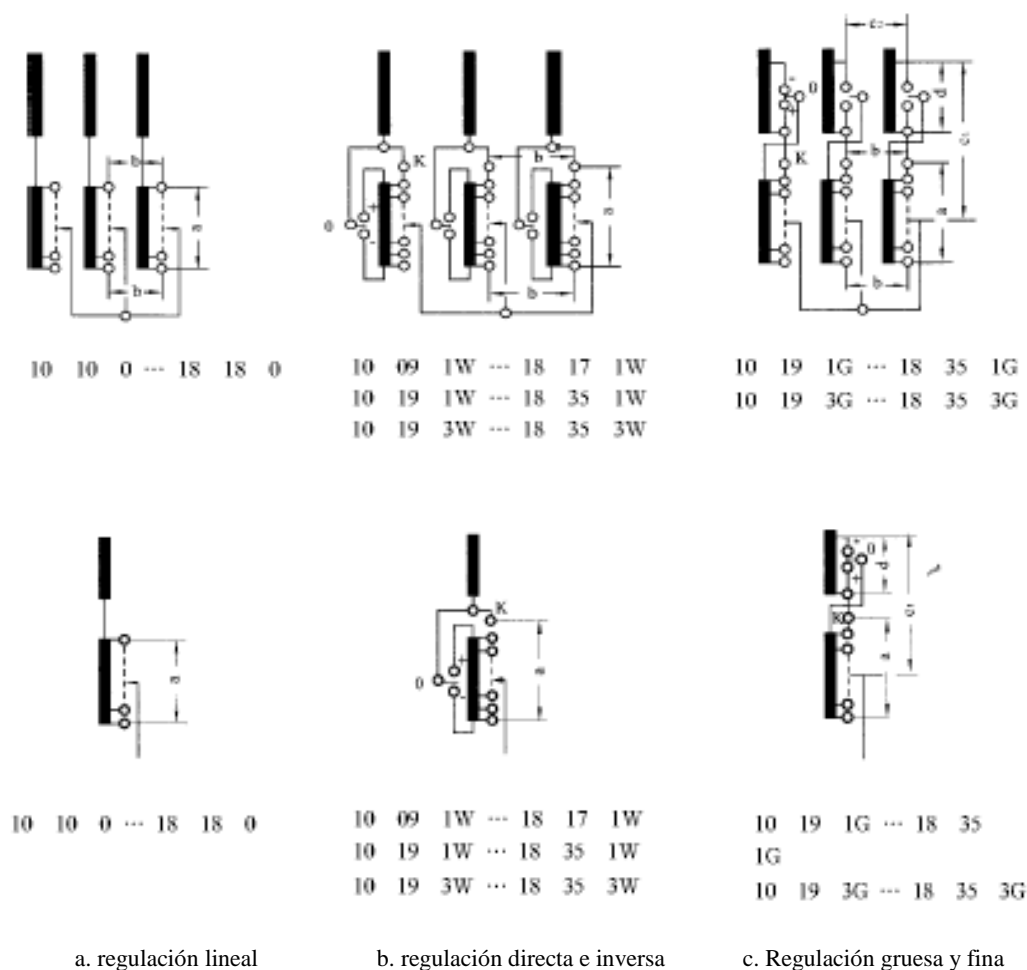
**Unidad: (kV)**

Distancia de aislamiento	Selector A		Selector B		Selector C		Selector D	
	Onda	Frecuen.	Onda	Frecuen.	Onda	Frecuen.	Onda	Frecuen.
	1.2/50	1min	1.2/50	1min	1.2/50	1min	1.2/50	1min
A	135	50	265	50	350	82	490	105
B	135	50	265	50	350	82	490	146
a <sub>0</sub>	90	20	90	20	90	20	90	20
c <sub>1</sub>	200	95	485	143	545	178	590	208
c <sub>2</sub>	200	95	495	150	550	182	590	225
D	130	50	265	50	350	82	460	105

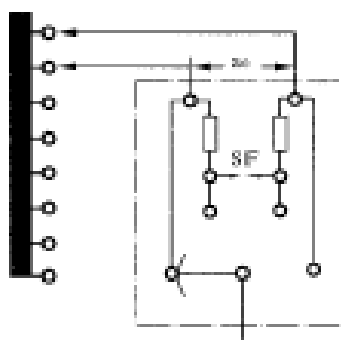
Nota: el nivel de aislamiento interior se refiere a un nivel de aislamiento con protección de distancia (a<sub>0</sub>) de chispa, responde 100% del voltaje de impulso en onda completa de 130kV; 1,2/50.



Dibujo 3 Diagrama básico de circuito



**Figura 3**



d. Ruptor de sobre-paso

Explicación del símbolo de distancia de aislamiento:

a – Entre extremos del bobinado de regulación fina de una misma fase.

b – Entre fases de cualquier toma bobinado de regulación.

a<sub>0</sub> – Entre pasos.

C1- Entre el extremo de inicio del arrollamiento grueso y el punto de toma de la regulación fina.

C2- Entre extremos de inicio de arrollamientos de regulación gruesa de distinta fase.

d- Entre extremos de arrollamiento de regulación gruesa.

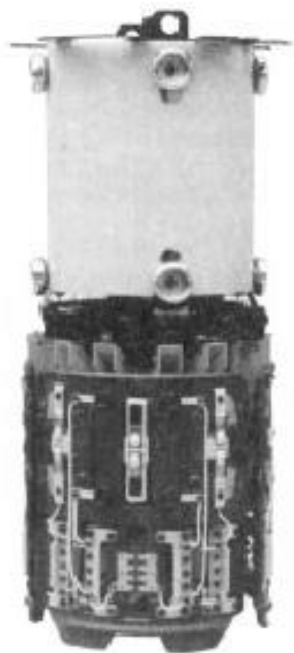
**Figura 4 - Esquemas básicos de regulación**

## 2. Descripción del CBC

Este producto se refiere a un tipo combinado de conmutador de toma bajo carga sumergido (CBC). Consiste en un interruptor desviador (ruptor), el compartimiento de aceite del ruptor (llamado el compartimiento de aceite) y el selector de tomas (con o sin preselector), como es mostrado en la Fig. 1 y 2.

### 2.1 Ruptor

El ruptor consiste en: la unidad de transmisión, un eje de giro aislante, el mecanismo de acumulación de energía, el mecanismo conmutador (del sistema de contactos) y las resistencias de transición. El mecanismo de acumulación de energía está directamente sobre el mecanismo cambiador y es manejado por el eje aislante, la resistencia de transición se instala en la parte inferior del mecanismo cambiador, así se conforma un completo juego que facilita ser instalado en el compartimiento de aceite, como es mostrado en la Fig.5.



**Figura 5 Ruptor**

(Cuerpo Propio del Interruptor Cambiador)

#### 2.1.1 Eje Giratorio Aislante

El eje giratorio aislante consiste en una barra aislante especialmente fabricada, un anillo equipotencial y un pasador. Este eje no sólo es un árbol de transmisión, mueve al ruptor y al selector de tomas, pero además

representa el aislamiento principal del interruptor que resiste el voltaje contra tierra.

#### 2.1.2 Unidad de almacenaje de energía (también llamado mecanismo de acción rápida)

El accionamiento del ruptor es realizado por la unidad de almacenaje de energía. Esta unidad emplea un principio de gatillo y consiste en una rueda de movimiento excéntrica, el deslizador superior, el deslizador inferior, el resorte comprimible de almacenaje de energía, las barras de guía, trinquete, rueda de leva y los listones límites, como se muestra en la Fig.6. El trinquete, controlado por la pared lateral del deslizador superior bloquea la rueda de leva en el lugar, para mantener el deslizador inferior en su posición original. Cuando la rueda excéntrica mueve el deslizador superior a lo largo de las barras de guía, el resorte se comprime para el almacenamiento de energía. En cuanto la pared lateral del deslizador superior haga el correspondiente movimiento para destrabar la rueda de leva bloqueada, el plato de deslizamiento inferior transmitirá la fuerza de rotación al eje-tubo de la rueda de leva, de este modo el ruptor opera.



**Figura 6**

#### Mecanismo de Conservación de Energía

##### 2.1.3 Mecanismo de Contacto

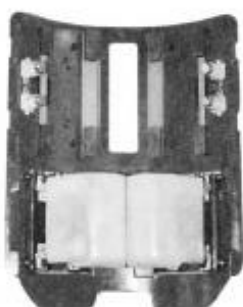
El sistema de contactos del ruptor emplea "un resistor doble de transición", la ruptura doble paralela de los contactos auxiliares limitando la cola de arco. El sistema de contactos comprende un juego de contactos fijos y un juego de contactos móviles. Las Fig. 7 y 8 ilustran este mecanismo.



**Figura 7 Estructura de Contactos del Ruptor**

Los contactos móviles se instalan en las hendiduras que poseen las guías superior e inferior con un buen comportamiento aislante, y se conecta a la hendidura curva del segmento conmutador por medio de pasadores rodillos.

Los contactos estacionarios están separados por cámaras de extinción de arco y colocados en un plato curvo, como es mostrado en Fig.8.



**Figura 8 Plato Curvo (Contactos fijos del Ruptor)**

#### 2.1.4 Resistor de transición

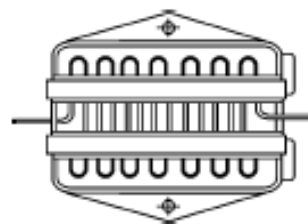
La resistencia de transición se coloca uniformemente en dirección radial y conectada a los contactos de transición del ruptor.

Las resistencias de transición se fabrican de cintas de cromo níquel resistente a altas temperaturas arrollado en forma helicoidal (fig. 9) y están montadas en un marco aislante separadas por cerámicas sujetas a las placas (Fig. 10).

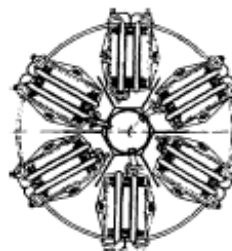
Cuando el mecanismo cambiador es operado, los contactos móviles hacen un movimiento rectilíneo a lo largo de la ranura guía del plato guía y va cambiando bajo el funcionamiento según la sucesión especificada los contactos estacionarios colocados en la pared interna de la placa curva.

Tiene instalado un resorte de compensación al abandonar el segmento el lugar, para que la

secuencia de cambio no sea interrumpida en el momento que los contactos están bajo chisporroteo.



**Figura 9. Componentes de resistencia eléctrica en forma de marco**



**Figura 10 Forma de disposición de resistencia eléctrica transmisora**

## 2.2 Compartimiento de aceite del ruptor

Está compuesto de cuatro partes: el cabezal, la tapa, el cilindro aislante y el fondo del cilindro, Vea la Fig.11.

El Tubo compartimiento del ruptor aísla el aceite carbonizado por el arco eléctrico, del aceite de la cuba del transformador.



**Figura 11 Tubo Compartimiento de Aceite del Ruptor**

#### 2.2.1 Cabezal

La pestaña de la cabeza es moldeada en aleación de aluminio y remachada al cilindro aislante. El

cambiador de tomas se instala en la tapa del transformador.

Hay tres cañerías curvas:

- A- para conectar el relee de flujo (R).
- B- Cañería de succión de aceite (S). Esta se conecta a través del cabezal del conmutador de tomas.
- C- Cañería de retorno (Q): como su nombre lo indica permite el retorno de aceite al tubo compartimiento (si se conecta equipo de filtrado).

### 2.2.2 Tapa de la Cabeza

Un casquete contra explosión se instala en la tapa de la cabeza del CBC para prevenir la sobre presión en el compartimiento de aceite. También en la tapa se instala el engranaje de la cabeza, un visor de vidrio para observar la posición de toma en que se encuentra el selector y un tornillo de purgado. Ver Fig. 12.

El o'ring de tapa es empleado para sellar contra pérdidas el compartimiento de aceite del ruptor.



**Figura 12 Tapa Superior**

### 2.2.3 Cilindro aislante

El cilindro aislante está fabricado en epoxi y fibra de vidrio, posee excelentes propiedades mecánicas y de aislamiento. El extremo superior se remacha a la pestaña de la cabeza, mientras el extremo inferior se remacha a la pestaña del fondo. Se usan o'rings para sellar las uniones.

### 2.2.4 Fondo del Compartimiento de Aceite

El fondo está moldeado en aleación de aluminio, un árbol de transmisión atraviesa a este. El extremo superior del árbol se conecta al ruptor (vía conector) y el extremo inferior maneja al selector de tomas a través de engranajes. Hay en el fondo del cilindro un dispositivo de engranajes que transmite la

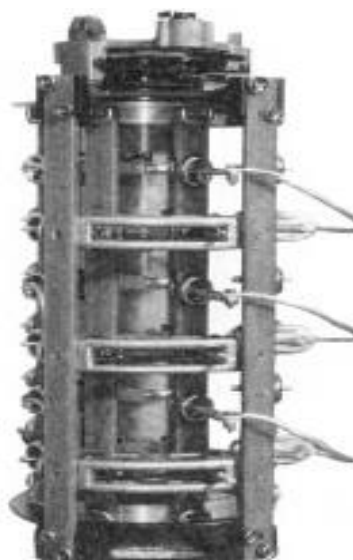
posición real de la toma seleccionada a la mirilla ubicada en la tapa de la cabeza. Ver Fig. 13.



