

# ZS1

Cuadros de distribución "Metal Clad"  
Manual de Instrucciones BA 372/03 S




ABB Power Distribution

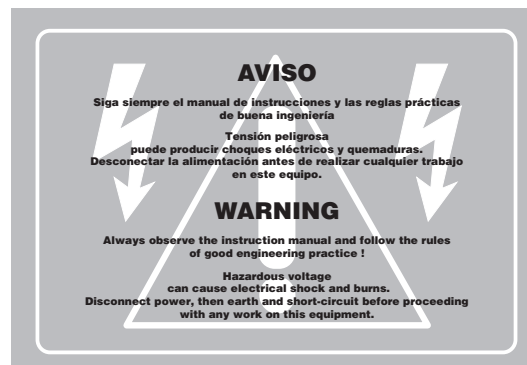




# Su seguridad es **siempre** lo más importante

Por tal motivo, las siguientes consideraciones al comienzo de nuestro manual:

- Aparatos e instalaciones de distribución serán instalados solamente en recintos cerrados apropiados.
- Montaje, servicio y mantenimiento sólo por personal especializado.
- Respetar siempre las normas legales establecidas (DIN VDE/IEC) y aquellas impuestas por las empresas locales de suministro eléctrico, así como las previstas por organizaciones y sociedades para la prevención y seguro de accidentes laborales (mutuas).
- Respetar siempre las instrucciones de manejo de los aparatos e instalaciones de distribución descritas en el respectivo manual.
-  ¡Atención, peligro!  
Prestar especial atención a los puntos del manual de instrucciones donde aparezca esta señal.
- No sobrepasar los datos técnicos especificados previstos para la carga durante el funcionamiento de los aparatos e instalaciones de distribución.
- Mantener el manual de instrucciones siempre a mano del personal de montaje, servicio y mantenimiento.
- El personal de servicio ha de actuar siempre con plena responsabilidad en todo lo concerniente a la seguridad y correcto manejo.



Caso de surgir otras preguntas referentes a este manual, consulte a nuestro personal de servicio externo.

Contenido	Página	Contenido	Página
<b>1 Compendio</b>	6	5.3 Montaje de los paneles	24
1.1 Generalidades	6	5.4 Montaje de las barras colectoras	25
1.2 Normas y prescripciones	6	5.5 Montaje de las cajas superpuestas	25
1.3 Condiciones de servicio	6	5.5.1 Transformador de tensión para medición en las barras colectoras	25
1.3.1 Condiciones normales de servicio	6	5.5.2 Seccionador de puesta a tierra para las barras colectoras	26
1.3.2 Condiciones especiales de servicio	6	5.6 Canal de reducción de presión	26
<b>2 Datos técnicos</b>	7	5.7 Conexión de los cables	26
2.1 Datos eléctricos	7	5.7.1 Cables de potencia	26
2.2 Resistencia a perturbaciones por arco eléctrico	7	5.7.2 Cables de control	27
2.3 Medidas y pesos	8	5.8 Puesta a tierra de la instalación	27
<b>3 Configuración de los paneles y su equipamiento</b>	9	5.9 Tender los cables de conexión entre paneles	27
3.1 Composición básica y variantes	9	5.10 Trabajos finales del montaje	27
3.2 Blindaje y compartimentación	9	<b>6 Servicio de la instalación de distribución ZS1</b>	44
3.2.1 Ventilación de los paneles de distribución	9	6.1 Puesta en servicio	44
3.3 Compartimientos del panel de distribución	10	6.1.1 Trabajos preliminares	44
3.3.1 Compartimiento de barras colectoras	10	6.1.2 Puesta en servicio	45
3.3.2 Compartimiento del interruptor de potencia	10	6.2 Conexiones de servicio	45
3.3.3 Unidades extraíbles	10	6.2.1 Unidad de interruptor de potencia	45
3.3.4 Compartimiento de acometidas para cables	11	6.2.2 Unidades de medición extraíbles	46
3.3.5 Gabinete de baja tensión	11	6.2.3 Interruptor de potencia	46
3.4 Bloqueos/Protección contra conexiones inapropiadas	11	6.2.4 Seccionadores de puesta a tierra en las derivaciones	48
3.4.1 Bloqueos internos	11	6.2.5 Seccionadores de puesta a tierra de las barras colectoras	48
3.4.2 Bloqueos que afectan a más de un panel	12	6.2.6 Seccionador bajo carga	48
3.4.3 Dispositivos de cierre	12	6.2.7 Placa protectora aislante	49
3.5 Bloqueo de paso para el interruptor de potencia VD4	12	6.2.8 Indicación y control, tanto eléctrica como mecánicamente	49
<b>4 Envío y almacenaje</b>	21	6.2.9 Puesta a tierra y en cortocircuito con los cables de puesta a tierra	50
4.1 Estado de entrega	21	6.3 Operaciones de comprobación	50
4.2 Embalaje	21	6.3.1 Verificar que no haya	50
4.3 Transporte	21	6.3.2 Verificar la equifaseidad	51
4.4 Entrega	21	6.3.3 Como comprobar la intensidad y la tensión	51
4.5 Almacenaje intermedio	21	<b>7 Mantenimiento</b>	58
<b>5 Montaje en sitio de la instalación de distribución</b>	23	7.1 Generalidades	58
5.1 Condiciones del lugar de emplazamiento	23	7.2 Inspección	58
5.2 Fundamentos	23		
5.2.1 Bastidor de hierro sobre piso de hormigón	24		
5.2.2 Altillo intermedio	24		

Contenido	Página
7.3 Conservación	59
7.4 Reparación	59
7.4.1 Instalación de distribución en general	59
7.4.2 Reemplazar grupos funcionales complejos	60
7.5 Comprobaciones en las unidades con interruptor de potencia, tipo VD4	61
7.5.1 Unidades motorizadas	61
7.5.2 Comprobar la exactitud de medida de los ajustes	61
7.5.3 Comprobar las posiciones de los contactos auxiliares en las unidades	61
7.5.4 Como comprobar el sentido de giro del motor de las unidades motorizadas	62
7.5.5 Como comprobar las condiciones de bloqueo	62
7.6 Comprobaciones en el panel de distribución	63
7.6.1 Ajuste de los contactos auxiliares en el seccionador de puesta a tierra	63
7.7 Recambios, materiales auxiliares y de servicio	63
7.7.1 Recambios	63
7.7.2 Materiales auxiliares y de servicio	63

Nos reservamos todos los derechos de esta publicación. No está permitida, tampoco parcialmente, su malutilización, en especial la reproducción y cesión a terceros. Indicaciones e imágenes sin garantía. Reservados los derechos de modificación.

# 1 Compendio

## 1.1 Generalidades

Los paneles de distribución de uso interior, de la serie ZS1, son paneles tripolares con aislamiento en aire y sin seccionadores, dimensionados para una tensión de 12 kV y 17,5 kV. Estos paneles se montan en fábrica, disponiendo de sus ensayos de tipo. Los paneles han sido diseñados para la utilización de unidades extraíbles y van equipados con sistema de barras colectoras simple. Las unidades extraíbles de interruptor van equipadas preferentemente con interruptor de potencia de vacío.

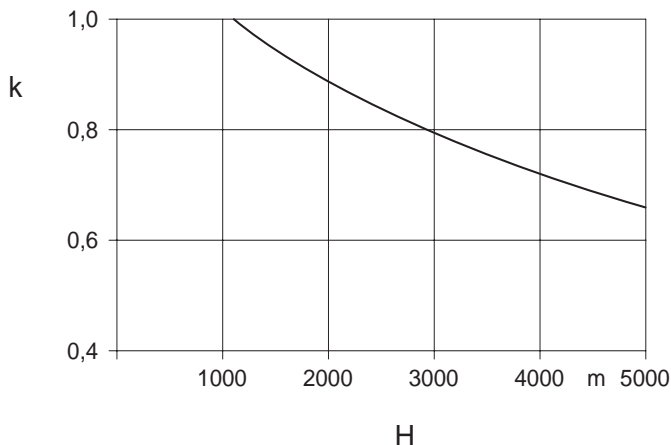
Para más detalles sobre el diseño técnico y configuración de una instalación de distribución, tales como datos técnicos, equipamiento de los paneles, detallados esquemas de conexiones, etc, véase la documentación que acompaña al envío.

## 1.2 Normas y prescripciones

Los paneles de distribución de la serie ZS1 cumplen las normas y prescripciones previstas para instalaciones de distribución de alta tensión acabadas en fábrica, tipo "metal clad" y sometidas a pruebas de tipo. Las normas y prescripciones aplicadas corresponden a VDE 0670 y a las respectivas publicaciones IEC 60298 y 60694. Por otro lado, el grado de protección de estos paneles según DIN VDE 0470, correspondiente a IEC 60529, es:

- IP 4X (solicitado hasta IP 55) para el blindaje y
- IP 2X para la compartimentización.

Para el emplazamiento y servicio de estas instalaciones han de ser tenidas en cuenta las normas correspondientes a VDE, en especial DIN VDE 0101, VDE 0105 y DIN VDE 0141, así como las correspondientes normas de seguridad establecidas por organizaciones y sociedades para la prevención y seguro de accidentes laborales (mutuas) y normas de seguridad sobre materiales de trabajo. Además, habrán de ser consideradas también las observaciones de ABB que acompañen al envío.



## 1.3 Condiciones de servicio

### 1.3.1 Condiciones normales de servicio

Las instalaciones de distribución han sido dimensionadas fundamentalmente para condiciones normales de servicio correspondientes a aparatos e instalaciones de distribución para uso interior según VDE 0670, parte 1000, y la publicación IEC 60694.

En correspondencia, se aplican los siguientes valores límite:

- Temperatura ambiente:
  - máxima + 40° C
  - máxima, promedio en 24 horas + 35° C
  - mínima (correspondiente a la clase „menos 5 en interiores) – 5° C

- Humedad del aire:

según DIN VDE 0670, parte 6, referente a la humedad del aire, se aplica la siguiente modificación respecto al contenido de la parte 1.000: tratándose de emplazamientos en interiores se asume que la humedad en el interior del blindaje puede alcanzar valores elevados, sin que normalmente ello motive una condensación en el equipo. La condensación puede ser prevenida con un diseño apropiado del edificio o del recinto donde se emplace la instalación.

- Altura de emplazamiento:
  - La altura máxima sobre el nivel del mar es de 1.000 m.

### 1.3.2 Condiciones especiales de servicio

Según VDE 0670, parte 1.000, el fabricante y el usuario pueden acordar condiciones especiales de servicio que difieran de las condiciones normales. Las instalaciones de distribución de la serie ZS1 permiten ser puestas en servicio, por ejemplo, bajo las siguientes condiciones:

- Temperatura ambiente superior a la normal:

Dimensionar los circuitos de intensidad y los aparatos de distribución para corrientes nominales más altas.
- Humedad superior a la normal:

Dotar a los paneles de calefacción.
- Emplazamiento por encima de los 1.000 metros de altitud:

Incrementar el aislamiento de los paneles, teniendo en cuenta el factor de altura mostrado en la figura 1/1.

Figura 1/1: Curva para determinar el factor de altura k en función de la altura H

(tomado de: libro de bolsillo ABB, Instalaciones de distribución, 9ª edición, 1992)

## 2 Datos técnicos

### 2.1 Datos eléctricos

Voltaje nominal	kV	12	17,5
Voltaje máximo de servicio	kV	12	13,8
Tensión de aislamiento a frecuencia industrial	kV	28	38
Tensión de aislamiento al impulso atmosférico	kV	75	95
Aislamiento		VDE/IEC Lista 2	VDE/IEC Lista 2
Frecuencia nominal	Hz	50/60	50/60
Corriente nominal de las barras colectoras		...4000	...4000
Corriente nominal de las derivaciones:			
• Interruptor de potencia	A	...4000	...4000
• Seccionador bajo carga	A	...1250	...1250
Corriente dinámica nominal de pico del circuito principal	kA	...125	...100
Corriente nominal de ruptura en cortocircuito del interruptor de potencia	kA	...50	...40
Corriente nominal de corta duración <sup>2)</sup> , 3s	kA	...50	...40
Tensión auxiliar	V	DC <sup>1)</sup> 60, 110, 120; AC 110, 220	

<sup>1)</sup> Consúltenos para otros voltajes DC

<sup>2)</sup> Téngase en cuenta la resistencia al cortocircuito de los transformadores de instrumentación

Para los datos técnicos del aparato en cuestión, consulte las Manual de Instrucciones correspondientes en el párrafo 7.1.

### 2.2 Resistencia a perturbaciones por arco eléctrico

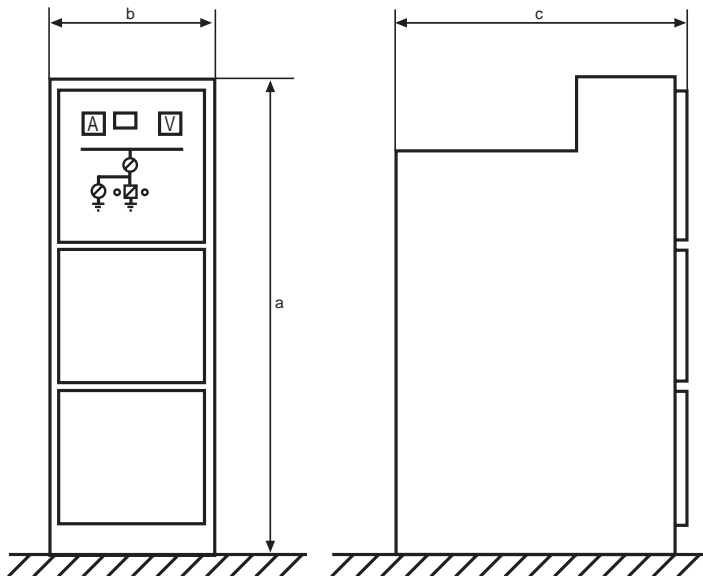
Esta resistencia es de 50 kA 1s, cumpliendo así los criterios 1-6 de las directrices PEHLA, número 4 (ligadas a VDE 0670, parte 6, y DIN IEC 60298, respectivamente). En algunos casos, dependiendo del dimensionamiento de los paneles y/o del recinto de la instalación (techo bajo), puede ser necesario tomar medidas adicionales para garantizar el criterio 5.

### 2.3 Medidas y pesos

Voltaje nominal		kV	12	17,5
Alto <sup>2)</sup>	cota a	mm	2200	2200
Ancho:	cota b			
• Corriente de derivación hasta 1.250 A (hasta 31,5 kA)		mm	650	650
• Corriente de derivación hasta 1.250 A (superior a 31,5 kA)		mm	800	800
• Corriente de derivación 1.600 A		mm	800/1000	800/1000
• Corriente de derivación superior a 1.600 A		mm	1000	1000
Profundidad	cota c	mm	1300 <sup>1)</sup>	1300 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 1.350 mm con corrientes nominales de 4.000 A en la derivación

<sup>2)</sup> Gabinete de baja tensión de 705 mm de alto



La altura mínima del techo en el recinto de la instalación es de 3.000 mm.

Más información al respecto en las Figuras 5/1 a 5/4

#### Pesos:

Panel de derivación (incluida la unidad del interruptor)

Corriente nominal A	Pesos kg	
	Corriente nominal de corta duración ...31,5 kA	...50 kA
...1250	800	850
1600	850	850
2000	1200	1200
2500	1200	1200
3150	1200	1200
4000	1400	1400



### 3 Configuración de los paneles y su equipamiento

#### 3.1 Composición básica y variantes

(Figuras 3/1 a 3/5)

La base de diseño para la serie de paneles de distribución ZS1 es el panel de derivación/alimentación para la unidad de interruptor de potencia de vacío, diseñada a modo de unidad extraíble. Este panel está dividido en compartimiento A: barras colectoras; compartimiento B: interruptor de potencia; compartimiento C: acometidas para cables y D: gabinete para equipo secundario. Además de esta construcción básica existen otras variantes que cubren necesidades de servicio de todo tipo. Las imágenes 3/1 a 3/5 muestran diferentes modelos posibles de los paneles de distribución y sus componentes eléctricos.

Para seccionar las barras colectoras longitudinalmente son necesarios dos paneles: el panel de acoplamiento con la unidad de interruptor de potencia y un panel de elevación de barras (opcionalmente con medición para las barras colectoras y puesta a tierra). Cuando la instalación se realice en dos hileras es posible combinar la separación longitudinal de las barras colectoras con un acoplamiento entre ambas hileras. Tratándose de instalaciones sin acoplamiento longitudinal, el acoplamiento se hace directamente entre las barras colectoras.

Con los paneles ZS1 y utilizando el método de dos interruptores de potencia son posibles instalaciones de barras colectoras dobles. Esta disposición en dúplex es posible tanto espalda contra espalda como frente contra frente.

Por otro lado, esta serie cuenta también con paneles de seccionador bajo carga, montado fijo, del tipo C3 (p. ej. para alimentación del transformador del consumo propio).

En función de la corriente nominal de corta duración y de la altura del techo en el recinto de la instalación puede resultar necesario un canal de reducción de presión sobre los paneles.

Para más detalles sobre composición y equipamiento de la instalación véase la documentación que acompañe al pedido.

#### 3.2 Blindaje y compartimentación

(Figura 3/5)

El blindaje y la compartimentación de los paneles consiste en chapas de acero de 2 mm con recubrimiento de Al-Zn. Los tres compartimientos de alta tensión (barras colectoras, interruptor de potencia y acometidas para cables) van provistos, en su parte superior, de compuertas de seguridad para la reducción de presión. Estas compuertas se abren en caso de sobrepresión motivada por anomalía de arco eléctrico en el interior de la celda.

Los frentes van provistos de puertas a prueba de presión, con un ángulo de abertura de casi 180°. Los compartimientos de acometidas para cables e interruptor de potencia van provistos de puerta propia con ventanillas de vidrio de seguridad.

Los paneles contiguos quedan aislados a prueba de arco eléctrico por las dos paredes laterales correspondientes y también por la cámara de aire que queda entre ellas al hacer el montaje de las celdas.

En el modelo dúplex con una corriente nominal de corta duración de hasta 31,5 kA, se utiliza una manilla giratoria en lugar de tornillos. La puerta del gabinete de baja tensión tiene cierre de aldabilla.

El blindaje se completa, en la parte superior, con compuertas de acero 49.2 para reducción de presión o metal desplegado 49.1, según sea la corriente nominal en derivación. En la parte inferior con la tapa 17 del fondo, de chapa de acero no magnetizable. Las compuertas para reducción de la presión van sujetas por uno de sus lados, a lo largo, mediante tornillos de acero, llevando tornillos plásticos por el otro. Estos últimos son el punto previsto de rotura.

Componentes del revestimiento (aislante) interno son: pared trasera de las barras colectoras 9.3, la pared intermedia (separador) 9, la placa de montaje 12 con los cierres corredizos 12.1 y el fondo intermedio 20. El revestimiento interior permite acceder sin peligro alguno y por separado a los compartimientos del interruptor de potencia y acometidas para cables, mismo estando las barras colectoras bajo tensión.

El gabinete para equipos secundarios está aislado por completo de la zona de alta tensión mediante su propia carcasa de chapa de acero.

Los laterales de la instalación van provistos de placas de acero que procuran a la instalación un buen aspecto, a la vez que ofrecen una buena resistencia térmica en caso de anomalía por arco eléctrico en el panel final.

Las puertas, las paredes traseras y los laterales han sido pintados, tras su minuciosa limpieza y tratamiento anticorrosivo, con pintura de acabado de alta calidad en dos capas. El color es el estándar RAL 7035 (consúltenos para otros colores). Tras su cocción, esta pintura se caracteriza por su buena resistencia contra choques y corrosión.

#### 3.2.1 Ventilación de los paneles de distribución

(Figuras 3/1, 3/5, 3/9)

En caso de ciertas corrientes nominales de las barras colectoras y de derivación son necesarios, para la evacuación del calor, varios orificios en el blindaje exterior.

El fondo intermedio va provisto de ranuras 20.2 para la entrada del aire en el compartimiento del interruptor de potencia. El grado de protección,

correspondiente a IP4X, y el grado de seguridad contra la salida de gases calientes, en caso de una anomalía por arco eléctrico, se mantiene gracias a la válvula de charnela 20.3 en el interior de dicho fondo.

Para permitir la salida del aire, las placas de reducción de presión son de metal desplegado, en lugar de chapas cerradas. La forma y tamaño de las ranuras del metal desplegado garantizan, asimismo, el grado de protección IP4X.

A fin de mejorar la ventilación, en el panel para corrientes nominales de 4.000 A, se ha previsto un ventilador transversal en el fondo intermedio y en la pared trasera.

### 3.3 Compartimientos del panel de distribución

#### 3.3.1 Compartimiento de barras colectoras

(Figuras 3/5 y 3/6, 5/8, 5/9, 5/11 y 5/12)

Las barras colectoras 3 son tubos de cobre o aluminio en forma de D, con un largo que alcanza de panel a panel. En función del amperaje se utilizan una o dos, en paralelo, por fase. Las barras van sujetas por los conductores planos de derivación 2 y por pasamuros 29. La conexión de los conductores planos de derivación se realiza sin conexiones especiales.

Las barras colectoras y los conductores de derivación van aislados por un tubo de material termocontraíble. Las uniones por tornillo de las barras llevan una cubierta 58, evitando que puedan generarse un arco eléctrico en dichos puntos.

En combinación con las placas de paso 28 ó 28.2 y los pasamuros 29 es posible una compartimentación longitudinal.

Este aislamiento es necesario tratándose de instalaciones con una corriente nominal de corta duración superior a 25 kA.

#### 3.3.2 Compartimiento del interruptor de potencia

(Figuras 3/5, 3/7, 3/10 y 3/19)

Este compartimiento va provisto de todos los componentes necesarios para el funcionamiento entre la unidad extraíble y el panel. Al igual que el compartimiento para las barras colectoras, éste va provisto de revestimiento metálico por todos sus lados.

En la placa de montaje 12, los pasamuros 5 van provistos de contactos fijos, incluyendo también los cierres corredizos metálicos 12.1, que tapan los orificios de entrada.

Los cierres corredizos abren al desplazar la unidad a la posición de servicio. Para ello, la unidad va provista de la palanca 38, que a su vez es puesta en movimiento por los accionadores 13.16. Al desplazar la unidad hacia afuera, cierran del mismo modo.

De esta forma, estando la unidad en posición de prueba/seccionado, el circuito principal de corriente queda seccionado.

La conexión con el cable de mando, necesaria cuando se realicen pruebas, no tiene que ser interrumpida estando la unidad en posición de prueba o de seccionado.

El sócalo 10.1 para los cables de mando va montado fijo en el compartimiento del interruptor de potencia.

#### 3.3.3 Unidades extraíbles

(Figuras 3/7, 3/8, 3/10, 3/11 y 3/21)

##### 1. Unidades extraíbles de interruptor de potencia

Este extraíble es una unidad completa, compuesta por el interruptor de potencia tipo VD4, el carro de extracción 13.15, los brazos de contacto 4.2 con el sistema de contactos 4.3, y el enchufe 10.2 para los cables de mando.

El carro de extracción 13.15 y el interruptor de potencia se conectan mediante un enchufe multipolar 10.3.

El carro de extracción procura el acople mecánico entre el panel y el interruptor de potencia. La parte fija del mismo encastra en el panel. Estando cerrada la puerta delantera, la parte móvil con el interruptor de potencia puede ser desplazada, mediante un husillo, manualmente o por motor, de la posición de servicio a la de prueba/seccionado.

Contactos auxiliares se encargan de anunciar la posición exacta respectiva, registrando para ello la posición final alcanzada y el ángulo de posición resultante del husillo.

La puesta a tierra entre la unidad extraíble y el panel queda garantizada por los rodillos del carro de extracción y los carriles 41 atornillados al panel. Las superficies de todos los componentes del circuito de puesta a tierra han sido galvanizadas.

Las unidades extraíbles del mismo modelo son intercambiables entre sí. Cuando las medidas sean iguales, pero diferente equipamiento de los interruptores de potencia, la codificación del enchufe de los cables de mando impide acoplamientos unidad/panel erróneos.

##### 2. Otras unidades extraíbles

La unidad extraíble puede ser equipada, en lugar de con interruptor de potencia, como „unidad seccionadora“ con un puente de corriente fijo en la carcasa de los polos del VD4, con interruptor de potencia SF<sub>6</sub> o contactor de vacío (ambos fabricados por ABB Sace).

En el panel de medición se utiliza la unidad 95 con transformadores de tensión 95.1, siendo de libre elección el usar o no fusibles HH. En los transformadores de tensión han sido previstos de tubos de resina fundida 95.2 para los brazos de contacto o los cartuchos fusibles. Estos tubos van dispuestos de modo impermeable dieléctricamente.

### 3.3.4 Compartimiento de acometidas para cables

(Figuras 3/1, 3/4, 3/5, 3/12, 3/13)

Según las exigencias de servicio, en este compartimiento van incorporados los transformadores de intensidad 7, los transformadores de tensión 8 y los seccionadores de puesta a tierra.