**Figura 13 Fondo del Compartimiento de Aceite**

## 2.3 Selector de Tomas

El selector de tomas está compuesto de un mecanismo de accionamiento gradual de los contactos. El selector de tomas puede instalarse con o sin preselector. Vea la Fig. 14.



**Figura 14 Selector de Tomas (con inversor)**

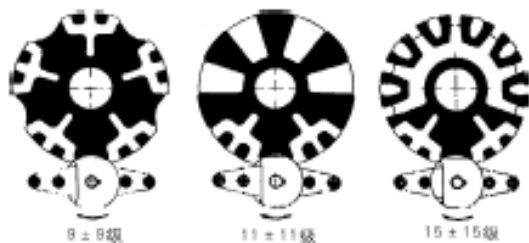
### 2.3.1 Mecanismo de paso gradual (también llamado mecanismo de rueda acanalada)

Está constituido por un sistema doble de ruedas acanaladas y una manivela doble con rodillos. Durante cada toma el funcionamiento es alternativo, la manivela rueda un medio giro, el movimiento se transforma en un paso gradual de 72° o menos, mientras se mueve así el contacto del puente del selector va de una toma a otra toma. Las dos ruedas acanaladas corren alternadamente.

Un pasador mecánico de fijación en el mecanismo de rueda acanalada superior se usa para impedirle al

selector de tomas sobrepasar la posición final en ambos sentidos.

El preselector o inversor se opera con la rueda acanalada inferior.



**Fig. 15** mecanismo de rueda acanalada con sistema doble de selector de tomas tipo CM

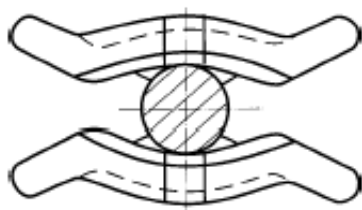
### 2.3.2 Sistema de Contacto

El sistema de contacto móvil del selector está recubierto por una funda exterior aislante y conducción interior, esta última mediante un anillo de contacto colector sujeto al tubo aislante de transmisión de movimiento.

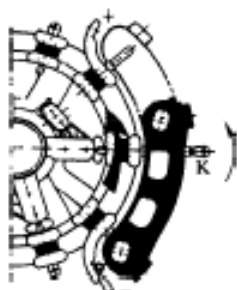
Los contactos fijos pares e impares del selector están soportados por barras aislantes, colocadas en la periferia. También tienen aros equipotenciales para igualar el campo eléctrico.

Por el tubo aislante central salen los conductores de enlace con el ruptor.

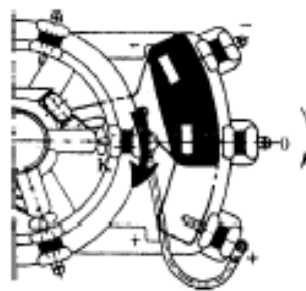
Además los contactos móviles tienen un sistema del tipo mordaza soportado con resortes en la parte posterior y cuatro puntos de contacto interiores, donde se termina alojando el contacto fijo. (Tal como se muestra en la fig. 16)



**Figura 16** Contacto fijo y móvil del Selector



**Figura 17** Sistema de contacto del selector con inversor



**Figura 18** Sistema de contacto de selector con preselector grueso

### 2.3.3 Selector de conmutación

El selector de conmutación está clasificado en regulación con inversor y regulación con preselector grueso (véase Fig. 17 y 18). Es un mecanismo simple y compacto. Los barrales aislantes sostienen a los contactos estacionarios del selector y son ajustados en las pestañas superiores e inferiores de la periferia.

El selector de conmutación es operado por el mecanismo de rueda acanalada.

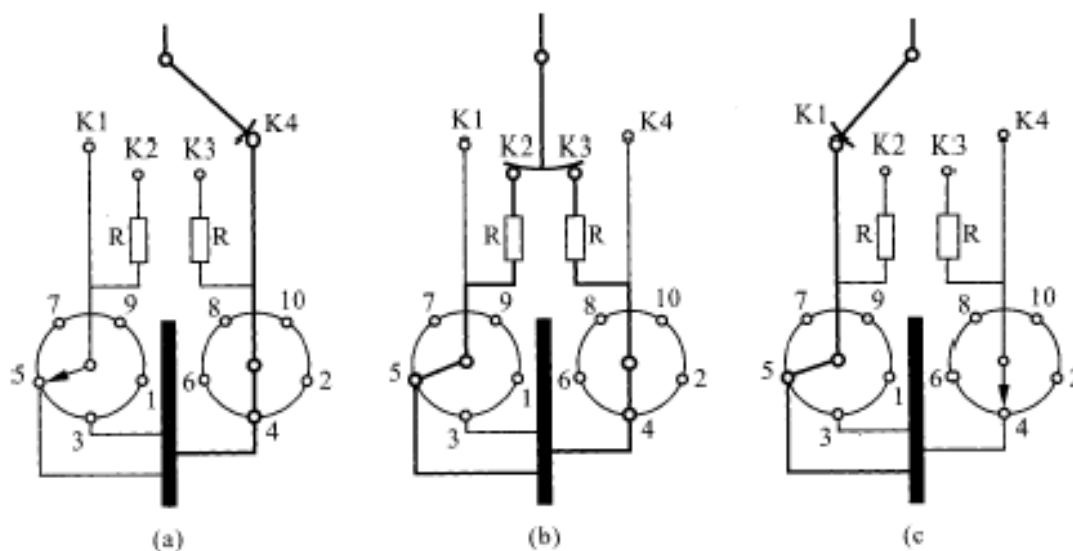
## 3. Principios de Operación

Un conmutador bajo carga emplea el principio de resistor de transición.

Este puede conmutar bajo carga las tomas de la bobina de regulación de voltaje de un transformador. La operación de conmutación en el selector y el ruptor es la selección alternada de la toma par e impar. La secuencia de la operación de conmutación es mostrada en las Fig. 19 y 20. La línea gruesa muestra la trayectoria de la corriente.

Ejemplo 1: Secuencia de conmutación de posición de la toma 4 a 5

- 4 está bajo conducción antes de la conmutación del selector de tomas. El grupo de números impares de contactos del selector son primero llevados de la posición 3 a la posición 5.
- Cuando cambia la conexión del punto k2, k3 una corriente circulante es generada entre las resistencias de transición. La corriente de carga será transmitida a través de los contactos k2 y k3.
- Cuando el cambio se completa la toma 5 está ahora bajo conducción.



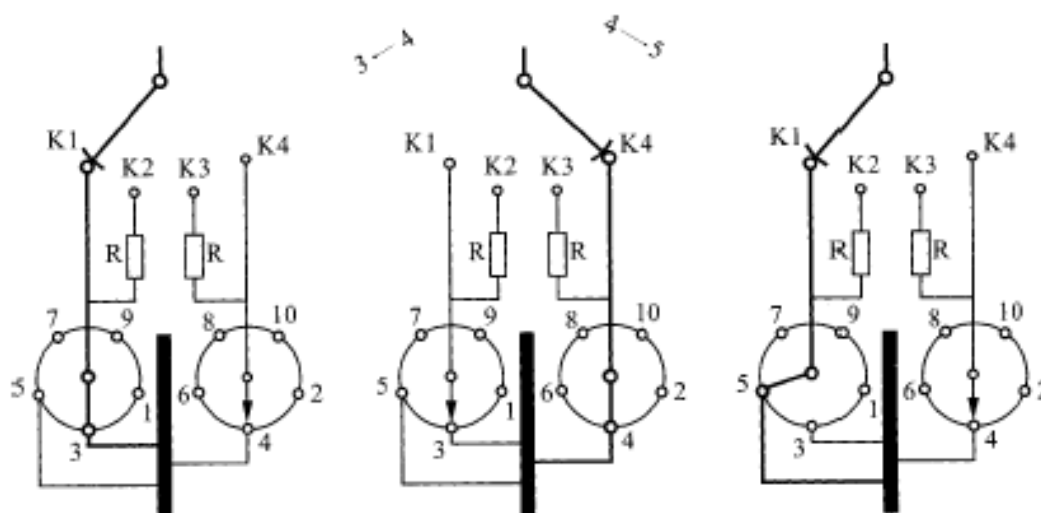
**Figura 19 Orden de Cambio de 4→5**

Ejemplo 2: Secuencia de conmutación de posición de la toma 4 a 3 o del 4 a 5.

La conmutación de la toma del selector es llevada hacia la izquierda o hacia la derecha para cada maniobra.

Si la conmutación es desde la posición 4 a la posición 3, los contactos móviles de selector

deberán permanecer inmóviles. De todas maneras en el caso en que la conmutación continúe desde la posición 3 a la 2, después de la secuencia y la operación se repetirá igual que para el ejemplo 1.



**Figura 20 Orden de Cambio de 4→3 o 4→5**



### 3.1 Principio de Operación Mecánica del CBC

La operación de conmutación comienza con el motor eléctrico en la caja de comando. La fuerza es transmitida al reductor superior de la cabeza del conmutador por intermedio de los barrales. Del reductor superior es transmitido al mecanismo de almacenamiento de energía. El eje pasa a través del ruptor de desviación hacia el fondo del cilindro compartimiento de aceite. Ya en el fondo, un engranaje dentado se conecta al mecanismo de rueda acanalada del selector. La rotación de la rueda acanalada produce un ángulo de giro del selector que corresponde a un escalón. Esta conexión del selector a la toma deseada del bobinado de regulación se efectúa sin carga.

Al mismo tiempo en el ruptor, la rueda excéntrica del mecanismo de almacenamiento de energía se mueve a lo largo de los rieles guía. Los resortes se comprimen entre las pacas corredizas superior e inferior. La rueda excéntrica que se encuentra por debajo de la caja porta resortes acumuladores de energía es bloqueada mediante un gatillo que mantiene a la placa inferior en su posición original. Cuando la placa superior se mueve para ejecutar una posición, se dispara el gatillo, ocasionando el desplazamiento del excéntrico mediante la liberación de la energía acumulada en los resortes, produciendo la operación del ruptor.

En este momento la corredera inferior se desplaza a una nueva posición haciendo que la rueda excéntrica gire y se bloquee preparando al mecanismo para una nueva operación.

El motor de la caja de mando se detiene después que culmina la conmutación.

## 4. Instalación del CBC

### 4.1 Dimensiones del CBC

4.1.1. Las dimensiones para la instalación del interruptor y los dibujos están indicados en los anexos A, B, C, D, E, F, G.

4.1.2. La pestaña de la cabeza del CBC se instala en la tapa del transformador. Por lo tanto en la tapa se debe preparar una brida, con diámetro interno de 650mm y un sello hermético contra aceite (por cuenta del usuario). El grosor del sello puede ser idéntico utilizado en la tapa del transformador. (Véase el anexo D).

Utilizar espárragos roscados insertos en la brida con una altura aproximada de 45mm.

4.1.3. Instalación del CBC en el transformador de cuba normal.

Hay que seguir los siguientes pasos:

4.1.3.1. Colocar separadamente el tubo compartimiento de aceite y el selector.

4.1.3.2. Sacar los tornillos que sirven para unir el tubo compartimiento con el selector (6 de M12)

4.1.3.3. Sacar las chavetas de seguridad pintadas de rojo, ubicadas en la parte superior del selector, sin que se muevan los componentes.

4.1.3.4. Los conductores de corriente del selector vienen instalados de fábrica.

4.1.3.5. Levantar el compartimiento de aceite y acoplarlo con el selector teniendo en cuenta no dañar los conductores de corriente.

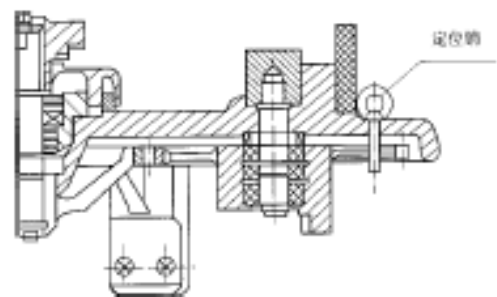
4.1.3.6. Apretar firmemente los 6 tornillos M12 entre el soporte del mecanismo del selector y la base del tubo compartimiento de aceite.

Prestar atención al nivel vertical ambas partes.

4.1.3.7. Limpiar la parte inferior de la cabeza del CBC y la brida del transformador en donde se coloca la junta.

4.1.3.8. Levantar el CBC completo e instalarlo por encima de la tapa del transformador a través del hueco realizado para tal fin. Cuidar que no se dañen los conductores del selector ni el anillo equipotencial ubicado en el tubo compartimiento de aceite.