El compartimiento de acometidas para cables ha sido diseñado para admitir tres transformadores de intensidad. Siempre que no sean precisos transformadores en las tres fases, éstos son sustituidos por maquetas con iguales medidas y puntos de sujeción.

Los transformadores de tensión montados fijos van conectados en su primario por conductores flexibles, completamente aislados e introducidos en los mismos.

Transformadores de tensión extraíbles son posibles considerando varias premisas. Al igual que en el panel de medición, éstos pueden ir provistos de fusibles HH.

El seccionador de puesta a tierra del tipo EK6 puede ser, según se desee, de accionamiento manual o por motor. Contactos auxiliares indican su posición de maniobra tanto mecánica como eléctricamente.

En el panel de 650 mm de ancho puede realizarse, si así se desea, la acometida de hasta tres cables, con 3 conductores, en paralelo. En el equipamiento estándar están previstos cables plásticos con apantallamiento individual para cada uno de sus conductores, de 240 mm<sup>2</sup> de sección, como máximo, y provistos de conexión terminal deslizante.

En el panel de 800 mm de ancho o en el de 1.000 mm pueden ser enchufados hasta seis cables plásticos en paralelo, asimismo con apantallamiento individual para cada uno de los conductores, conexión terminal deslizante y de 500 mm<sup>2</sup> de sección, como máximo.

Como alternativa, para la conexión de los cables en el panel de 650 mm pueden utilizarse hembrillas de cono interior. Los deseos del cliente respecto a la conexión de barras o características especiales de cables o conexiones terminales tienen que ser consideradas al realizar la planificación del pedido.

En lugar de los tres conductores de un cable, es posible incorporar, de forma fija, tres descargadores de sobretensión o, bajo ciertas circunstancias, hacerlo de forma extraíble.

En el modelo dúplex, el compartimiento de acometidas para cables se modifica de la siguiente forma:

- En la versión espalda contra espalda se conectan ambas celdas mediante conductores de cobre planos.
- En la versión de frente contra frente se pueden conectar mediante cables plásticos o mediante barras capacitivas (tipo Duresca).

### 3.3.5 Gabinete de baja tensión

(Figuras 3/1, 3/5, 3/14 y 3/15)

El gabinete de baja tensión es apropiado para todo lo concerniente a mando y protección, tanto se realice en tecnología convencional como en tecnología digital.

Además de la caja de 705 mm de alto, normalmente suficiente, existe otra, para casos de técnica secundaria de más alcance, de 1.100 mm de alto. La utilización de esta última tiene como resultado una altura de panel de 2.595 mm.

Si los aparatos secundarios no han sido diseñados para montaje en una puerta, éstos se fijan a la chapa perforada 37.3. Esta chapa es abatible, permitiendo así cambios posteriores en el cableado. En la parte inferior del gabinete de baja tensión se han previsto tres hileras de regletas de bornes, montadas sobre un soporte abatible 37.4. Por debajo del soporte encontramos, fácilmente accesible, el bloque de contactos auxiliares 10.4 para el enchufe de los cables de mando.

Para puertas sobre las que vayan montados aparatos de tensión más elevada de la prevista en las normas de baja tensión, ha de procurarse una buena conexión con el conductor de protección. Las bisagras, anticorrosivas, cumplen tales exigencias, correspondientes al DIN VDE 0660, parte 500. La protección contra contactos involuntarios en los bornes y aparatos corresponde a VGB 4.

Cables secundarios en el interior del panel han sido emplazados en un canal en la parte derecha del panel. La parte izquierda del mismo acoge los cables externos. Los canales de los cables llevan tapas de chapa de acero 43. En los laterales del gabinete hay orificios para pasar los cables.

Información más detallada, respecto a la técnica secundaria y a los materiales empleados en cada caso, la encontrará en la lista de chequeo secundario confeccionada para cada pedido.

## 3.4 Bloqueos/Protección contra conexiones inapropiadas

### 3.4.1 Bloqueos internos

(Figuras 3/5 y 3/8)

Para evitar situaciones peligrosas y conexiones inapropiadas han sido previstas, tanto para protección de las personas como de la instalación, varias medidas:

- La unidad extraíble sólo puede ser desplazada de la posición de prueba/seccionado a la de servicio (y viceversa) estando el interruptor de potencia y el seccionador de puesta a tierra desconectados (por lo tanto, el interruptor tiene que ser abierto previamente). Encontrándose la unidad en posiciones intermedias, el interruptor está bloqueado mecánicamente. Cuando se trate de interruptores de potencia con disparador eléctrico, también eléctricamente.

- El interruptor de potencia sólo puede ser conectado cuando la unidad extraíble se encuentre claramente en posición de prueba o de servicio (en posiciones intermedias, el interruptor está bloqueado mecánicamente. Cuando se trate de interruptores de potencia con disparador eléctrico, también eléctricamente).
- En paneles realizados en tecnología digital, es el programa del panel quien se encarga de la protección contra conexiones inapropiadas.
- Sin tensión de mando, estando la unidad en posición de prueba o servicio sólo es posible desconectar el interruptor de potencia manualmente, pero no conectarlo (bloqueo electromecánico).
- Enchufar o desenchufar en el enchufe 10.2 sólo es posible estando la unidad en posición de prueba/seccionado.
- El seccionador bajo carga y el seccionador de puesta a tierra, en él integrado, se bloquean mutuamente, por lo que tan sólo uno de ellos puede estar conectado.
- El seccionador de puesta a tierra 6 sólo puede ser conectado estando la unidad en posición de prueba/seccionado o ésta se encuentre fuera del panel (bloqueo mecánico<sup>1)</sup>).
- Estando el seccionador de puesta a tierra conectado no es posible desplazar la unidad de la posición de prueba/seccionado a la de servicio (bloqueo mecánico).
- Para detalles sobre posibles bloqueos adicionales, p. ej. bloqueos magnéticos en la unidad extraíble y/o en el accionamiento del seccionador de puesta a tierra, consulte la respectiva documentación que acompañe al envío.

### 3.4.2 Bloqueos que afectan a más de un panel

(Figura 3/1)

- El seccionador de puesta a tierra de las barras colectoras es sólo conectable cuando todas las unidades extraíbles en la sección a poner a tierra estén en posición de prueba/seccionado (bloqueo electromecánico<sup>2)</sup>).

<sup>1)</sup> En la instalación dúplex, el bloqueo mecánico se sustituye por uno de electroimán.

Tratándose de accionamiento por motor, se prescinde del bloqueo mecánico o del electroimán de bloqueo, respectivamente. Los seccionadores de puesta a tierra son bloqueados eléctricamente. ¡El mando manual de emergencia no está bloqueado!

<sup>2)</sup> El electroimán de bloqueo se suprime si el accionamiento es por motor. Los seccionadores de puesta a tierra de las barras colectoras o las unidades extraíbles, respectivamente, son bloqueados eléctricamente. ¡El mando manual de emergencia no está bloqueado!

- Estando el seccionador de puesta a tierra de las barras colectoras conectado, no es posible desplazar la unidades, en la sección puesta a tierra, de la posición de prueba/seccionado a la de servicio (bloqueo electromecánico<sup>2)</sup>).

### 3.4.3 Dispositivos de cierre

(Figuras 3/7, 3/17, 3/18 y 6/16)

- Cuando la unidad del interruptor de potencia haya sido retirada, los cierres corredizos 12.1 pueden ser asegurados, independientemente, con un candado.
- El acceso al árbol motriz del seccionador de puesta a tierra puede ser cerrado con un candado.
- El acceso al compartimiento del interruptor de potencia, al de acometidas para cables y al de accionamiento de la unidad extraíble puede ser cerrado con llave.

### 3.5 Bloqueo de paso para el interruptor de potencia VD4

Caso de presentarse una irregularidad en el ámbito del mecanismo de mando interno y en la función de tensado del acumulador de fuerza elástica, un bloqueo de paso impide la operación de cierre subsiguiente.

Esta es una función para prevenir daños en el interruptor de potencia.

En el manual de servicio BA 383 se describe como soltar el bloqueo.

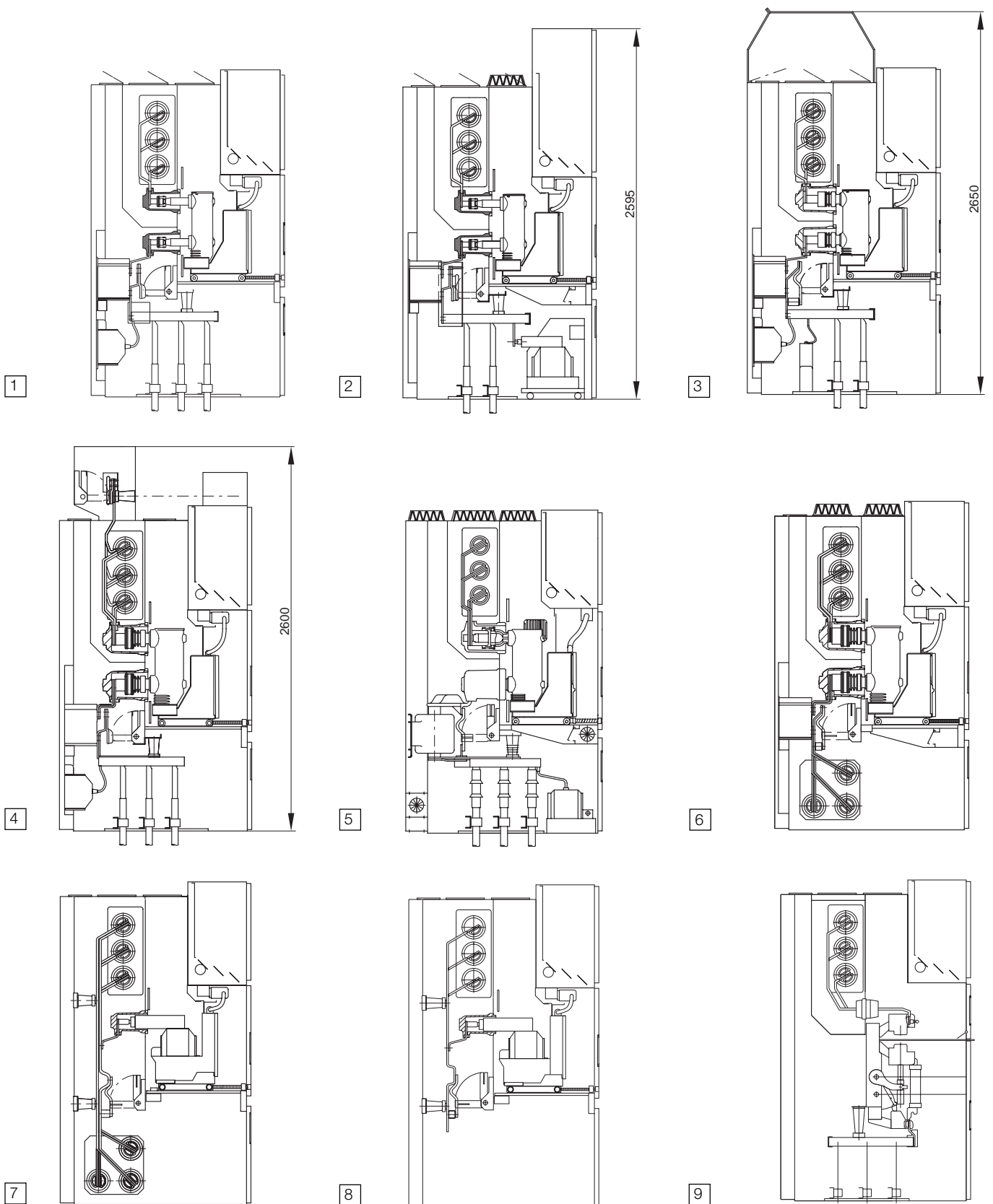


Figura 3/1 Variantes de panel

- |  |  |
|--|--|
| <p>1 Derivación 12 kV, 1.000 A, 31,5 kA con transformadores de tensión fijos</p> <p>2 Derivación 13,8 kV, 1.250 A, 31,5 kA con transformadores de tensión extraíbles y gabinete de baja tensión de 1.100 mm de alto</p> <p>3 Derivación 12 kV, 1.250 A, 40 kA con transformadores de tensión fijos, descargadores de sobretensión y canal de reducción de presión</p> <p>4 Alimentación 12 kV, 2.000 A, 31,5 kA con seccionador de puesta a tierra para las barras colectoras en la caja superpuesta</p> | <p>5 Alimentación 12 kV, 4.000 A, 40 kA con conexión por barras capacitivas</p> <p>6 Acoplamiento longitudinal 12 kV, 2.500 A, 40 kA con seccionador de puesta a tierra</p> <p>7 Elevación de barras 12 kV, 2.500 A, con unidad extraíble para medición y seccionador de puesta a tierra</p> <p>8 Medición barras colectoras 12 kV, 40 kA con unidad extraíble para medición e seccionador de puesta a tierra para barras colectoras</p> <p>9 Derivación 12 kV, 630 A con seccionador y fusibles</p> |
|--|--|

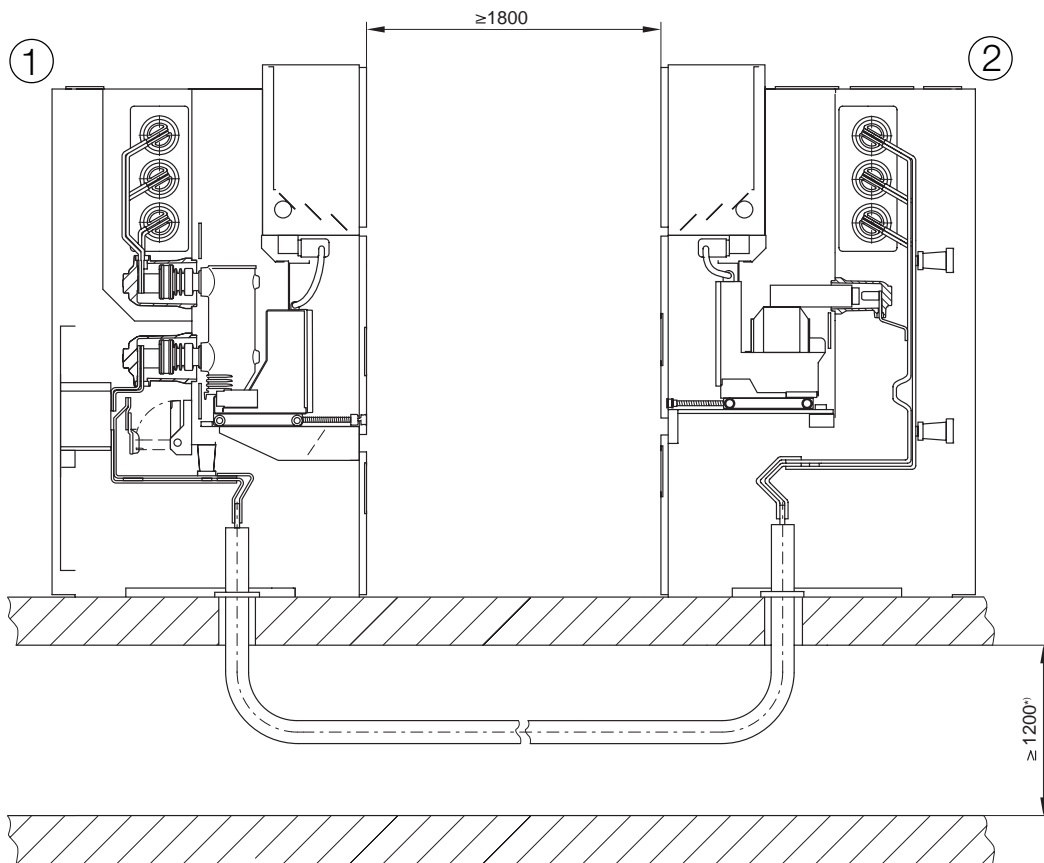
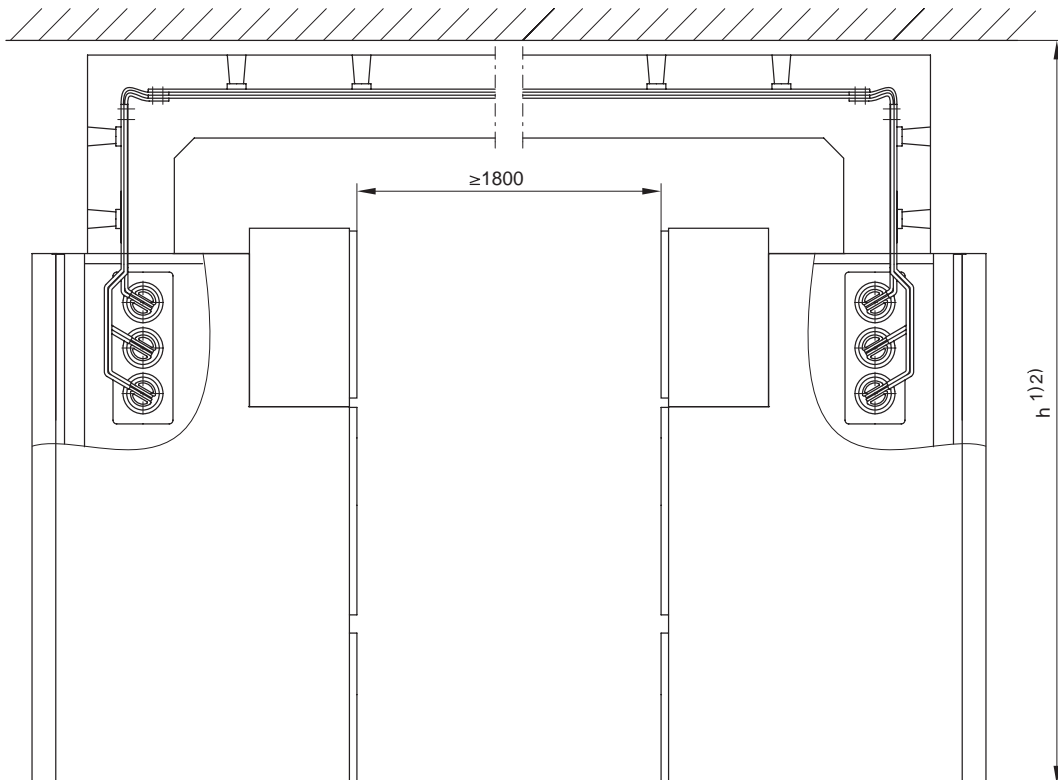


Figura 3/2: Montaje de la instalación ZS1 en dos hileras

\*) Considerar el espesor del piso

Conexión en el acoplamiento longitudinal con barras capacitivas

- ① Acoplamiento longitudinal 2.500 A
- ② Panel de elevación de barras con unidad de medición

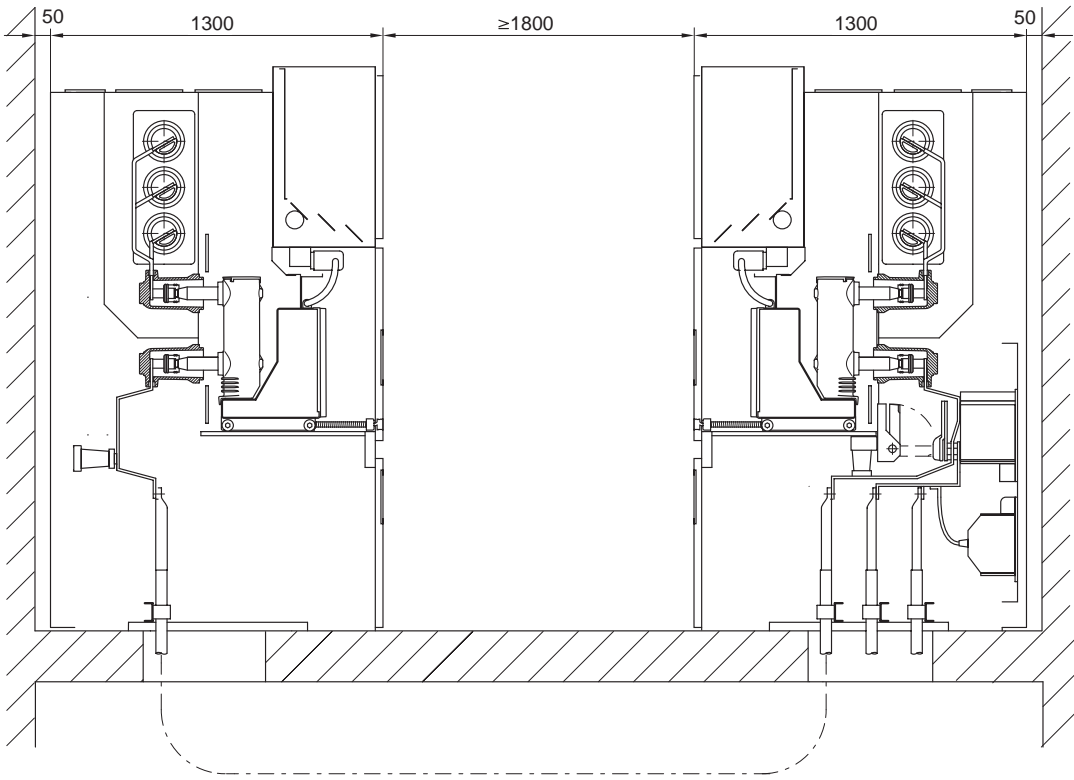


<sup>1)</sup> Depende del volumen de la habitación y de la corriente de corto circuito.

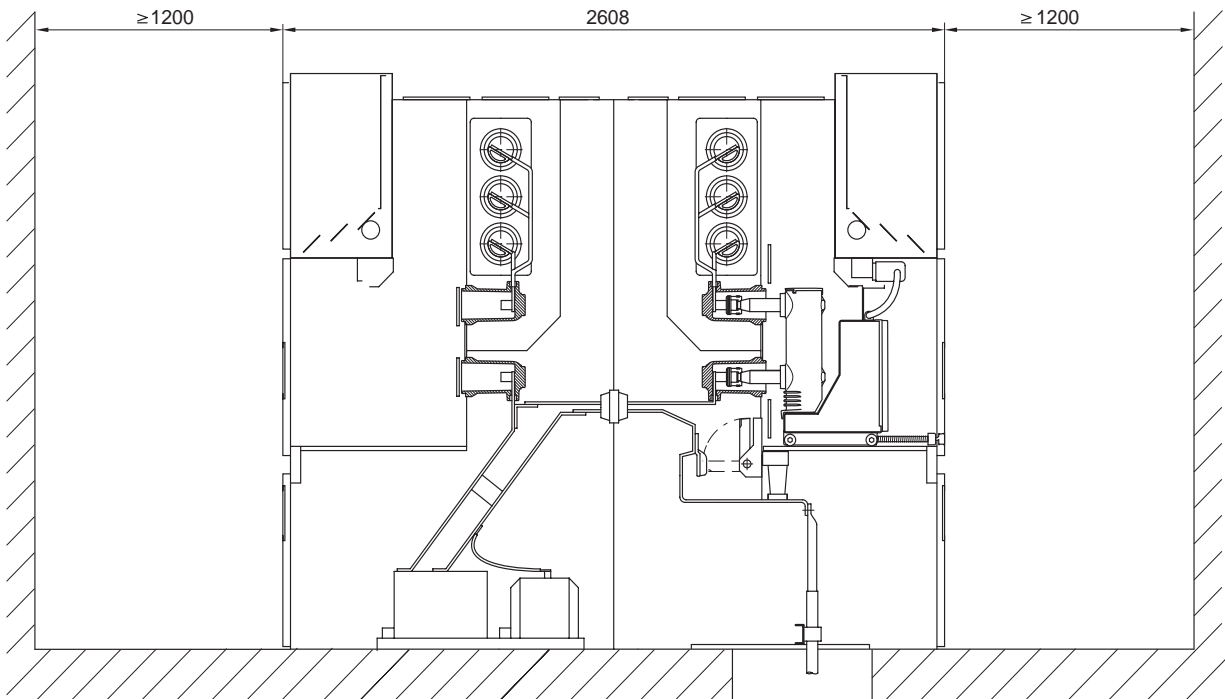
<sup>2)</sup> Los valores mínimos serán indicados por el fabricante.