4.1.3.9. Verificar la correcta posición de la cabeza del CBC (la posición de trabajo). Fijar la misma mediante la brida con espárragos instalada para tal fin. Por ultimo retire la chaveta pintada de rojo que se encuentra en el engranaje ubicado en la parte inferior del tubo compartimiento de aceite del interruptor cambiabile. (figura 21)



**Figura 21 Chaveta de Seguridad de Posición Montaje del Ruptor**

4.1.4. Instalación del CBC en el transformador con

cuba campana

El CBC utilizado para la instalación en un transformador con cuba tipo campana tiene un cabezal especialmente diseñado que se puede separar del tubo compartimiento de aceite (véase el Anexo B).

Está compuesto de 2 partes: la brida (temporal) ubicada en el compartimiento de aceite, parte superior y la brida de la cabeza que se fija en la tapa del transformador. Estas dos bridas están integradas entre si mediante un sello.

**Para instalar el CBC se deben seguir los siguientes pasos:**

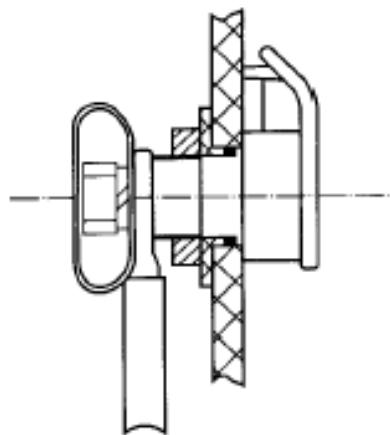
4.1.4.1 Para instalar el CBC hay que desvincular las bridas

- Sacar la tapa del tubo compartimiento de aceite donde se encuentra ubicado el ruptor, no dañar el o'ring.
- Sacar el disco marcador de posiciones, guardar bien el seguro elástico que será reinstalado.
- Sacar las 5 tuercas ubicadas en la parte no pintada de rojo en la zona de la cabeza.
- Retirar el Ruptor, sin que sufra ningún daño. Mantenerlo en posición vertical.
- Sacar el tubo de aspiración de aceite. Prestar atención a los O'rings.
- Sacar las 17 tuercas M8 de la parte marcada con rojo en la zona de la cabeza.
- Levantar la cabeza del CBC, prestando atención al separador hermético.

4.1.4.2 Fijación de la base del tubo compartimiento de aceite y el selector.

- Sacar los tornillos que se encuentran ubicados en el soporte superior del selector.
- Sacar la chaveta de seguridad pintada de roja ubicada en la parte superior del selector sin que se muevan los componentes.
- Mediante el elevador proporcionado por nuestra fábrica (véase el anexo E) levantar el tubo compartimiento de aceite y colocarlo encima del selector, teniendo cuidado de no dañar los cables.
- Colocar y ajustar los 6 tornillos con cabeza hexagonal que fijan la base del tubo compartimiento de aceite y el selector.
- Fijar los conductores que salen del selector con los conectores ubicados en el tubo compartimiento de aceite mediante tuercas hexagonales M10. No se

olvide de colocar los casquetes equipotenciales. (véase la Figura 22).



**Figura 22 Diagrama Esquemático de la Sujeción del Cable del Selector con los Terminales ubicados en el Compartimiento de Aceite**

- Sacar la chaveta de seguridad pintada de rojo ubicada en el engranaje del fondo del tubo compartimiento de aceite. (véase la Figura 21). Para garantizar una buena instalación del CBC en la tapa del transformador tipo cuba campana hay que realizar una instalación previa según los siguientes pasos:

- Para la instalación del CBC en la tapa de la campana se debe montar en el interior del transformador un soporte ajustable que permita hacer coincidir las marcas Δ ubicadas en la brida del tubo compartimiento de aceite y la brida de la cabeza.

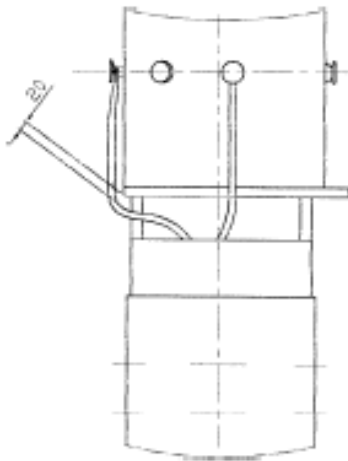
Mediante el elevador (véase el anexo E) entregado por nuestra fábrica levantar el CBC y enganchar la brida del tubo compartimiento de aceite en el soporte temporal haciendo coincidir las marcas mencionadas de manera de determinar la instalación definitiva.

- Ajustar el espacio entre la brida del compartimiento de aceite y la cabeza, que debe oscilar entre 5 y 20mm (ver anexo B).

Después de confirmar una correcta instalación previa del CBC en el soporte del transformador, se deben conectar los cables que acometen desde el bobinado de regulación (conforme a lo indicado en el punto 4.2)

Hecho esto se comprueba nuevamente la instalación del CBC y se ve: si cumple adecuadamente con los requisitos de longitud de

cables de tomas, si se deforma o no el selector y si es correcto funcionamiento del conjunto.



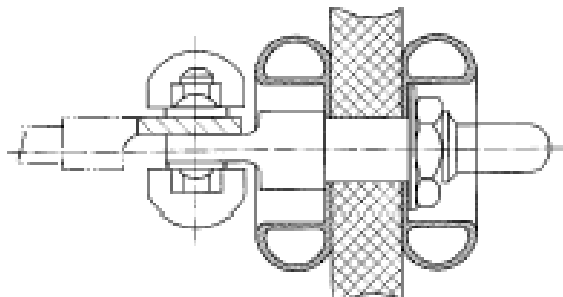
Para asegurar el aislamiento entre el cable y la base del tubo compartimiento de aceite debe haber una distancia mayor a 20 mm.

## 4.2 Conexión de Acometidas de Conductores entre Bobina de Regulación de Tensión y Selector

4.2.1. El selector y las acometidas de los conductores del bobinado de regulación se conectan al selector de acuerdo al número de cada toma, la misma viene estampada en el barral aislante del selector.

Cada toma de conexión del selector tiene un orificio pasante donde se instala un tornillo M10 en el cual se sujeta las puntas del bobinado de regulación y los casquetes equipotenciales. (Véase la Figura 23).

El punto de conexión del positivo y negativo (+-) del preselector o inversor de polaridad también tiene un conector en forma de lengüeta con orificios para tornillos hexagonales M10. Al igual que el punto K.



**Figura 23 Diagrama de Conexión entre acometidas del Bobinado de Regulación el Contacto del Selector**

La conexión de los conductores entre el bobinado de regulación y el selector debe cumplir con lo siguiente:

4.2.1.1 Los conductores que acometen al selector no

deben deformar al mismo. (Véase foto).

a. Los conductores que acometen al selector y al preselector o inversor deben ser guiados en ambos sentidos, a fin de evitar tensiones.

b. Los conductores que salen del arrollamiento de regulación no deben ser cortos.

El conductor debe ser flexible y no debe pintarse con lacas aislantes, dado que después del secado endurece a los mismos, provocando presión sobre las barras aislantes del selector.

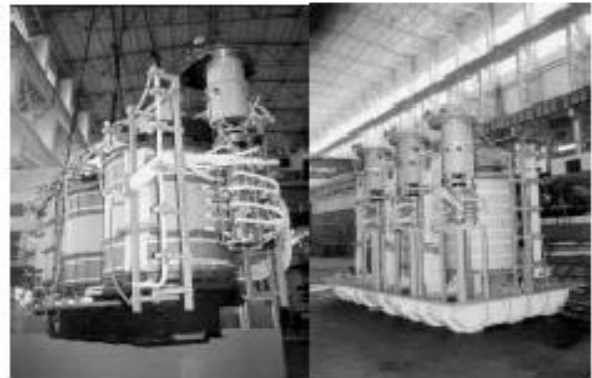
c. El final del conductor conectado al selector debe tomar la forma de un anillo expandido evitando de esta forma que los barrales aislantes sufran esfuerzos.

d. Los conductores de acometida deben ubicarse por fuera del selector, no está permitido que pasen por dentro del mismo.

e. Los conductores de acometida al preselector o inversor deben ir alojados por fuera de los barrales aislantes permitiendo el libre movimiento del selector de polaridad.

f. Después de conectados los conductores, elevar el CBC a la posición final y controlar que los mismos no queden tirantes.

4.2.1.2 No dañe el conductor terminal del selector de tomas mientras se instala la salida del conductor de punto neutro



## 4.2.2 Conductores de conexión del ruptor

### 4.2.2.1 Ruptor Trifásico

El interior del cuerpo propio del ruptor trifásico está conexionado de la forma Y. Por ende en el tubo compartimiento de aceite del ruptor hay sólo un punto de conexión de neutro, en que puede sujetarse directamente un conductor de cobre de Ø10 o Ø14. El punto de conexión de neutro tiene orificio para introducir un tornillo M10.

### 4.2.2.2 Ruptor Monofásico

Un ruptor monofásico está conformado por una conexión paralela de contactos de un ruptor trifásico. En el compartimiento de aceite se coloca un anillo conductor que une a los tres contactos de derivación, mediante tres orificios de Ø 12,5mm practicados en este. A través de tornillos M10 se fija a los contactos aros equipotenciales con chapa-traba que cubre los extremos impidiendo que el tornillo se afloje.

### 4.3 Medición de Relación de Transformación

Antes de secado el transformador es recomendable realizar una medición de la relación de transformación. Para maniobrar el CBC, se puede usar un tubo corto de diámetro interno Ø 25mm para insertarlo al eje del engranaje tapa y unir estos dos con un perno M8. Al otro lado del tubo puede conectarse una manivela curva. Por cada escalón se requiere 16,5 vueltas sobre el eje horizontal. Por no haber sido metido en aceite, el CBC debe operarse lo menos posible.

Terminada la prueba de relación de transformación el CBC debe regresar a la posición de ajuste asignada a la entrega.

### 4.4 Secado y abastecimiento de aceite

4.4.1 El secado garantiza la calidad de la aislación del CBC. Generalmente el ruptor se seca junto con el transformador, pero también se puede secar de manera independiente. El proceso a seguir es el siguiente:

#### 4.4.1.1 Secado en vacío

##### a. Secado en autoclave

En este caso hay que desmontar primero la tapa del compartimiento de aceite antes de ser calentado a fin de que el tubo tenga una buena fluidez de aceite.

Calentamiento:

El CBC entra en la cabina que tiene una temperatura aproximada de 60°C y lo calienta por presión de aire, aumentando la temperatura en 10°C/h, con una máxima de 110°C.

Presecado:

El presecado realizado en medio del aire circular dura 20hs a la temperatura máxima de 110°C.

Secado:

Secado al vacío con una temperatura máxima de 110 °C en el ruptor, presión residual como máximo  $10^{-3}$  Barios por un periodo de al menos 50 hs.

##### b. Secado dentro de la cuba del transformador

Si el secado en vacío se realiza dentro de la cuba del

transformador debe tener la tapa del CBC herméticamente cerrada durante todo el proceso de secado. Para permitir el secado e igualar presiones en el tubo compartimiento de aceite, está obligado a utilizar los accesorios de tubos laterales proporcionados por nuestra fábrica (véase el Anexo G), que conectan la brida del CBC identificada con una (Q) y la brida pasante a la cuba del transformador identificada con (E<sub>2</sub>). (Ver Anexo A)

Para el proceso de secado son válidas las consideraciones dadas en el punto 4.4.1.1 sobre procedimiento, temperatura, tiempo y presión.

#### 4.4.1.2 Secado con fase vapor de queroseno

Al aplicarse el secado con fase vapor para el transformador y ruptor, a fin de poder extraer la sustancia condensada del vapor de queroseno, hay que aflojar provisoriamente el tornillo al fondo del tubo contenedor de aceite para que se salga el queroseno residual. Al finalizar el secado con fase vapor se debe volver a apretar dicho tornillo.

##### a. Secado en autoclave

En este caso debe sacar la tapa del tubo compartimiento de aceite a fin de que el tubo tenga una buena fluidez de aceite.

Calentar:

El calentamiento en un medio de vapor de queroseno a la temperatura de 90°C dura 3-4 horas.

Secar:

Aumentar la temperatura a un ritmo de 10°C/h, hasta la máxima de 125°C. La duración del secado más o menos depende del tiempo requerido para secar el transformador.

##### b. Secado en la cuba del transformador

Si el secado se realiza en la cuba del transformador la tapa del tubo compartimiento de aceite permanece hermética durante todo el proceso de secado. Entonces la cuba y el tubo compartimiento de aceite del ruptor deben ser introducidos con vapor de queroseno. Para acelerar el secado del tubo compartimiento de aceite y el ruptor, debe usarse por lo menos dos de las bridas de la cabeza del cambiador (R y Q) a un tubo común de al menos 50mm de diámetro interior para introducir el vapor de queroseno.

Acabado el secado de fase vapor de queroseno, hay que asegurarse de que el tornillo al fondo del tubo compartimiento de aceite esté bien cerrado.

**Después de secado el CBC se debe prestar atención a lo siguiente:**

- a. **Nunca operar el CBC secado sin estar sumergido en aceite. Si necesita operar el CBC luego del secado, el tubo compartimiento de aceite del ruptor debe llenarse de aceite para transformador y el selector e inversor (o preselector) debe estar lubricado.**
- b. **Revisar si todas las piezas se encuentran ajustadas; de no ser así, se deben apretar nuevamente.**

#### 5 Llenar con Aceite

Vuelva a tapar nuevamente el tubo compartimiento de aceite, apretando los 24 tornillos M10. La posición del O'ring debe ser la correcta.

Introducir aceite en estado de vacío al transformador y al tubo compartimiento de aceite hasta el nivel de tapa. Por tal motivo, nuestra fábrica proporciona accesorios para ser instalados entre la brida por donde se inyecta el aceite al tubo compartimiento y la brida E que acomete al transformador para que se pueda realizar el vacío.

### 4.5 Montaje y Conexión de Tuberías

La cabeza del CBC está dotada de tres tuberías de conexión a utilizar para distintos propósitos. Después de aflojar el anillo de presión, todas ellas pueden girarse libremente. Por lo tanto la instalación resulta bien fácil.

#### 4.5.1 Brida de Unión del Relee de Flujo QJ4G-25

El relee de flujo QJ4G-25 se instala normalmente en la brida del tubo identificado por **R**, la flecha direccional del relee de protección debe indicar hacia el conservador de aceite.

#### 4.5.2 Brida del Tubo de Aspiración

El tubo compartimiento de aceite cuenta con un tubo de aspiración (**S**), que sirve para retirar el aceite cuando se realiza una inspección o cambio de aceite. Por lo tanto, se debe colocar un caño sujeto a la brida que baje por el costado de la cuba del transformador y termina en un grifo a la altura de un operario. El tubo de aspiración sirve también como salida del equipo de filtrado de aceite (si es que se instala).

#### 4.5.3 Brida del Tubo de Retorno de Aceite

Este tubo sirve como retorno de aceite del filtrado. Se recomienda en este caso utilizar también un tubo con brida a la salida, en cuya parte inferior se coloca una válvula, de modo que el equipo de filtrado puede efectuar un filtrado circular a través del tubo de

aspiración y el de retorno. Si no hay equipo de filtrado se cierra con una tapa hermética sobre la brida.

### 4.6 Instalación del Comando Motorizado

El Comando Motorizado es el que controla la posición e impulsa el cambio en el CBC.

En la caja del Comando Motorizado existen todas las piezas mecánicas y eléctricas requeridas para realizar la operación del CBC. La operación se puede llevar a cabo en forma manual y eléctrica.

La instalación del Comando Motorizado requiere tener en cuenta lo siguiente:

4.6.1 El Comando Motorizado debe encontrarse en la misma posición de servicio que el CBC.

Esta posición de ajuste está indicada en el esquema de conexión del CBC suministrado con el equipo.

4.6.2 El Comando Motorizado se instala verticalmente a la pared lateral del transformador, sin inclinación alguna. Evitar que un exceso de vibraciones durante el funcionamiento del transformador se transmita a la caja.

Corrija la posición horizontal y vertical.

Atención: el tablero donde se instala el Comando Motorizado debe ser plano y liso, de lo contrario el mecanismo sufrirá una deformación que afectará su uso. Sobre la metodología de instalación del Comando Motorizado se hace referencia en manual operativo de CMA7, de nuestra fábrica.

### 4.7 Instalación de la Caja de Transmisión de Engranaje Cónico

Las dimensiones exteriores y las de instalación de la caja de transmisión de engranaje cónico están referidas en el Anexo C.

4.7.1 La caja de transmisión de engranaje cónico se instala en el soporte del transformador con 2 tornillos M16.

#### 4.7.2 Barral de transmisión

##### 4.7.2.1 Instalación del barral de transmisión horizontal

a. Aflojar los tornillos del aro collar que sujeta al reductor superior de la cabeza del CBC para que pueda girar libremente (mediante 6 tornillos M8).

El eje horizontal del reenvío cónico deberá estar alineado con el muñón del eje del reductor superior de la cabeza del CBC

b. De acuerdo a la distancia entre los dos ejes del reenvío cónico y reductor superior de la cabeza del CBC se saca el cálculo de la longitud real del barral de

transmisión horizontal. Teniendo en cuenta la expansión y contracción térmica se debe mantener cierto espacio (aproximadamente 2mm) en la conexión de las mordazas.

c. Colocado el barral horizontal, se debe ajustar bien el anillo collar del reductor superior y el reenvío cónico.

d. Para cubrir el barral horizontal se deberá tomar la medida entre las hendiduras del reductor superior y el reenvío cónico, cortar el protector contra lluvia y fijarlo en ambos extremos mediante abrazaderas.

#### 4.7.2.2 Instalación del barral vertical

a. Tomar la medida entre el eje del comando motorizado y el reenvío cónico, cortar el barral quitando las rebabas. Teniendo en cuenta la expansión y contracción térmica se deberá mantener cierto espacio en la conexión de las mordazas (aproximadamente 2mm).

Al colocar este barral tener en cuenta la puesta a punto del comando motorizado con el CBC.

b. Cuando existe problema para la instalación directa del barral transmisor vertical, se puede colocar una rótula cardanica.

c. Cuando el barral vertical tiene una longitud mayor de 2 metros. Para prevenir una oscilación se debe instalar un cojinete intermedio, por lo cual se deberá hacer un pedido junto con la orden del CBC.

### 4.8 Verificación de la Puesta a Punto del Comando a Motor con el CBC.

Después de unir el comando a motor con el CBC, hay que efectuar manualmente una operación en ambos sentidos antes de la operación eléctrica.

La duración desde el momento de la actuación del ruptor hasta la terminación de la acción del comando motorizado debe ser idéntica en ambas direcciones.

Generalmente la verificación de la unión del comando a motor con el CBC se lleva cabo en fábrica antes de la entrega, además el comando a motor tiene las posiciones de fin de carrera controladas y sellada a plomo. Sin embargo, para asegurar la confiabilidad de trabajo se debe hacer una verificación de puesta a punto del comando a motor con el CBC.

La verificación de puesta a punto se realiza por el siguiente proceso:

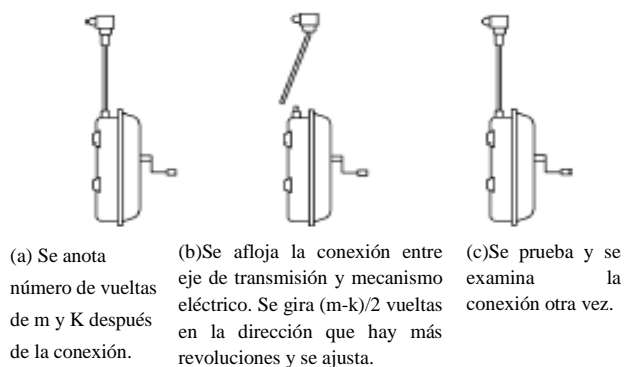
4.8.1 Mediante manivela comienza a girarse en la dirección de  $1 \rightarrow N$ . Cuando el ruptor realiza el cambio

(indicado por el sonido de cambio), se sigue girando la manivela y se registra la cantidad de vueltas hasta que la marca roja del área verde en el disco indicador de la operación de cambio del comando motorizado aparezca en la ventanilla. Anotar las vueltas giradas en sentido **m**.

4.8.2 En el sentido contrario,  $N \rightarrow 1$ , girar con la manivela para retomar la posición inicial. De la misma forma registrar las vueltas giradas en sentido **k**.

4.8.3 Si las vueltas resultan **m=k**, significa que la unión es correcta. Si resultan  $m \neq k$  o  $m-k > 1$ , se necesita corregir por  $1/2 (m-k)$  vueltas hacia el sentido donde se obtuvo mayor cantidad de vueltas según lo indicado en el punto siguiente.

4.8.4 Siguiendo el procedimiento arriba mencionado se verifica la diferencia de vueltas entre el comando motorizado y el CBC, hasta lograr el mismo número de círculos, o sea,  $m=k$ .



**Figura 24 de puesta a punto entre comando motorizado y CBC**

Ejemplo:

Puesta a punto del CBC - CM con el comando motorizado CMA7: por medio la manivela rotar desde la posición 10 (determinada) hacia la 11, **m=5**; retornar desde la posición 11 a la 10 (determinada original), **k=3**. La diferencia de vueltas de manivela es: **m-k=5-3=2** vueltas.

Vueltas por ser ajustadas:  $1/2 (m-k) = 1/2 (5-3) = 1$  vuelta.

Aflojar la mordaza entre el eje transmisor vertical y el comando motorizado, una vez desacoplado girar la manivela por una vuelta desde la posición 10 hacia la 11. Luego re-conectar la mordaza.

Verifica si en ambas direcciones la diferencia de vueltas resulta equilibrada (Fig. 24)

### 4.9 Prueba de Operación del CBC en su

## conjunto

### 4.9.1 Prueba mecánica de operación

Antes de aplicar tensión al transformador, se deben realizar conmutaciones de prueba para verificar el funcionamiento mecánico y el comando motorizado.

Estas conmutaciones se deben realizar cubriendo el campo de regulación completo.

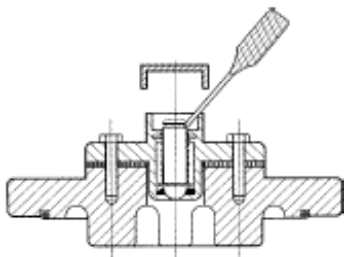
Verificar que en cada posición de servicio coincida lo indicado en la mirilla de la cabeza del CBC, comando motorizado y posición remota.

Controlar en ambas posiciones finales la actuación de los límites mecánicos y eléctricos.

### 4.9.2 Llenado final de aceite

El CBC se llenará completamente de aceite para transformador, a través del conservador y se purgará el aire de la cabeza del tubo compartimiento de aceite mediante la válvula de purga ubicada en la tapa de dicha cabeza: sacar el tapón roscado y levantar el vástago de la válvula con un destornillador. (véase la Figura 25)

Purgar la tubería de aspiración (S) mediante el tornillo de purga ubicado en el codo de conexión.



**Figura 25 Válvula de Purga de Aire de la Tapa Superior**

### 4.9.3 Conexión de tierra

Mediante el tornillo de tierra M12 ubicado en la cabeza del CBC se sujeta a la tapa del transformador.

Igualmente el tornillo de conexión de tierra M12 de la cubierta del Comando Motorizado se conecta a la tapa del transformador.

El tornillo de tierra del relevador protector QJ4G-25 se conecta también a la tapa del transformador.

### 4.9.4 Ensayos eléctricos del transformador

Después de cumplidos los pasos anteriores, se pueden realizar los ensayos eléctricos para la recepción del transformador.

### 4.9.5 Posición de ajuste determinada del ruptor

Finalizados todos los ensayos se debe colocar el CBC y el comando motorizado en la posición determinada

para la entrega.

## 4.10 Entrega del Transformador al Usuario

Se debe tomar una buena consideración de seguridad en el transporte. (por ejemplo, poner soporte temporal). El CBC se encuentra instalado y no hace falta desmontarlo para el transporte. Cuando, debido a dificultad de transporte el Comando Motorizado se desmonta para el traslado hasta el lugar de instalación definitiva es imprescindible antes de desmontarlo dejarlo en la posición de entrega y luego desacoplarlo.

Al llegar al usuario se debe montar el mando motorizado teniendo en cuenta lo descrito en el punto en el punto 4.6 y 4.8. Si el transformador se traslada y se guarda con aceite se debe colocar el accesorio para unión de tubos laterales (Anexo G) entre las bridas  $E_2$  y  $Q$  para mantener el equilibrio de presión.

Si el transformador y el CBC se traslada y se guarda sin aceite se debe también colocar el accesorio antes dicho para igualar presiones del nitrógeno incorporado.

## 4.11 Puesta en Marcha en el Lugar de Trabajo

Cuando se instala el transformador en el lugar de trabajo, se debe levantar el núcleo o entrar al interior del tanque de aceite del transformador para chequear el selector y el conexionado del mismo especialmente en los transformadores de cuba campana,

Antes de la puesta en marcha se debe verificar el correcto funcionamiento y puesta a punto del CBC y el Mando Motorizado según lo indicado en el punto 4.8. A la vez verificar el funcionamiento del relee de flujo.

El disparo del relee de flujo debe conectarse a los circuitos de disparo de los interruptores que asocian al transformador, para realizar esta prueba el relee cuenta con un botón de disparo por debajo de la tapa superior.

Abrir todas las válvulas entre el tanque de expansión del CBC y el CBC.

Después de realizados los chequeos el CBC se encuentra en condiciones de su puesta en servicio.

## 5 Supervisión de la Marcha

5.1 Periódicamente controle la suciedad del aceite en el tubo compartimiento de aceite, consiste en sacar muestra cada 1000 operaciones y realizar un ensayo de rigidez cuyo valor deberá superar los 30 kV.

5.2 Cuando el transformador se encuentra sobrecargado, se deberá tener en cuenta que el CBC no opere con demasiada frecuencia.