Figura 3/3: Montaje de la instalación ZS1 en dos hileras

Conexión de las barras colectoras mediante un ducto



a) Configuración frente contra frente



b) Configuración espalda contra espalda

Figura 3/4: Instalación ZS1 en dúplex 12 kV, 1.000 A, 31,5 kA

Instalación con barras colectoras dobles según método de dos interruptores de potencia

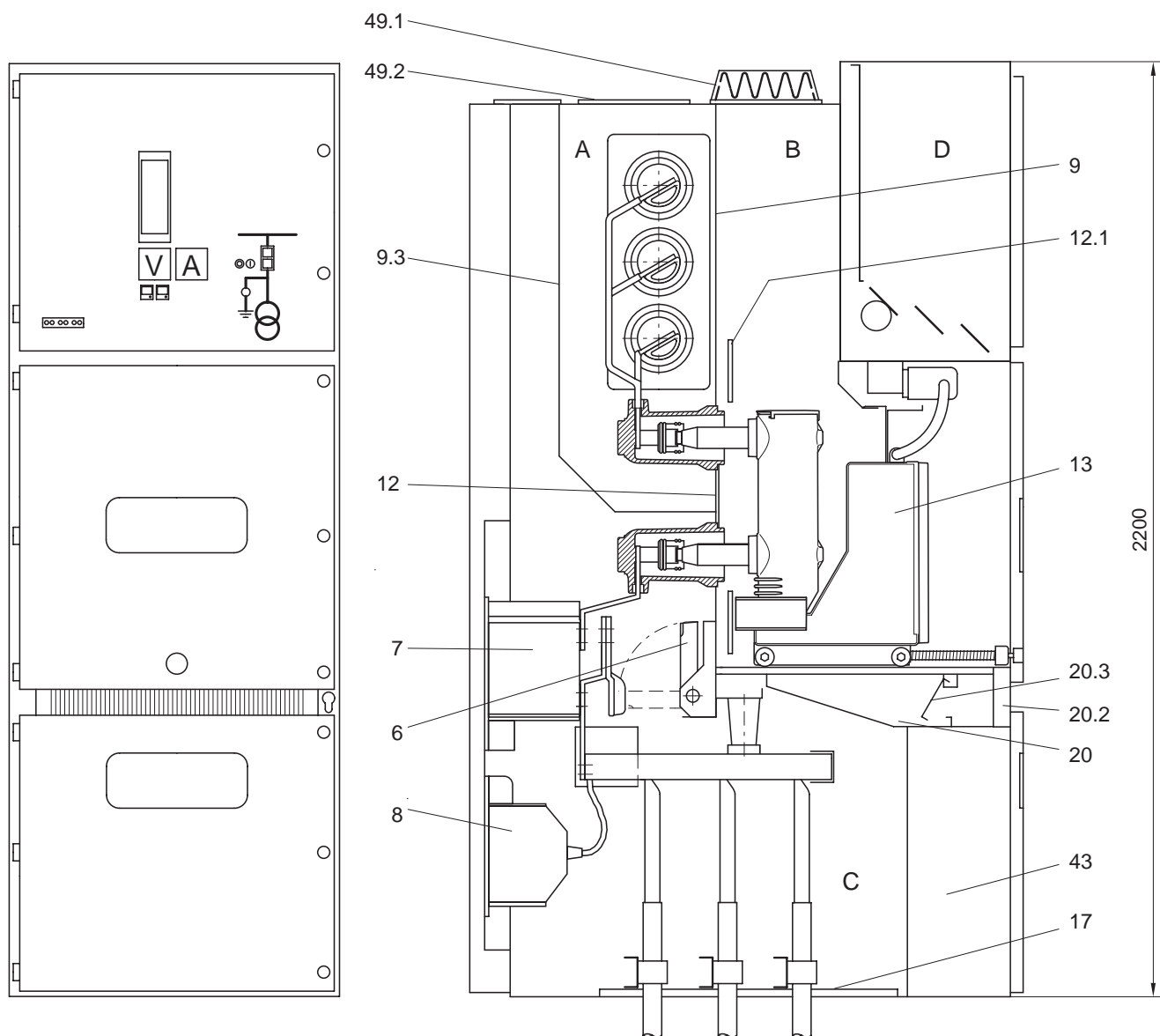


Figura 3/5: Panel de derivación 12 kV, 1.250 A, 31,5 kA

- |   |   |      |   |
|---|---|------|---|
| A | Compartimiento de barras colectoras       | 6    | Seccionador de puesta a tierra                    |
| B | Compartimiento de interruptor de potencia | 7    | Transformador de intensidad                       |
| C | Compartimiento de acometidas para cables  | 8    | Transformador de tensión                          |
| D | Gabinete de baja tensión                  | 9    | Pared intermedia (separador)                      |
|   |   | 9.3  | Pared trasera barras colectoras                   |
|   |   | 12   | Placa de montaje                                  |
|   |   | 12.1 | Cierre corredizo                                  |
|   |   | 13   | Unidad de interruptor de potencia                 |
|   |   | 17   | Tapa fondo  |
|   |   | 20   | Fondo intermedio                                  |
|   |   | 20.2 | Ranuras para el aire                              |
|   |   | 20.3 | Válvula de charnela                               |
|   |   | 43   | Recubrimiento de canal de cables                  |
|   |   | 49.1 | Compuertas reducción de presión, metal desplegado |
|   |   | 49.2 | Compuertas reducción de presión, chapa de acero   |



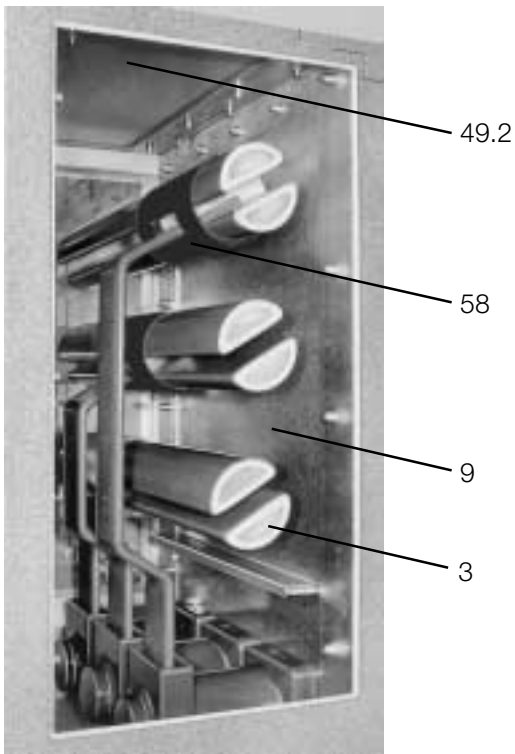


Figura 3/6: Compartimiento barras colectoras, sistema barras colectoras sin compartimentación longitudinal

- 3 Barras colectoras
- 9 Pared intermedia
- 49.2 Clapeta reducción de presión
- 58 Cubierta

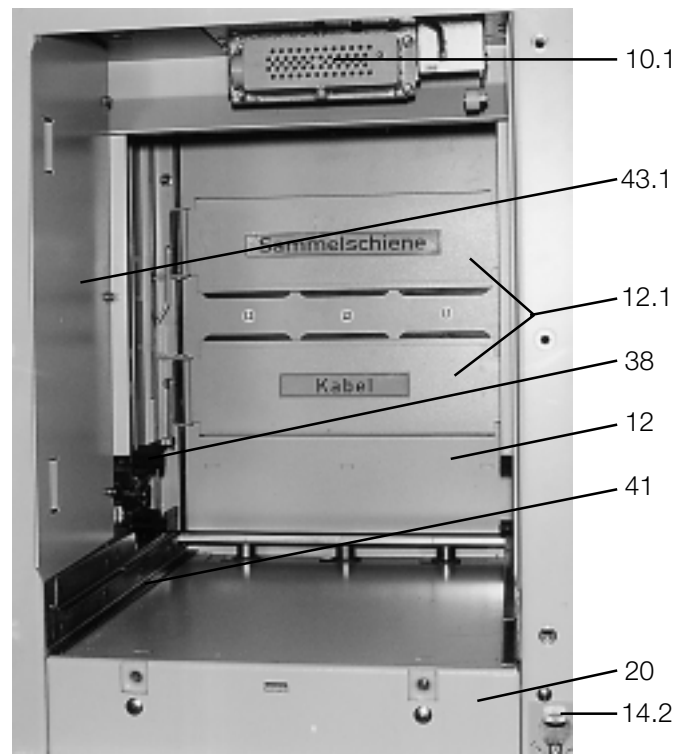


Figura 3/7: Compartimiento interruptor de potencia, sin unidad extraíble

- 10.1 Sócalo para cable de mando
- 12 Placa de montaje
- 12.1 Cierre corredizo
- 14.2 Corredera por delante del accionamiento manual del interruptor puesta a tierra
- 20 Fondo intermedio
- 38 Palanca para accionamiento de cierres corredizos
- 41 Carril
- 43.1 Tapa lateral de los cables de mando externos

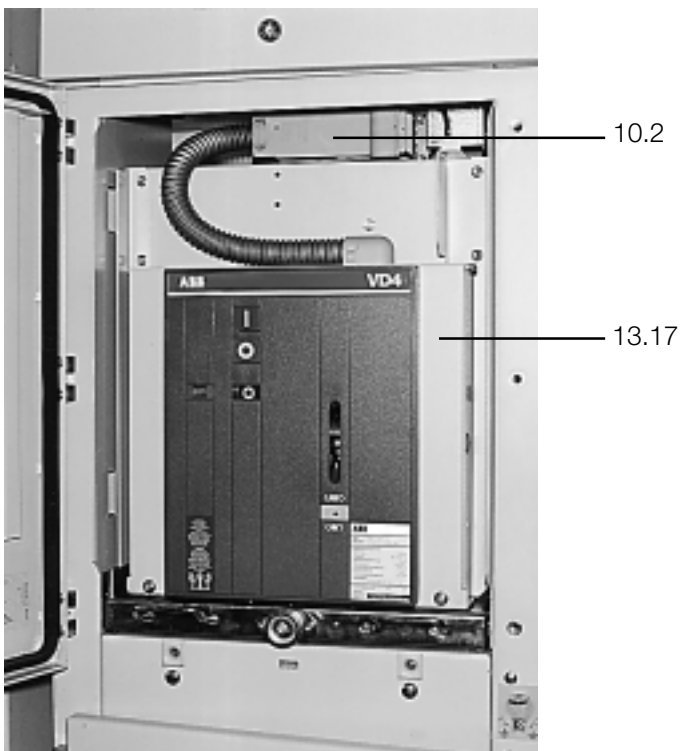


Figura 3/8: Compartimiento interruptor de potencia, con unidad extraíble de 1.250 A, en posición de seccionado

- 10.2 Enchufe para cable de mando
- 13.17 Placa frontal del Interruptor

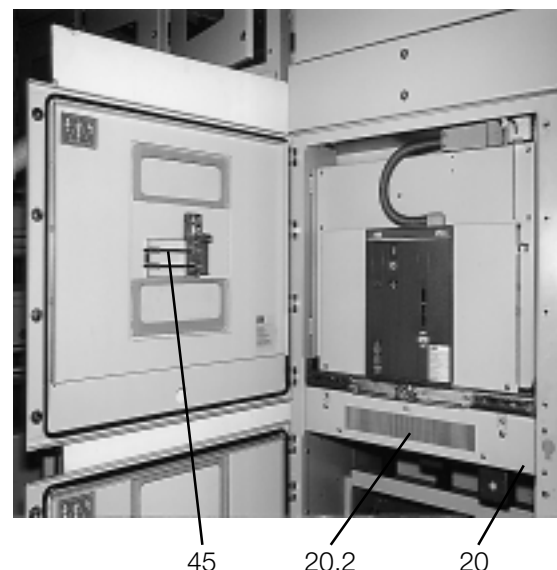


Figura 3/9: Compartimiento interruptor de potencia, con unidad extraíble de 2.500 A, en posición de seccionado

- 20 Fondo intermedio con pared de ventilación
- 20.2 Ranura para el aire
- 45 Accionamiento mecánico del interruptor de potencia

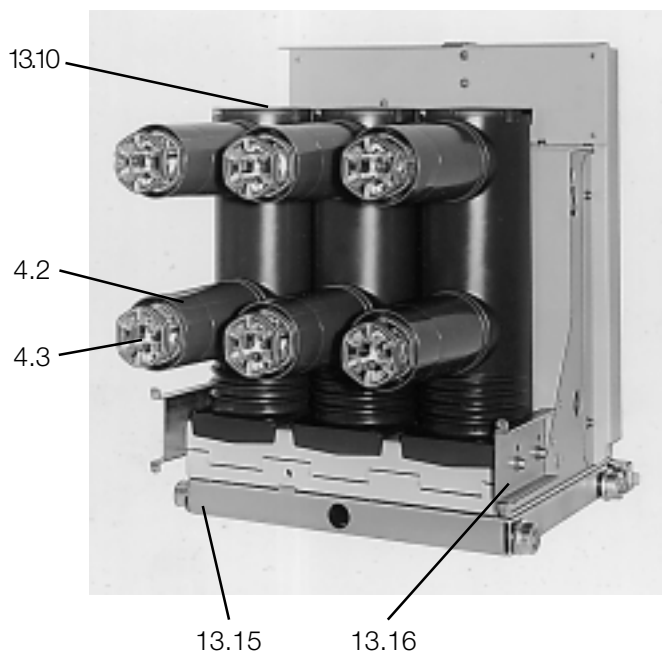


Figura 3/10: Unidad con interruptor de potencia de 1.250 A

- 4.2 Brazo de contacto
- 4.3 Sistema de contactos
- 13.10 Tapa del polo
- 13.15 Carro de extracción
- 13.16 Activador