Si el usuario instala un regulador automático de tensión, el mismo debe tener bloqueo por I>.

5.3 El Relee de flujo esta regulada su actuación una vez que supere una velocidad del aceite de 1.0m/s+10%. Cuando sucede una avería en el interior del tubo compartimiento de aceite (donde se encuentra instalado el ruptor) va a producir cuantioso volumen de aire haciendo lanzar un flujo de aceite, el cual al chocar con la clapeta del relee de flujo activa el contacto de disparo de los interruptores asociados al transformador.

5.4 La tapa de la cabeza del CBC esta equipada con una membrana protectora de explosión contra sobre presión. Esta membrana se debe mantener en buen estado. Esta explota cuando la sobre presión supera  $2 \times 10^5 \text{ Pa}$  debido a una avería en el interior del tubo compartimiento de aceite donde se encuentra alojado el Ruptor.

**Cuando se instala o inspecciona Ruptor debe hacerse con mucho cuidado para no deteriorar la membrana de sobre presión.**

## 6 Elementos que componen el Juego

Los elementos que componen el juego en la entrega son:

El CBC y el Comando Motorizado, después de las pruebas previas antes de la salida de la fábrica y con la determinación de las posiciones asignadas, se embalan y despachan independientemente:

- 6.1 Tubo compartimiento de aceite y ruptor inserto en el tubo.
- 6.2 Selector
- 6.3 Barrales de transmisión y reenvío cónico
- 6.4 Relee de flujo
- 6.5 Comando motorizado
- 6.6 Accesorios, que incluyen las piezas para el control remoto.

Una vez recibido el equipo se almacena con buena fluidez de aire y humedad relativa no mayor al 85% con una temperatura entre  $+40^\circ\text{C}$  y  $-25^\circ\text{C}$ . El lugar de almacenaje no debe tener aire erosivo y fuera de lluvia y nieve.

**Atención: los 6 conductores del selector se puede aflojar durante el traslado. Por eso cuando se juntan estos cables con las salidas del Ruptor instaladas en el tubo compartimiento de aceite se debe revisar las puntas que entran al selector, si está floja se**

**debe ajustar.**

## 7 Inspección y Mantenimiento

### 7.1 Mantenimiento y Reparación periódica

El aceite en el tubo compartimiento de aceite del Ruptor se carboniza después de muchas operaciones y se reduce la capacidad de rigidez dieléctrica del aceite y los componentes aislantes. Se debe sacar muestreo para hacer un análisis periódicamente conforme al punto 5.1. Cuando la capacidad de rigidez dieléctrica del aceite resulta menor de 30kV, se debe realizar un mantenimiento.

Si al año el número de operaciones sobrepasan las 30.000, se recomienda instalar un equipo de filtrado de aceite fijado entre las bridas S y Q de la cabeza.

### 7.2 Inspección y Mantenimiento

Cuando el CBC se encuentra en trabajo permanente, sólo el Ruptor requiere la inspección y mantenimiento periódico, cuyo calendario está mostrado en la tabla 6. Para garantizar la confiabilidad de trabajo, se debe inspeccionar el Ruptor cada 5 años, independientemente del número de operaciones.

El mantenimiento e inspección incluye: limpieza del tubo compartimiento de aceite, del ruptor, del relee flujo y del tanque de expansión del CBC.

Sacar el Ruptor del tubo compartimiento de aceite, limpiar el Ruptor y el tubo compartimiento, limpiar el relee de flujo y el tanque de expansión del CBC, medir las resistencias de paso, medir y calcular el desgaste de contactos.

Para sacar el Ruptor, se puede utilizar un pequeño elevador.

Durante el mantenimiento e inspección, el Ruptor no se debe exponer al aire libre por mas de 10 horas; de lo contrario, hay que someterlo al secado en conformidad con lo establecido en el punto 4.4

### 7.3 Levantar el Ruptor

Después que el transformador se ha separado del sistema, sus bornes se deben conectar a tierra.

El Ruptor se puede sacar en cualquier posición de trabajo. Recomendamos que se saque en la posición determinada en la entrega. (véase la tabla de posiciones de trabajo determinadas)

7.3.1 Cerrar todas las válvulas del depósito de aceite, del CBC.

7.3.2 Bajar el nivel de aceite de la cabeza del CBC,



hasta el nivel de tapa del transformador y aflojar y retirar los tornillos de la tapa.

7.3.3 Soltar la mordaza del barral horizontal.

7.3.4 Retirar la tapa.

7.3.5 Sacar el disco indicador de posición soltando la traba elástica.

7.3.6 Levantar cuidadosamente el ruptor, prestando atención de no deteriorar el tubo de succión de aceite y el eje transmisor del indicador de posición.

#### 7.4 Limpieza

7.4.1 Limpiar cuidadosamente el tubo compartimiento de aceite. Sacar el aceite residual del tubo compartimiento de aceite y limpiarlo con aceite nuevo, si es necesario se puede cepillar para quitar el carbón adherido en el interior del tubo, limpiar nuevamente con aceite nuevo y tirar el residual. Cerrar con la tapa ya limpia.

7.4.2 Después de sacado el Ruptor, se debe limpiar con aceite nuevo y cepillarlo si es necesario. La limpieza completa de este se hace después de ser abierto.

#### 7.5 Revisión Primaria del Ruptor

7.5.1 Examinar si los tornillos de las distintas piezas no están flojos.

7.5.2 Si no está roto o deformado los resortes del acumulador de energía principal, el resorte de retorno de posición y los gatillos del dispositivo de disparo del conservador de energía.

7.5.3 Verificar si las mallas flexibles de conexión entre contactos móviles y derivador no están deterioradas.

7.5.4 Examinar desgaste de los contactos fijos y móviles.

7.5.5 Examinar si las resistencias de paso se encuentran en condiciones, (medir el valor de resistencias entre contacto principal y auxiliar).

7.5.6 Medir la resistencia de conexión de cada empalme par, impar y neutral.

7.5.7 Verificar el orden de cambio de los contactos móviles.

#### 7.6 Desarme del Ruptor para Limpieza, Revisión y Cambio de Piezas

Antes de desarmar el Ruptor se debe tener en cuenta lo siguiente:

7.6.1 Anotar la posición real de trabajo del cuerpo para armar luego en la misma.

7.6.2 Al desarmar las pacas porta contactos fijos del Ruptor, debe hacerlo de a una fase por vez para no mezclarlas entre si.

El desarme del ruptor debe cumplir con los siguientes pasos:

- Soltar el gatillo de traba del mecanismo acumulador de energía, en posición intermedia, en la que ambos contactos de resistencia de cada sector del ruptor están conectados.
- Sacar los tornillos que soportan la placa porta contactos fijos.
- Desmontar las cámaras de arco
- Examinar el grado de desgaste de los contactos. Si uno de los contactos de arco tienen un desgaste mayor de 3mm, hay que cambiar todos los contactos.
- Verificar si las mallas flexibles entre contactos móviles y derivador no están dañadas.
- Examinar si el tornillo M6x18 que soporta las mallas flexibles con el derivador no está flojo. Después de las 100.000 operaciones se deben cambiar las mallas flexibles.

#### 7.7 Montaje del Ruptor

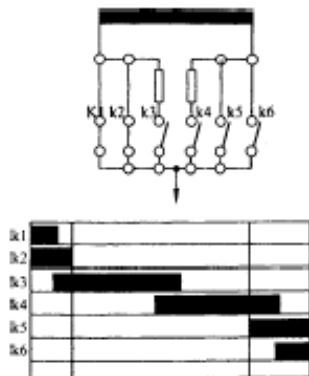
Después de limpiar las placas porta contactos fijos y el eventual cambio de accesorios, se deben:

- Montar cámara de arcos.
- Montar placas porta contactos fijos con 8 tornillos M6 y chapa de seguros.
- Mover el mecanismo acumulador de energía del lado contrario al de la posición original de trabajo, sostener con un destornillador la placa inferior del carro porta acumulador de energía. Mover la leva excéntrica superior para que se desplace el carro superior y alcance su punto máximo y de esa manera el mecanismo acumulador de energía se enganche nuevamente.
- Examinar el orden de cambio del Ruptor (en forma de onda). El tiempo requerido para el cambio del ruptor de una posición par a una impar será de 35-55ms (onda continua) y el tiempo para la derivación en los contactos de transición será de 2-7ms. Véase la Figura 26.

#### 7.8 Instalación del Cuerpo del Ruptor

Después de ser verificado, el cuerpo del Ruptor debe retornar a la posición original de trabajo antes del mantenimiento o reparación. A continuación, se lo

levanta cuidadosamente para introducirlo también cuidadosamente en el tubo compartimiento de aceite del Ruptor. Apriete bien los 5 tornillos de la cabeza. Coloque el indicador de posición y cubra con la tapa del CBC. Preste atención a la correcta colocación de la O'ring de tapa.



**Figura 26 Proceso de Cambio de los Contactos del Ruptor**

### 7.9 Llenado de Aceite

Llenar con aceite nuevo el tubo compartimiento de aceite donde se aloja el Ruptor hasta el nivel de tapa. Abrir las válvulas entre el depósito de aceite del CBC y el compartimiento de aceite del ruptor para que el aceite fluya lentamente, purgar (extraer el aire) con la válvula ubicada sobre la tapa. Completar el depósito de aceite del CBC hasta el nivel original.

### 7.10 Revisión antes de la Puesta en Marcha

7.10.1 Todos los tornillos de puesta a tierra que conectan la cabeza del CBC.

7.10.2 Controlar el disparo del Relee de Flujo, apretar el pulsador de prueba (desconexión) del relee, la señal deberá salir hacia la bobina de apertura de los interruptores asociados al transformador.

Comprobado, apretar el otro pulsador para restablecer el relee a la posición de servicio.

7.10.3 Verificar que la posición del CBC y el Comando Motorizado sea la misma, cumplimentado efectuar la verificación conforme a lo indicado en el punto 4.8.

7.10.4 Prueba de operación del CBC.

Se debe hacer 10 operaciones eléctricas sin ningún error.

Luego que todo esté verificado correctamente se puede poner en marcha.

En cuanto a la inspección del selector, se realiza cuando el transformador es decubado. Generalmente no requiere una inspección en el lugar donde se encuentra instalado el transformador.

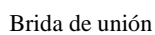
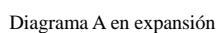
### Intervalo para la Inspección del CBC tipo CM

Modelo del CBC	CM III 350 CM III 500/600	CM I 350 CM I 500/600	CM I 800	CM I 1200
Amperios (A)	350/500/600	350/500/600	800	1200
Operaciones	50000	70000	50000	35000

## 8. Anexos

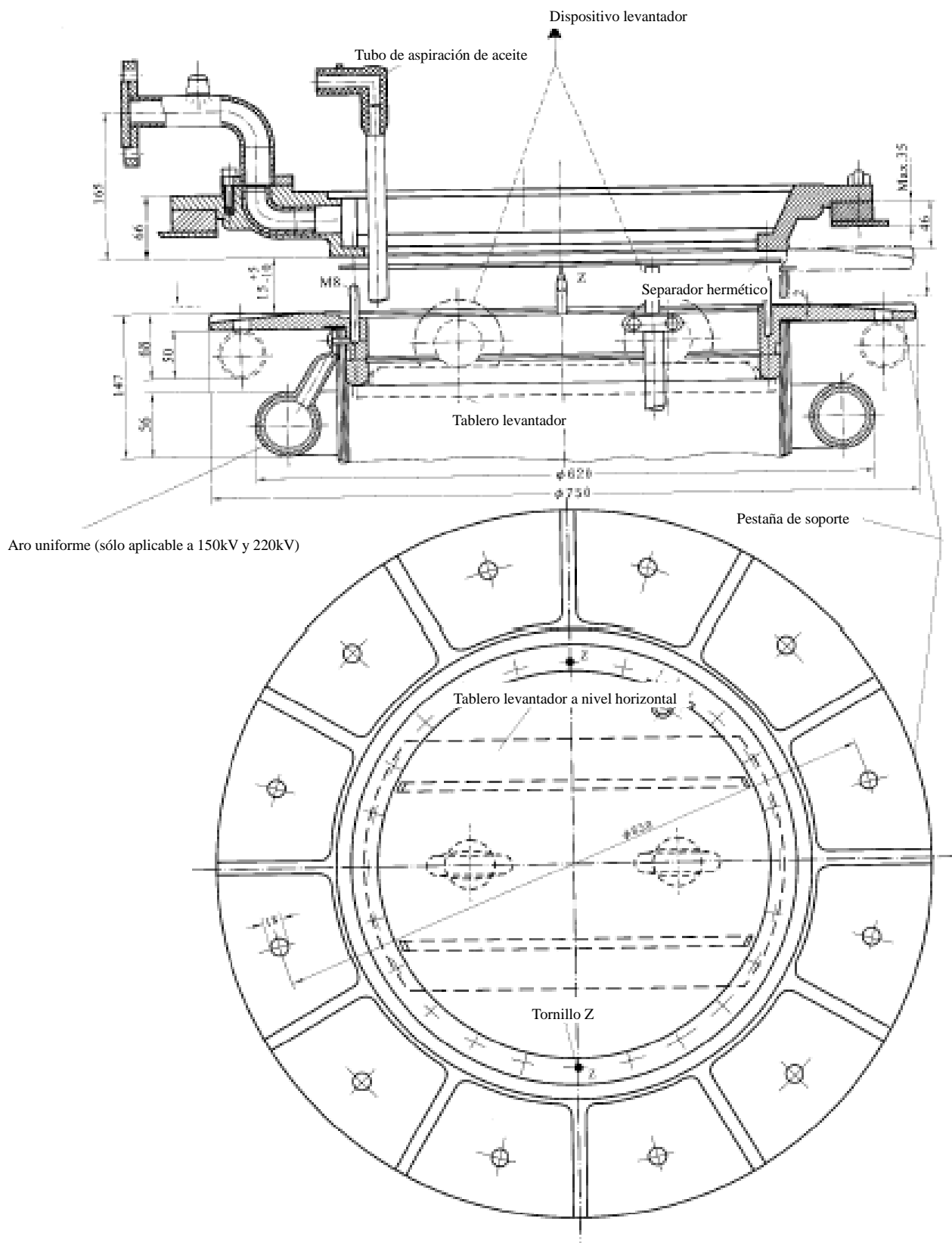
Dimensiones exteriores de la cabeza del CBC para el transformador con cuba normal-----	26
Dimensiones exteriores de la cabeza del CBC para el transformador con cuba campana-----	27
Dimensiones exteriores de la caja del engranaje cónico-----	28
Esquema de las dimensiones de la brida de montaje en transformador con cuba normal-----	29
Esquema de las dimensiones de la herramienta de izaje en transformador con cuba campana----	29
Esquema indicativo de la instalación del barral horizontal y vertical-----	30
Figura del accesorio de unión de tubos laterales-----	30
Esquema de las dimensiones exteriores del relee de flujo-----	31
Posición de trabajo y conexión de 9 escalones (10100) del CBC Tipo CM-----	32
Posición de trabajo y conexión de 13 escalones (14140) del CBC Tipo CM-----	33
Posición de trabajo y conexión de $\pm 9$ escalones (10191W) del CBC Tipo CM-----	34
Posición de trabajo y conexión de $\pm 13$ escalones (14271W) del CBC Tipo CM-----	35
Posición de trabajo y conexión de $\pm 8$ escalones (10193W) del CBC Tipo CM-----	36
Posición de trabajo y conexión de 17 escalones (18180) del CBC Tipo CM-----	37
Posición de trabajo y conexión de $\pm 17$ escalones (18351W) del CBC Tipo CM-----	38

## Anexo A

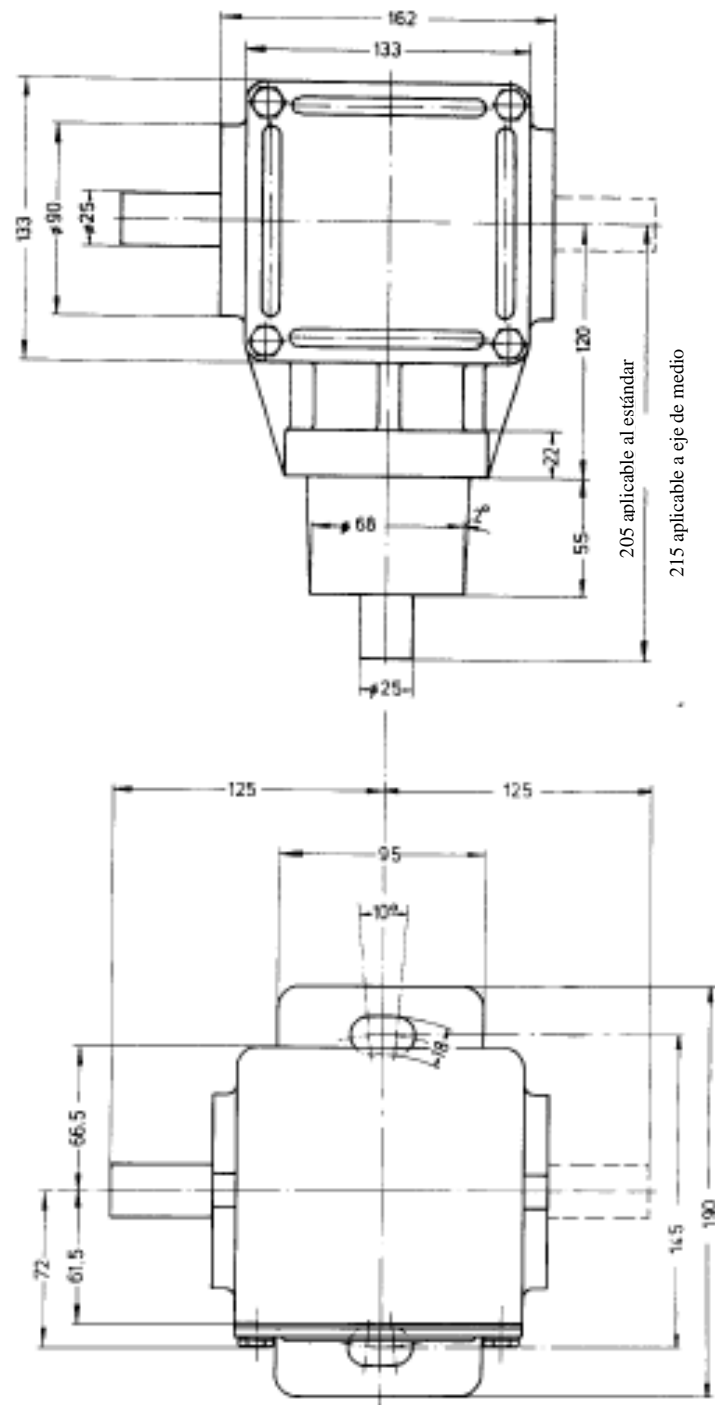


- |    |   |
|----|---|
| E1 | Válvula para salida de aire del compartimiento de aceite del ruptor |
| E2 | Salida de aire de la cuba del transformador                         |
| R  | Brida para tubo de conexión al relee de flujo                       |
| S  | Brida para tubo de succión de aceite                                |
| Q  | Brida para tubo de retorno de aceite                                |

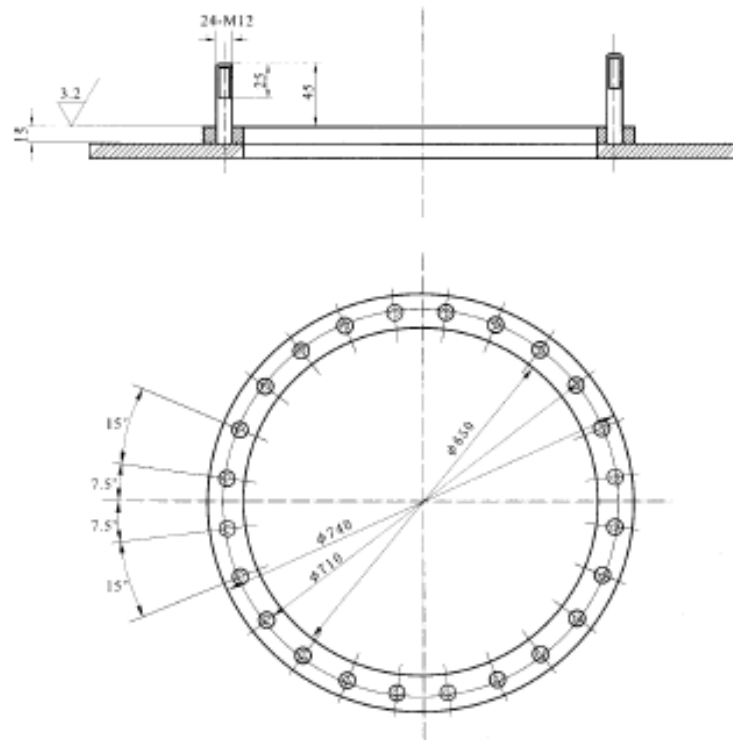
## Anexo B Dimensiones exteriores de la cabeza del CBC para transformador con cuba campana



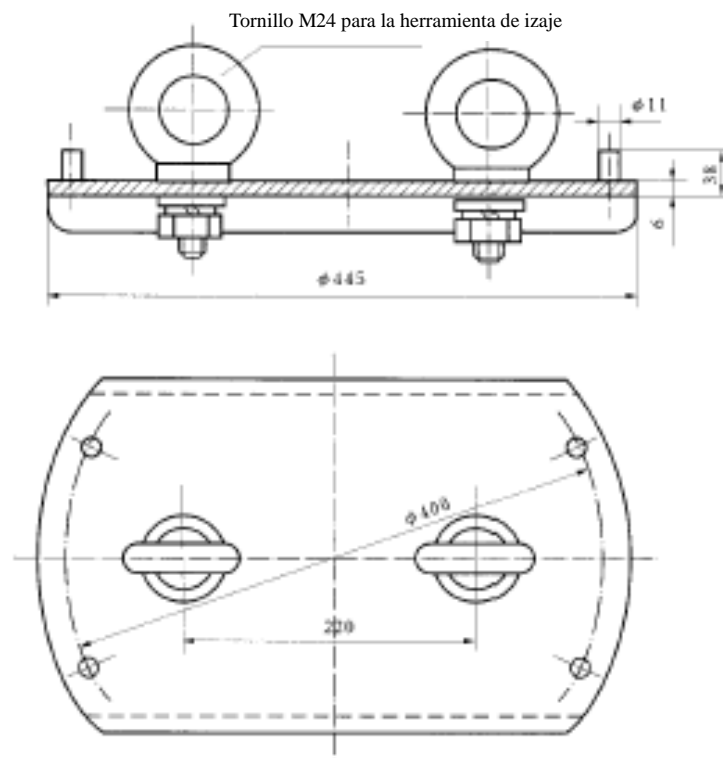
## Anexo C Dimensiones exteriores de la caja del engranaje cónico



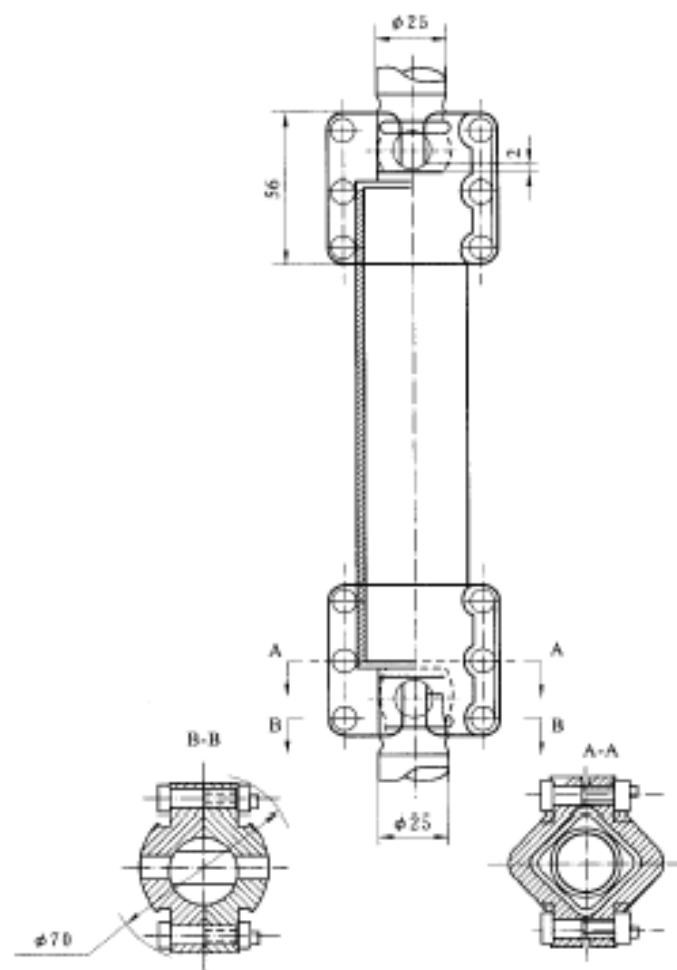
# Anexo D Esquema de dimensiones de la brida de montaje en transformador con cuba normal