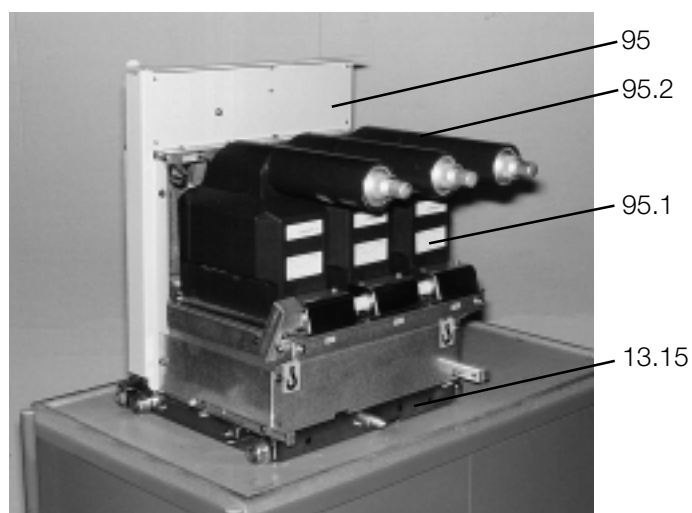


Figura 3/11: Unidad de medición

- 13.15 Carro de extracción
- 95 Unidad de medición
- 95.1 Transformador de tensión
- 95.2 Tubo de resina fundida

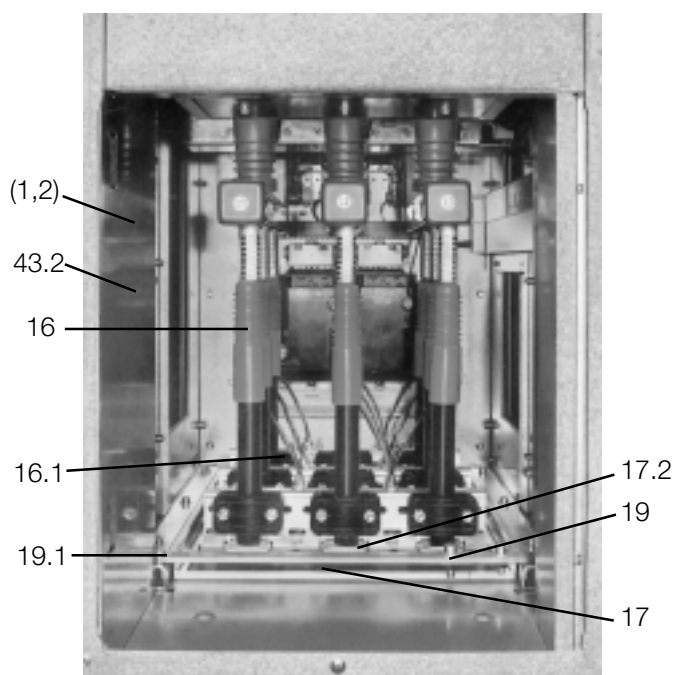


Figura 3/12: Compartimiento de acometidas para cables, ancho del panel 650 mm, con seccionador de puesta a tierra, transformadores de tensión y tres cables plásticos de un conductor en paralelo

- (1.2) Canal de cables de mando externos
- 16 Terminal de cable
- 16.1 Cable de pantallamiento
- 17 Tapa fondo
- 17.2 Anillo reductor
- 19 Conductor principal puesta a tierra
- 19.1 Junta
- 43.2 Canal lateral para cables de mando externos

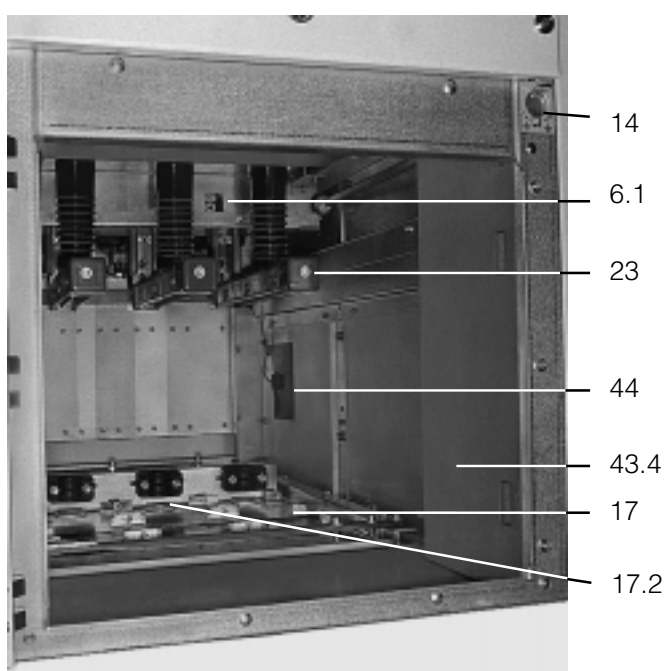


Figura 3/13: Compartimiento de acometidas para cables, ancho del panel 1.000 mm, con conexión para seis cables paralelos

- 6.1 Indicación de posición del seccionador de puesta a tierra
- 14 Accionamiento manual del seccionador de puesta a tierra
- 17 Tapa fondo
- 17.2 Anillo reductor
- 23 Conexión para cable
- 43.4 Tapa lateral cables de mando internos
- 44 Placa calefactora

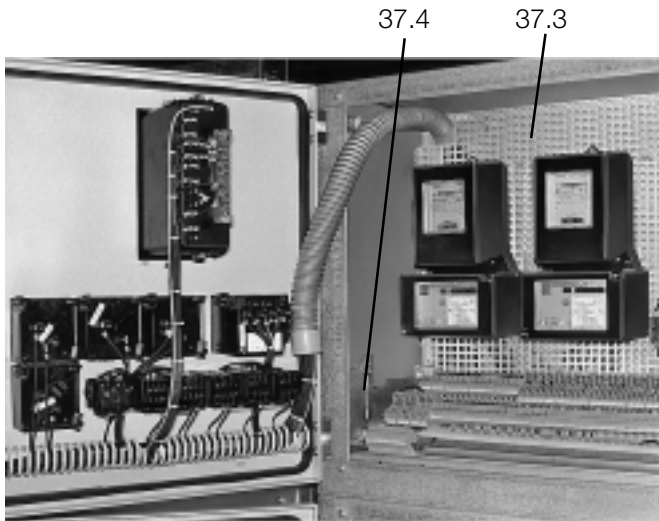


Figura 3/14: Gabinete de baja tensión

- 37.3 Chapa perforada
- 37.4 Soporte regletas de bornes



Figura 3/15: Gabinete de baja tensión, soporte regletas de bornes levantado

- 10.4 Bloque de contactos auxiliares para enchufe cables de mando
- 37.4 Soporte regletas de bornes
- 37.5 Tornillo para soporte regletas de bornes



Figura 3/16: Bloqueo mecánico del enchufe

- 10.1 Caja de enchufe
- 10.2 Enchufe
- 32 Palanca de bloqueo

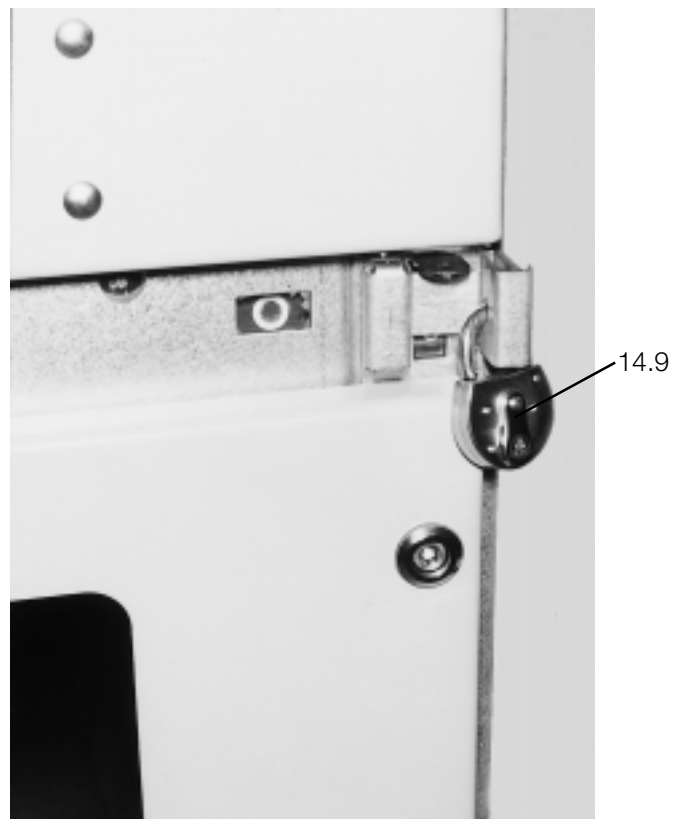


Figura 3/17: Dispositivo de cierre para seccionador de puesta a tierra de accionamiento manual, bloqueo mecánico del enchufe

- 14.9 Candado



Figura 3/18: Dispositivo de cierre para el compartimiento del interruptor de potencia y de acometidas para cables

14.9 Candado

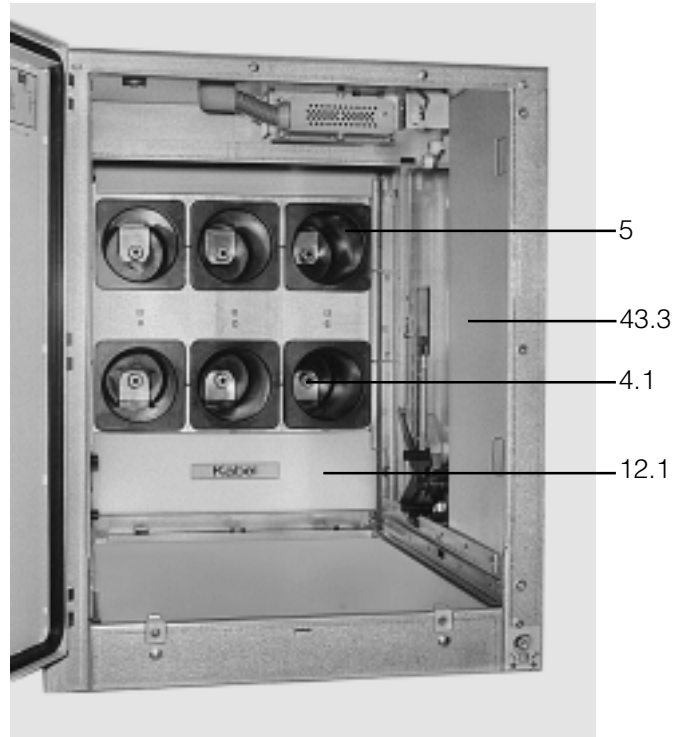


Figura 3/19: Vista del compartimiento del interruptor de potencia, unidad retirada, cierres corredizos abiertos

- 4.1 Espiga de contacto
- 5 Pasamuros
- 12.1 Cierre corredizo
- 43.3 Cubierta del canal de cables de mando internos, superior

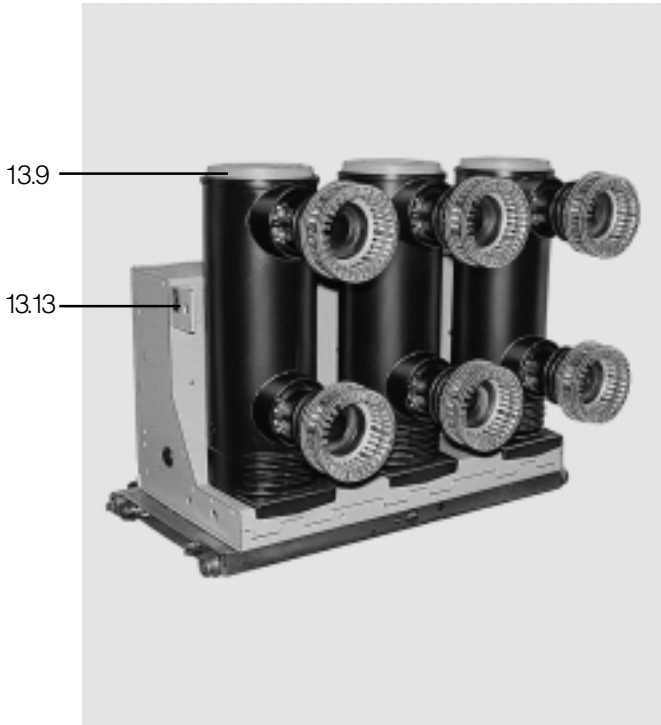


Figura 3/20: Polos de una unidad de interruptor con interruptor de potencia para alta intensidad, tipo VD4

- 13.9 Protección para el transporte (retirar antes de poner en servicio)
- 13.13 Argolla de transporte (retirar antes de poner en servicio)

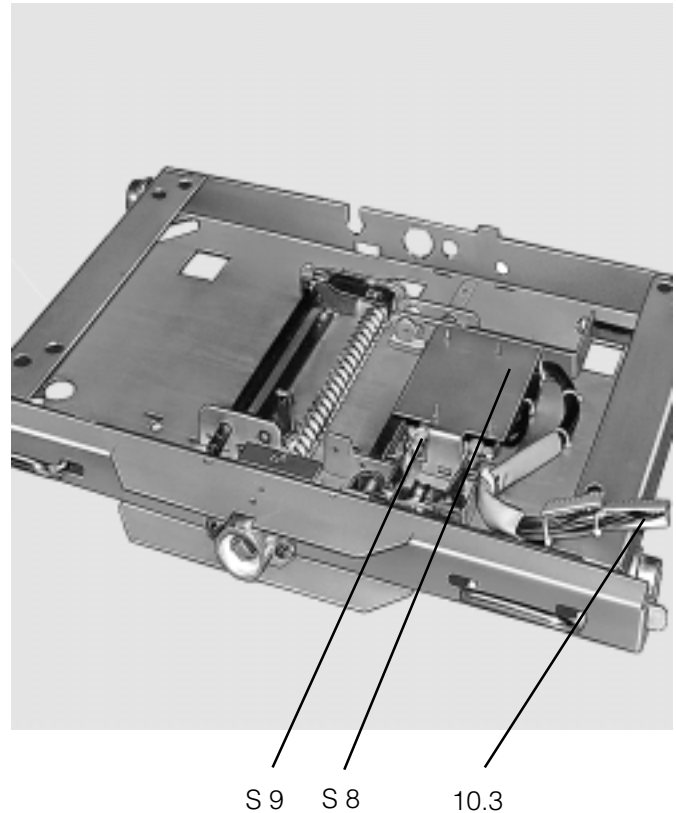


Figura 3/21: Carro de extracción de las unidades, con interruptor auxiliar

- S8 Indicador de posición de prueba
- S9 Indicador de posición de servicio
- 10.3 Conexión por enchufe para carro de extracción

## 4 Envío y almacenaje

### 4.1 Estado de entrega

Los paneles ZS1 son montados en fábrica para su entrega. Las unidades extraíbles se encuentran en posición de servicio y las puertas van cerradas con llave.

Los paneles son controlados en fábrica según VDE 0670 parte 6 o las publicaciones de IEC 60298, examinando al mismo tiempo su equipamiento según pedido (normalmente salvo la tensión alterna de las barras colectoras), quedando así revisados en lo referente a su correcto montaje y funcionamiento.

Las barras colectoras no se montan en fábrica. Todos los accesorios correspondientes a las mismas van etiquetados y embalados aparte.

### 4.2 Embalaje

Según que tipo de transporte y país de destino los paneles van sin embalar o envueltos en plástico soldado y embalados en cajas para transporte marítimo. Al embalaje se le añaden secantes, como protección contra la humedad,:

- Paneles con embalaje sencillo o sin embalaje, respectivamente.
- Paneles con embalaje marítimo o similar (también para transporte transatlántico en contenedores):
  - envueltos en plásticos de polietileno soldados,
  - con bolsas de secante,
  - con indicador de humedad,
  - cuando se utilicen bolsas de aluminio, para controlar el indicador se ha previsto una ventanilla.
- Considerar las instrucciones para las bolsas de secante según DIN 55473. Observe:
  - color indicador, azul: contenido seco,
  - color indicador, rosa: contenido húmedo (humedad relativa del aire superior al 40%).

### 4.3 Transporte

(Figura 4/1)

Normalmente, las unidades de transporte son paneles individuales. En casos excepcionales también pueden serlo pequeños grupos de los mismos, o paneles montados espalda contra espalda. Cada uno de los paneles va provisto de cuatro argollas para el transporte.



Transportar los paneles en vertical. Obsérvense las etiquetas que indican la posición del punto de gravedad. Las operaciones de carga y descarga

han de ser realizadas, considerando todas las medidas de precaución para personas y mercancías, básicamente sólo con:

- Grúa.
- Carretilla elevadora y/o
- Carro elevador de mano.

### Carga por grúa:

- Utilizar cables de carga en función de la misma y provistos de grilletes (ojal de 30 mm, taladro de sujeción 30 mm).
- Mantener el ángulo de los cables respecto al gancho de la grúa, medido contra la horizontal, en 60°.

### 4.4 Entrega

El destinatario ha de controlar, entre otros, lo siguiente:

- Si el envío está completo y ha llegado en buen estado (p. ej. humedad y sus efectos nocivos). En caso de duda ha de abrirse el embalaje y, cuando sea necesario que quede almacenado, volver a embalarlo correctamente y utilizando nuevas bolsas de secante.
- Cuando se aprecien defectos/daños ocasionados por el transporte:
  - documentarlos en la carta de porte,
  - ponerlos en conocimiento, sin demora, del remitente/responsable del porte, tal y como está previsto en las normas de responsabilidad ADSp o KVO, respectivamente.

### Nota:

En caso de daños de mayor cuantía, hacer siempre fotos.

### 4.5 Almacenaje intermedio

Un almacenaje intermedio – de no poder ser evitado – óptimo, libre de consecuencias desagradables, exige para los paneles y el material de montaje el considerar algunas condiciones mínimas:

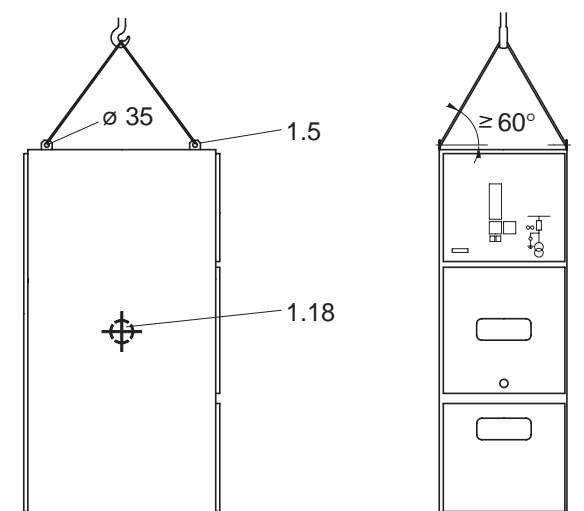
1. Paneles con embalaje sencillo o sin él:
  - Almacén seco y bien ventilado. Clima según VDE 0670, parte 1.000/IEC 60694.
  - Temperatura del almacén nunca inferior a – 5 °C.
  - Ningún otro factor ambiental desfavorable.
  - Almacenar los paneles en vertical.
  - No apilar los paneles.
  - Paneles con embalaje sencillo:
    - abrir el embalaje, al menos parcialmente.

- Paneles sin embalaje:
    - cubrirlos adecuadamente, sin apretar la envoltura,
    - procurar ventilación suficiente.
  - Revisar regularmente la posible condensación de agua.
2. Paneles con embalaje marítimo o similar, con envoltura protectora interior:
- Almacenar las unidades de transporte en lugar seco y seguro contra daños.
  - Revisar el embalaje por si mostrara daños.
  - Revisar el secante al recibir la mercancía y en períodos adecuados (véase párrafo 4.2):
  - Cuando la fecha de conservación en el embalaje haya sido rebasada:
    - la protección por el embalaje no está garantizada,
    - tomar medidas para continuar el almacenaje

**Nota:**



No pisar el techo de los paneles (punto de rotura teórico de la reducción de presión).



*Figura 4/1: Transporte por grúa*

1.5 Argolla de transporte

1.18 Indica el punto de gravedad

## 5 Montaje en sitio de la instalación de distribución

Para conseguir un montaje sin problemas y que garantice una buena calidad, éste debe ser realizado solamente por personal especializado o, al menos, dirigido y controlado por el mismo.

### 5.1 **Condiciones del lugar de emplazamiento**

El recinto previsto para el montaje ha de estar terminado antes de comenzar con éste. Ha de tener iluminación y alimentación de corriente para realizar las obras, ha de ser posible el cerrarlo con llave, no puede tener humedad y ha de poder ser ventilado. Además, deben de haberse completado todos los preparativos necesarios respecto al tendido de los cables de potencia y de mando, tales como agujeros y aberturas de paso, canales etc. Cuando los paneles lleven superpuestos para seccionadores de puesta a tierra o transformadores, ha de tenerse en cuenta una altura del techo suficiente para la carrera de apertura de la clapeta de reducción de presión.

Las altura del techo ha de ser también considerada cuando el canal de reducción de presión vaya superpuesto.

Las condiciones estipuladas por las normas VDE 0670, parte 1.000, IEC 60694 (clase de temperatura „menos 5 en interiores“, entre otros) para paneles de distribución, tienen que quedar garantizadas.

### 5.2 **Fundamentos**

((Figuras 5/1 a 5/5)

Preferentemente, para el emplazamiento de la instalación de distribución se elegirá un fundamento de hierro enterrado en el suelo o un altillo.

Las indicaciones a continuación son orientativas y se prestan para averiguar el espacio necesario aproximado y poder planear el acondicionamiento de los interiores del recinto en cuestión. ¡Para confeccionar la documentación definitiva de la obra han de considerarse, en cada caso, las indicaciones de ABB!

Para preparar los fundamentos han de ser también respetadas las normas DIN 43661, especialmente en lo que atañe a las tolerancias de planeidad y alineación, imprescindibles para un correcto montaje de la instalación.

#### **Nota:**

Los datos de obra concernientes a las aberturas en el techo para la alimentación de corriente no son válidos para barras de corriente bajo tensión sin envoltura aterrada. En este caso se precisan perforaciones más anchas.

### **Tabla de cotas para la obra**

(Observar también las Figuras 5/1 a 5/5)

Cotas del panel [mm]	Ancho (división)	650	800	1000		
		Profundidad	1300	1300	1300	1350
Cota mínima en el recinto <i>de la instalación</i> [mm]	Alto puerta <sup>1)</sup>	2400	2400	2400	2400	
	Ancho puerta	850	1000	1200	1200	
	Ancho pasillo <sup>2)</sup>	1350	1500	1700	1700	
	Abertura para montaje:	• Ancho	1000	1000	1200	1200
		• Largo	1500	1500	1500	1500

<sup>1)</sup> Para transporte en vertical de paneles de 2.200 mm de alto.

<sup>2)</sup> Respetar VDE 0101.

### 5.2.1 Bastidor de hierro sobre piso de hormigón

(Figuras 5/1 5/2 y 5/5)

El bastidor de hierro, según el tamaño de la instalación compuesto por una o más piezas, puede ser suministrado por ABB. Normalmente, el montaje y ajuste del mismo se realiza en el lugar de emplazamiento, a ser posible controlado por un especialista de ABB.

Montaje del bastidor de hierro:

- Cuando el bastidor sea de varias piezas 60.1/ 60.2, éstas serán atornilladas en los puntos y en el orden de sucesión previstos (procurar buen asiento de las superficies), utilizando para ello las piezas de unión 60.3 y los tornillos (bolsa del grupo del bastidor).
- Colocar el bastidor sobre el piso de hormigón en la posición exacta prevista en el plano de montaje.
- Atornillar los tornillos de ajuste 60.8, colocando las chapas 60.4 por debajo.
- Alinear el bastidor horizontal y verticalmente, utilizando para ello el nivel a lo largo de toda la superficie del bastidor y los tornillos de ajuste. El borde superior del bastidor debe sobresalir 2 mm del piso acabado, lo que facilita el montaje y nivelado de los paneles. Caso dado, hay que tener en cuenta el grueso del material previsto para acabar el piso definitivamente. Tolerancias para el montaje del bastidor según DIN 43661, modelo A:
  - tolerancias de planeidad:  
+/- 1 mm en 1 metro
  - tolerancia de alineación:  
máximo de 1 mm por metro y no más de 2 mm en el largo total del bastidor.
- Arrimar la escuadra 60.5 en dos puntos – respecto a cada 3 m del bastidor – al bastidor, fijar con tacos 60.6 y tornillos 60.7 al piso de hormigón y soldarla al bastidor. ¡Cuidado de no desplazar el bastidor!
- Soldar una a otra las piezas del bastidor, esmerilando luego los salientes y cordones del soldado en la parte superior hasta dejar la superficie lisa.
- Procurar una correcta puesta a tierra del bastidor, utilizando para ello tiras de hierro galvanizadas 30x4 mm. Según el largo de la instalación pueden ser necesarias dos puestas a tierra.
- Al echar la capa de mortero al piso, rellenar los huecos en el bastidor cuidadosamente  
El borde superior de esta capa ha de quedar 3 mm por debajo del borde inferior del bastidor. Tener en cuenta si se van a echar más capas.
- Ha de evitarse, sobre todo en la fase de montaje, que el bastidor de fundamento sufra cargas o choques.

El no respetar estas condiciones puede ocasionar problemas al realizar el montaje de la instalación y también al introducir las unidades extraíbles, así como al abrir y cerrar las puertas.

### 5.2.2 Altillo intermedio

(Figuras 5/3 y 5/4)

El altillo intermedio puede conseguirse de un fabricante del lugar donde se haga el emplazamiento (ABB puede hacer de mediador). El altillo tiene que cumplir todas las exigencias específicas a la instalación de distribución. El bastidor intermedio adicional no es necesario.

### 5.3 Montaje de los paneles

(Figuras 3/5 a 3/9, 3/12, 3/13,3/19,5/6,5/8 y 5/9)

Para el montaje en el lugar de emplazamiento de las instalaciones de distribución se utilizarán en todo caso tornillos con resistencia 8.8. Utilizando tornillos con resistencia 10.9, en casos excepcionales, se aplicará también el par de apriete según la tabla a continuación:

Rosca	Par de apriete recomendado <sup>1)2)</sup> Nm	
	Lubricante <sup>3)</sup>	
	Sin	Aceite o grasa
M 6	10,5	4,5
M 8	26	10
M 10	50	20
M 12	86	40
M 16	200	80

<sup>1)</sup> El par de apriete para elementos de unión sin lubricante se basa en el coeficiente de fricción de rosca 0,14 (¡su valor efectivo está sujeto a dispersión, que parcialmente puede ser considerable!).

<sup>2)</sup> Par de apriete para elementos de unión con lubricante según DIN 43673.

<sup>3)</sup> Rosca y superficie de contacto de la cabeza lubricadas.

Tener en cuenta en la documentación técnica particular no coincidentes con la tabla general (p.ej. para el apriete de los sistemas de contacto o de los terminales del interruptor). Se recomienda lubricar la rosca y la cabeza de los tornillos ligeramente de modo que se pueda alcanzar de forma precisa el par de apriete determinado.

- Sacar la unidades intercambiables de interruptor 13 de los paneles y almacenarlas convenientemente.
- Desmontar las argollas de transporte 1.5.
- Transportar los paneles a su lugar de emplazamiento, previamente acondicionado, en el orden de sucesión previsto en el plano de instalación.
- Alinear los paneles al bastidor.
- Montar los paneles utilizando el tornillaje de la bolsa del grupo „Tornillaje para paneles“.



- Tras quitar los tornillos de sujeción, sacar las paredes verticales intermedias 9 que están por delante de los compartimientos de las barras colectoras.
- Tras quitar los tornillos de sujeción, sacar el fondo intermedio 20 que está por debajo de los rieles guía para las unidades extraíbles.
- Soltar la tapa de fondo 17 y sacarla.
- Sacar las tapas laterales 43.1 y 43.3 en el compartimiento del interruptor de potencia, así como 43.2 y 43.4 en el de acometidas para cables.
- Alinear exactamente los paneles al fundamento (las desviaciones verticales de los bordes del panel, especialmente en su frente, no pueden sobrepasar 2 mm) y atornillarlos entre sí. Cuando sean más de 10 paneles, comenzar preferentemente por el medio.
- Al atornillar paneles sin compartimentación longitudinal de las barras colectoras, introducir en cada caso una chapa 27 por encima del orificio de entrada de las mismas.
- Cuando las barras colectoras esten compartimentadas longitudinalmente, atornillar las placas de paso 28 ó 28.2 exteriormente a las paredes derecha e izquierda del panel, respectivamente.
- Tras el correcto montaje de la instalación, fijar los paneles, cuando el caso lo requiera, con tacos al piso de hormigón o bien soldarlos al bastidor de hierro del fundamento o atornillarlos suficientemente.

#### 5.4 Montaje de las barras colectoras

(Figuras 5/8 a 5/12)

- Limpiar todos los componentes aislantes, antes de montarlos, con trapo seco y suave.
- Montar los pasamuros 29 o 29.4 (sólo en las instalaciones donde las barras colectoras lleven compartimentado longitudinal):
  - colocar los pasamuros 29 o 29.4 en la placa de paso 28 o 28.2,
  - atornillar el pasamuro 29 con el tornillaje 28.1 de la bolsa del grupo „Revestimiento de paneles“.
- Unión del sistema de barras colectores:
  - Limpiar las superficies plateadas de las uniones habrán de ser limpiadas con un paño libre de metales y lubricado con Isoflex Topas NB 52 uniformemente distribuido.
  - Las superficies no plateadas de las uniones serán tratadas con cepillos de puas con grasas, de forma que la película de grasa permanezca. También pueden ser limpiadas con Isoflex Topas NB 52 uniformemente distribuido.
- Montar la cubierta 58 según lo exija las correspondientes barras colectoras e introducir en las mismas.

- Montar las barras colectoras panel por panel. Atornillar los elementos de las barras entre sí y con el conductor de derivación 2 correspondiente, alineando correctamente según lo requiera el diseño del sistema.

Tener en cuenta el diferente tornillaje 3.4 a 3.7 de los distintos grupos de bolsas „Punto de unión“ y de las placas intermedias 3.2 o suplementos 3.3, respectivamente.

Considerar el par de apriete según tabla en el párrafo 5.3.

¡Utilizar una arandela resorte para la cabeza del tornillo y otra para la tuerca!

- Atornillar una escuadra de apoyo 58.1 en los paneles finales para asegurar la cubierta 58, utilizando las arandelas 58.6 y 58.7

Cuando la tensión nominal sea de 17,5 kV, a los paneles finales se añadirán las tapas 58.5.

- Colocar la cubierta 58 sobre la unión por tornillos correspondiente y mover la tapa sobre la cubierta hasta que encaje.

#### 5.5 Montaje de las cajas superpuestas

Por causas de transporte, las cajas sobre los paneles no pueden, normalmente, ser montadas en fábrica, limitándose el premontaje a lo posible.

##### 5.5.1 Transformador de tensión para medición en las barras colectoras

(Figuras 5/13 y 5/14)

- Fijar la caja superpuesta 79, con el tornillaje de la bolsa del grupo „Caja superpuesta para medición“, sobre el compartimiento de barras colectoras.

Notas:

- en paneles sin placa de paso 28 para las barras es necesaria la separación 28.3 entre el compartimiento de barras y la caja superpuesta. Ésta se monta en fábrica en la caja superpuesta.
- si las instalaciones llevan separación para las barras, es decir van provistas de las placas de paso 28, el paso entre el compartimiento de barras y la caja superpuesta para la reducción de presión tiene que quedar libre.
- Atornillar las barras de unión 2.2 con los conductores de derivación 2 en el punto de unión según el párrafo 5.4, utilizando también, si fuera necesario, la placa intermedia 3.2 y la placa roscada 3.8, así como el tornillaje de la bolsa del grupo „Caja superpuesta para la medición“.
- Colocar la cubierta 58 como se indica en el párrafo 5.4.

- Atornillar la caja intermedia 79.1 sobre la gabinete de baja tensión, utilizando el tornillaje de la bolsa del grupo „Caja superpuesta para la medición“. Introducir el tubo de cables 79.2 y fijarlo con anillos reductores 79.3.
- Llevar los conductores secundarios del transformador de tensión a la regletas de bornes y conectarlos según distintivo y esquemas de conexión.

### 5.5.2 Seccionador de puesta a tierra para las barras colectoras

(Figuras 5/14 a 5/17)

- Fijar la caja superpuesta 77 sobre el compartimiento de barras, utilizando el tornillaje de la bolsa del grupo „Caja superpuesta para puesta a tierra“.
- Fijar la caja de accionamiento 78 sobre la gabinete de baja tensión, utilizando el tornillaje de la bolsa del grupo „Caja superpuesta para puesta a tierra“.
- Desproveer al eje hexagonal 78.1 de las piezas premontadas sobre él.  
¡Obsérvese el ángulo de posición y el orden de sucesión de las piezas!
- Desplazar el eje hexagonal de la caja de accionamiento hasta introducirlo en la engranaje cónico del seccionador de puesta a tierra.  
¡Volver a colocar las piezas en el ángulo de posición y el orden de sucesión anterior!
- Atornillar las barras de unión 2.2 con los conductores de derivación 2 en el punto de unión según figura 5/14, utilizando, si fuera preciso, la placa intermedia 3.2 y la placa roscada 3.8, así como el tornillaje de la bolsa del grupo „Caja superpuesta para puesta a tierra“.
- Colocar la cubierta 58 como se indica en el párrafo 5.4.

#### Nota:

Los contactos auxiliares de los seccionadores de puesta a tierra han sido ajustados en fábrica. Su correcto funcionamiento sólo está garantizado cuando se hayan montado los elementos sobre el eje hexagonal correctamente.

Debido a que el montaje final de los seccionadores de puesta a tierra y del accionamiento se realiza en el lugar de emplazamiento, puede resultar necesario reajustar los contactos auxiliares. En tal caso, considerar:

- El contacto auxiliar DES 78.5 tiene que ser accionado:
  - antes de que el cierre corredizo 78.2 haya abierto hasta la mitad el orificio por delante del eje hexagonal,

- antes de que el borde inferior del cierre toque la armadura del electroimán de bloqueo 78.6.

- El contacto auxiliar CON 78.4 tiene ser accionado:
  - antes de que el resorte basculante del seccionador de puesta a tierra alcance la posición de punto muerto.
- Los impulsores de los contactos auxiliares tienen que tener, estando en posición de accionados, tan sólo unos 0,5 mm de sobrecorrido hasta su tope final.

### 5.6 Canal de reducción de presión

(Figuras 3/1 y 5/18)

- El canal de reducción de presión se entrega en piezas. La pared trasera 50.1 y la delantera 50.2 tienen un largo que corresponde al ancho del respectivo panel. Para su montaje se utilizan las chapas de sujeción 50.3.
- El tornillaje va empaquetado en la bolsa del grupo „Canal reducción de la presión“. Las chapas van ya provistas de tuercas remache.

#### Nota:

La clapeta trasera del canal de reducción tiene que ir montada según la figura 5/18, detalle X.

Pormenores acerca del montaje de las paredes y la rejilla de salida 50.4 para la reducción de la presión fuera del recinto de emplazamiento se acordarán en cada caso con el cliente.

Cuando la reducción de la presión tenga lugar dentro del recinto de emplazamiento, se montarán las rejillas de absorción 50.5 incluidas en el envío.

### 5.7 Conexión de los cables

#### 5.7.1 Cables de potencia

(Figuras 3/12, 3/13, 5/19 a 5/21)

##### 1. Datos sobre el equipamiento estándar

###### a) Ancho de panel, 650 mm

- Conexiones para 9 conductores, con tornillos de hexágono interior M12.
- 9 abrazaderas de cable para conductores de 36-52 mm de diámetro.
- Chapa de fondo dividida en tres, con anillos reductores.
- Conexiones M10 para la puesta a tierra de los aislamientos de conductor.

###### b) Ancho de panel, 800 mm:

- Hasta 1.250 A, como para el panel de 650 mm de ancho.
- A partir de 1.600 A, como para el panel de 1.000 mm de ancho.

c) Ancho de panel, 1.000 mm:

- Conexiones para 18 conductores, con tornillos de hexágono interior M12 y M16.
- 18 abrazaderas de cable para conductores de 50-75 mm de diámetro.
- Chapa de fondo dividida en tres, con anillos reductores.
- Conexiones M10 para la puesta a tierra de los aislamientos de conductor.

2. Modo de proceder:

- Introducir el cable, cortarlo y quitarle el aislamiento.
- Adaptar los anillos reductores 17.2 al diámetro del cable y meterlos.
- Montar las cajas terminales 16 del cable según instrucciones del fabricante y fijarlas.
- Conectar los conductores a las conexiones 23 ya preparadas, sin que queden tirantes.

Evitar que los conductores se crucen.

El montaje previo de otros equipamientos acordados con el cliente se hace, asimismo, en fábrica; p. ej. para conectar barras capacitivas. En casos donde sean necesarios trabajos especiales en el lugar de emplazamiento, se adjuntan al envío planos de construcción y listas de despiece con el fin de facilitar los mismos.

### 5.7.2 Cables de control

(Figuras 3/7, 3/12, 3/15 y 5/6)

- Introducir los cables de control en el canal 1.2 de la izquierda.

Para poder introducir los cables de control se ha previsto un orificio en la parte izquierda del fondo del panel. Los cables van protegidos por un canal de chapa hasta su entrada en la gabinete de