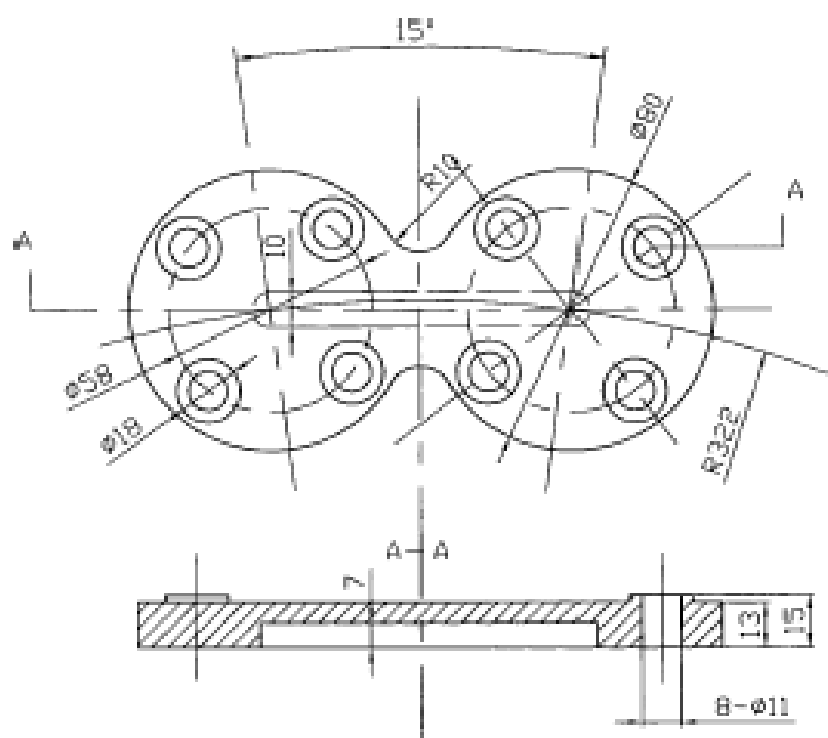
# Anexo E Esquema de dimensiones de la herramienta de izaje en transformadores con cuba campana



# Anexo F Esquema indicativo de la instalación del barral horizontal y vertical

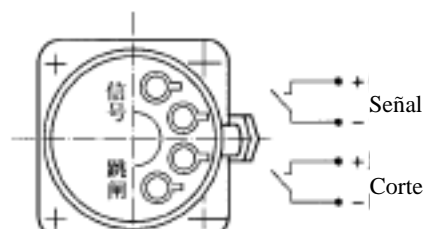
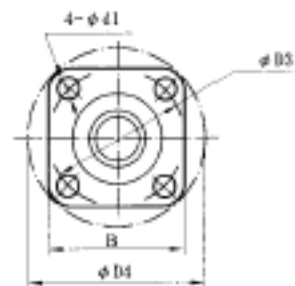
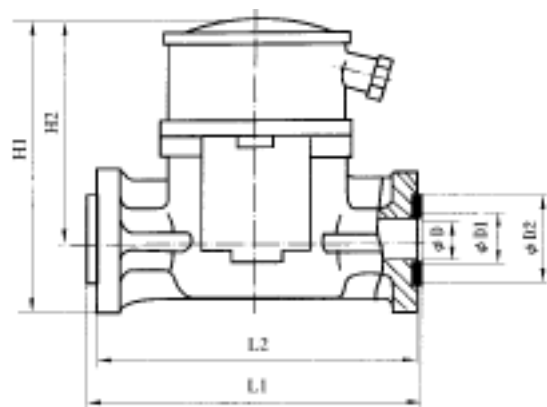


# Anexo G Figura del accesorio de unión de tubos laterales

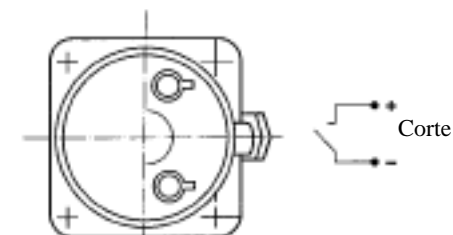
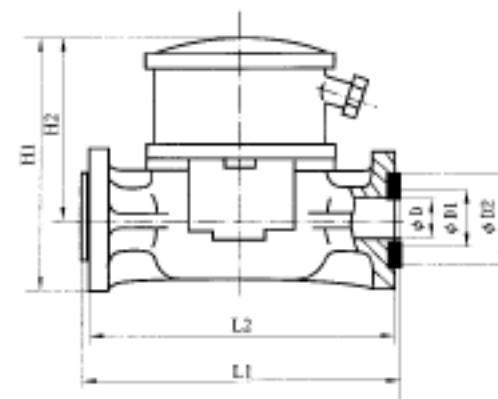




Relee de flujo tipo QJ4-25



Relee de flujo tipo QJ4-25G



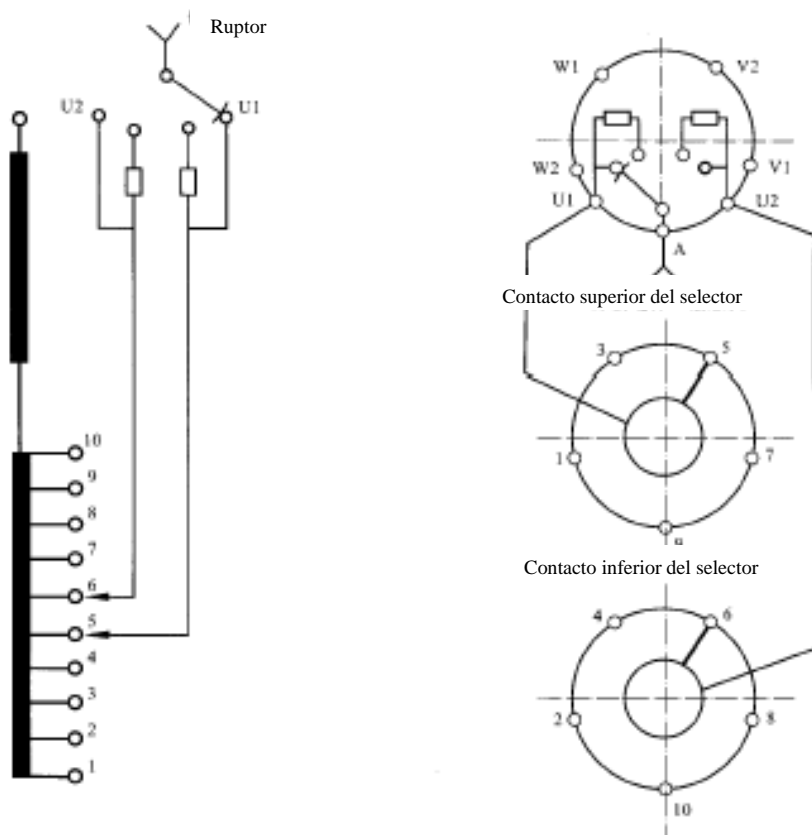
Modelo	Código	Diam.	D1	D2	D3	Md	d1	H1	H2	L1	L2	B	H	Nota
QJ4-25	5XJ,236,001,1(2)	25	31	56	85		14	186	141	206	200	90*90	≥250	4 columna, con flotador ligero, para CBC
QJ4-25G	6ET,236,106,1(2)	25	31	56	85		14	154	109	206	200	90*90	≥190	4 columna, sin flotador ligero, para CBC

Nota:

1. El relee de flujo QJ4-25 y QJ4-25G tiene dos tipos: de brida cuadrada y redonda.  $\phi D4=115$  es de brida redonda, así que cuando hace el pedido el cliente debe indicarlo con letra C o R.
2. El último dígito de los códigos, el sin paréntesis se aplica a zonas regulares y el entre paréntesis a zonas húmedas y calurosas. Por ejemplo, 6ET, 236, 019, 1 se aplica a zonas regulares y 6ET, 236, 019, 2 a zonas húmedas y calurosas.

## Anexo I

## Posición de trabajo y conexión de 9 escalones (10100) del CBC Tipo CM.



## Observación

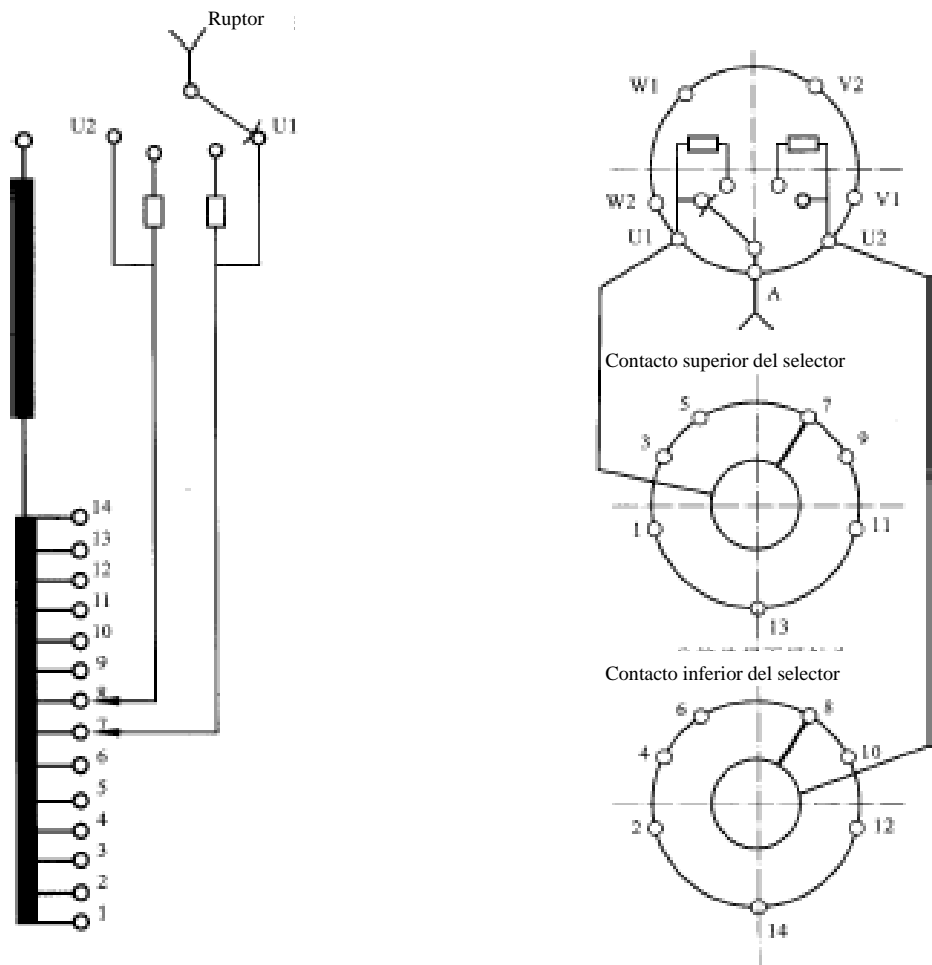
1. La posición indicada en el diagrama es la determinada de trabajo, marcada con \*.

2. La marca ▲ es del contacto de trabajo

Posición indicada		1	2	3	4	*5	6	7	8	9	10
P. del selector		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P. del Ruptor		U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2
Dirección de cambio		1-->N									
P. de contacto del selector	Arriba	▲1	1	▲3	3	▲5	5	▲7	7	▲9	9
	Abajo	2	▲2	2	▲4	4	▲6	6	▲8	8	▲10
Dirección de cambio		N-->1									
P. de contacto del selector	Arriba	▲1	3	▲3	5	▲5*	7	▲7	9	▲9	9
	Abajo	2	▲2	4	▲4	6	▲6	8	▲8	10	▲10

A nexos II

Posición de trabajo y conexión de 13 escalones (14140) del CBC Tipo CM



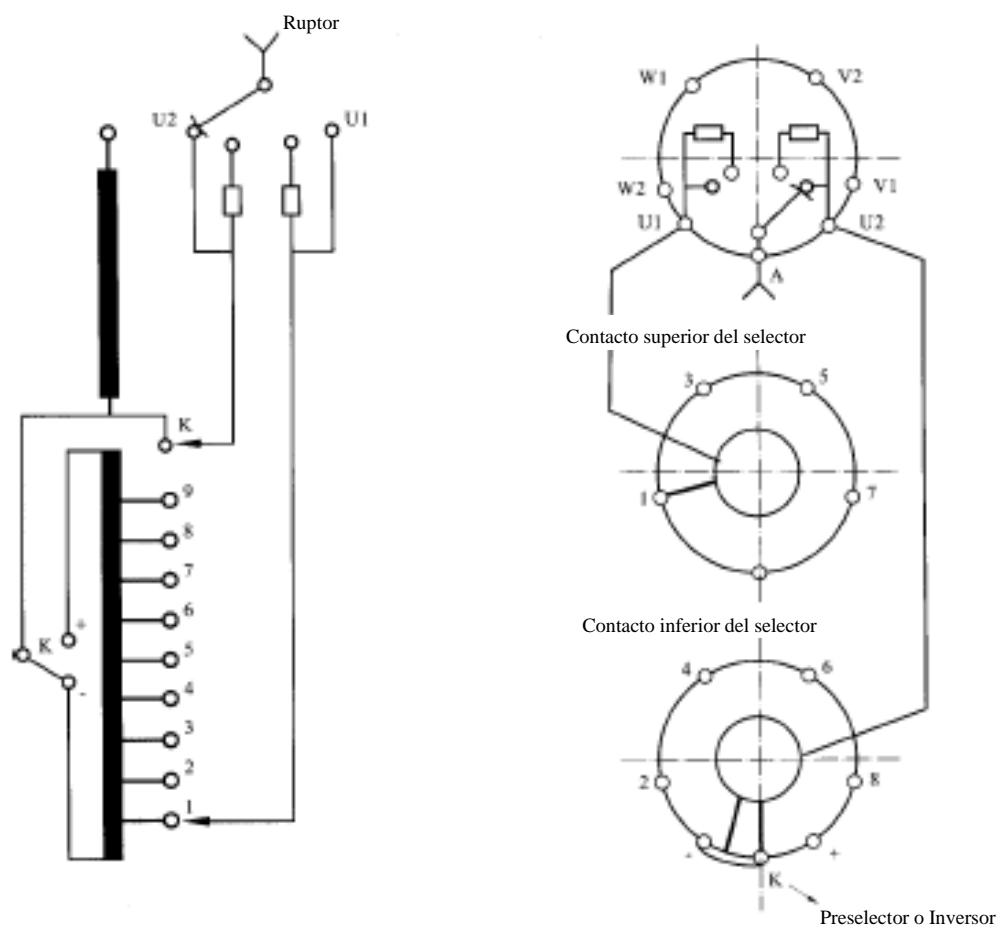
Observación

- 1. La posición indicada en el diagrama es la determinada de trabajo, marcada con \*.
- 2. La marca ▲ es del contacto de trabajo

Posición indicada		1	2	3	4	5	6	*7	8	9	10	11	12	13	14
P. del selector		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
P. del Ruptor		U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2
Dirección de cambio		1-->N													
P. de contacto del selector	Arriba	▲1	1	▲3	3	▲5	5	▲7	7	▲9	9	▲11	11	▲13	13
	Abajo	2	▲2	2	▲4	4	▲6	6	▲8	8	▲10	10	▲12	12	▲14
Dirección de cambio		N-->1													
P. de contacto del selector	Arriba	▲1	3	▲3	5	▲5	7	▲7	9	▲9	9	▲11	13	▲13	13
	Abajo	2	▲2	4	▲4	6	▲6	8	▲8	10	▲10	12	▲12	14	▲14

### Anexo III

#### Posición de trabajo y conexión de $\pm 9$ escalones (10191W) del CBC Tipo CM



#### Observación

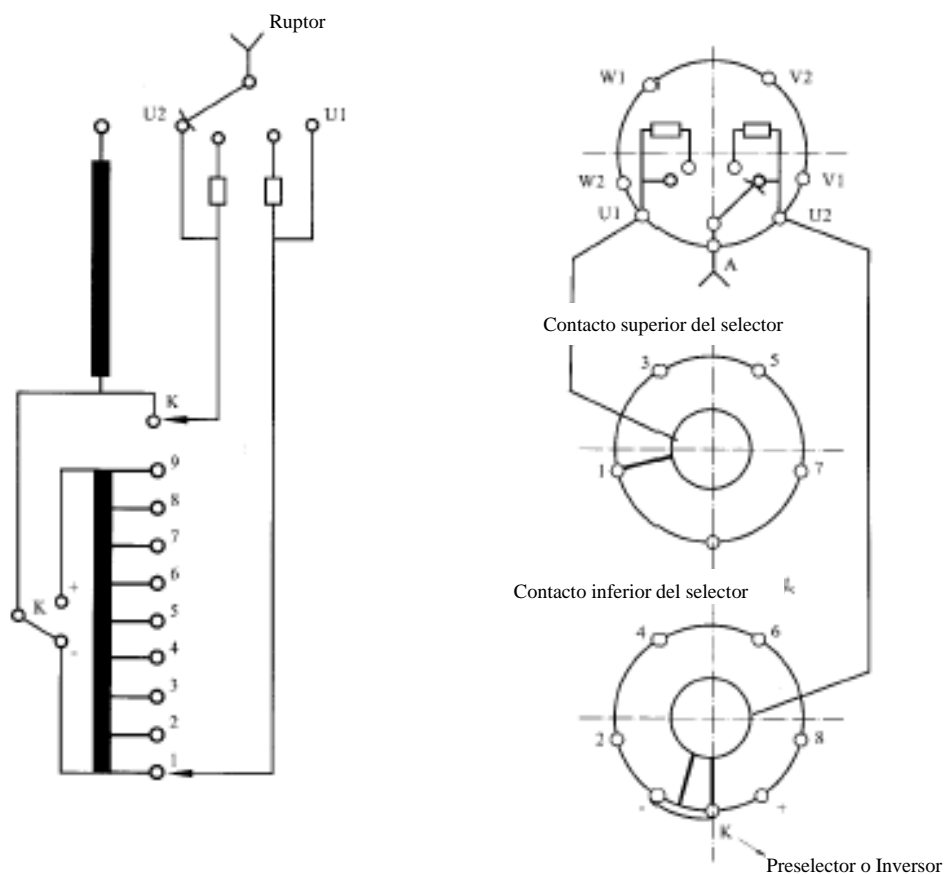
1. La posición indicada en el diagrama es la determinada de trabajo, marcada con \*.
2. La marca ▲ es del contacto de trabajo

Posición indicada		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10*	.....	18	19
P. del seleccionador		1	2	3	4	5	6	7	8	9	K	.....	8	9
P. del selector con polaridad		<div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div>												



## Anexo V

### Posición de trabajo y conexión de $\pm 8$ escalones (10193W) del CBC Tipo CM



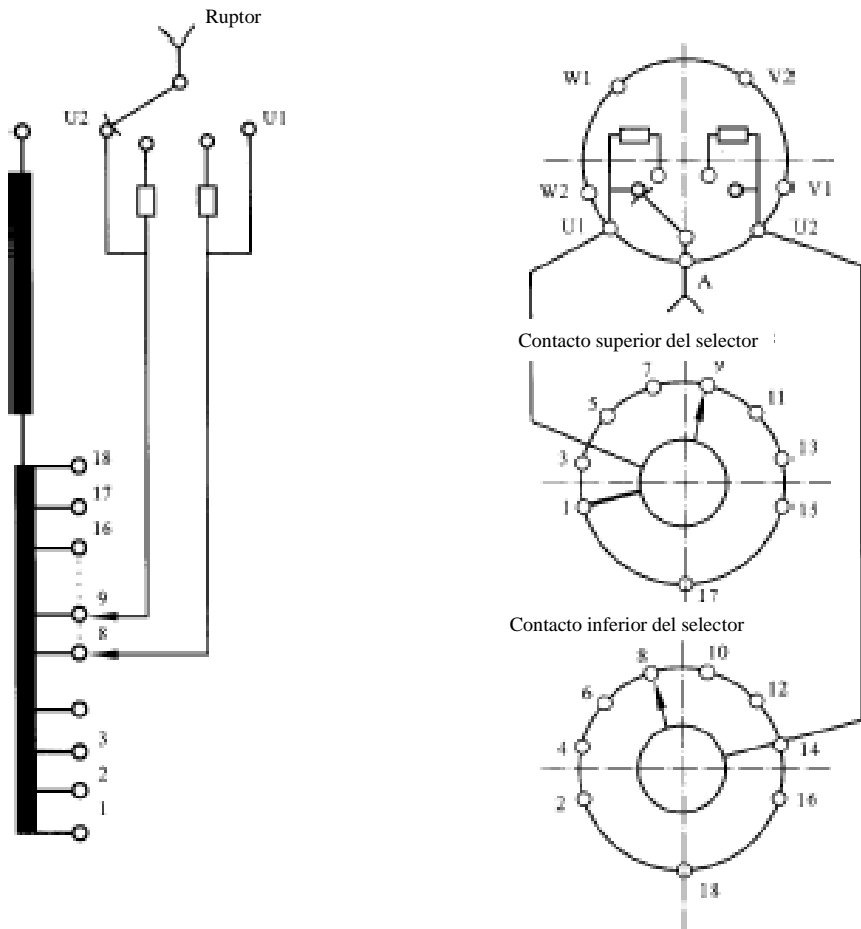
#### Observación

1. La posición indicada en el diagrama es la determinada de trabajo, marcada con \*.
2. La marca  $\Delta$  es del contacto de trabajo
3. Igual tensión en las tres posiciones 9a, 9b y 9c

Posición indicada		1	2	3	4	5	6	7	8	9a	9b*	.....	16	17
P. del selector		1	2	3	4	5	6	7	8	9	K	.....	8	9
P. del selector con polaridad		<div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div>&lt;</div></div>												



Anexo VI

Posición de trabajo y conexión de 17 escalones (18180) del CBC Tipo CM

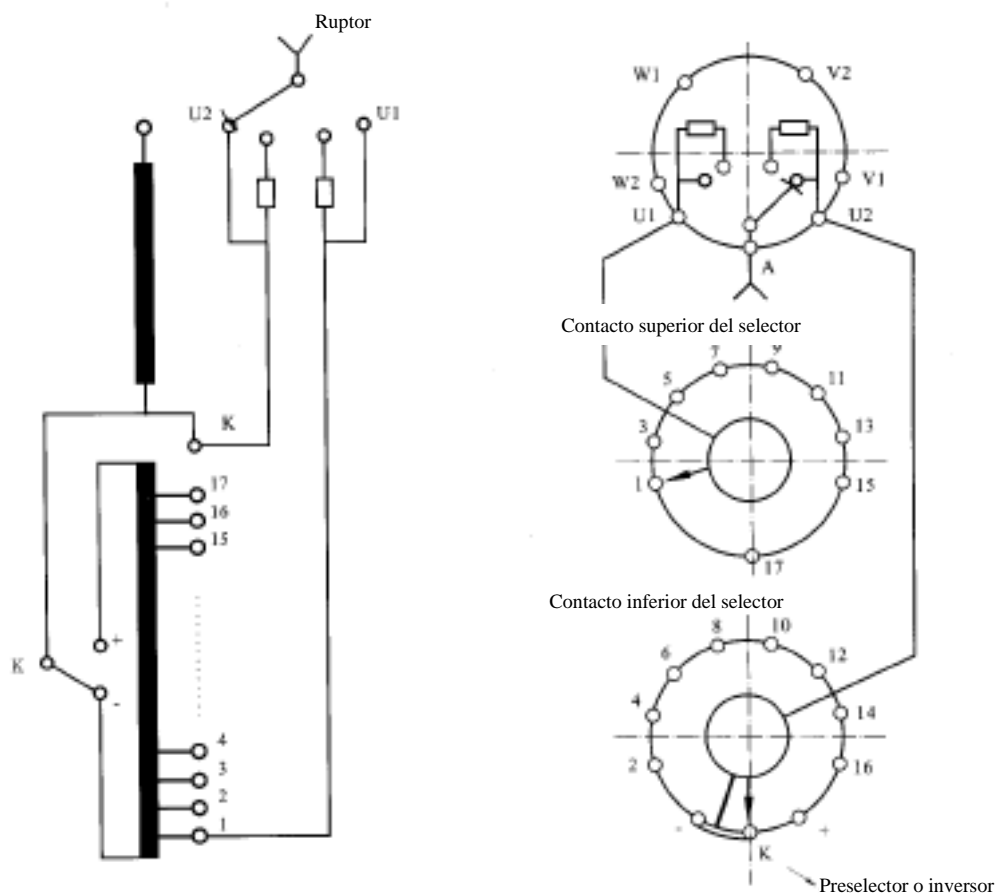


Observación

1. La posición indicada en el diagrama es la determinada de trabajo, marcada con \*.
2. La marca ▲ es del contacto de trabajo

Posición indicada		1	2	3	4	5	6	7	8	9*	.....	17	18
P. del selector		1	2	3	4	5	6	7	8	9	.....	7	8
P. del Ruptor		U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	.....	U1	U2
Dirección de cambio													
1-->N													
P. de contacto del selector	Arriba	1▲	1	3▲	3	5▲	5	7▲	7	9▲	...	17▲	17
	Abajo	2	2▲	2	4▲	4	6▲	6	8▲	8	...	16	18▲
Dirección de cambio													
N-->1													
P. de contacto del selector	Arriba	▲1	3	3▲	5	5▲	7	7▲	9	9▲	...	17▲	17
	Abajo	2	2▲	4	4▲	6	6▲	8	8▲	10	...	18	18▲

## Anexo VII

Posición de trabajo y conexión de  $\pm 17$  escalones (18351W) del CBC Tipo CM

## Observación

1. La posición indicada en el diagrama es la determinada de trabajo, marcada con \*.

2. La marca  $\Delta$  es del contacto de trabajo

Posición indicada		1	2	3	4	5	6	7	8	...	18*	.....	34	35
P. del seleccionador		1	2	3	4	5	6	7	8	...	K	.....	16	17
P. del selector con polaridad		<div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div>												



**SHANGHAI HUAMING MANUFACTURA DE EQUIPOS ELECTRICOS S.A.**

---

Domicilio: 977 Tongpu Rd., Shanghai 200333

Telf.: +86-21-5270 8966\*

Fax: +86-21-5270 3385

Website: [www.huaming.com](http://www.huaming.com)

Correo Electrónico: [public@huaming.com](mailto:public@huaming.com)

Por mayor información, sírvase pedirla a la compañía  
Impreso en: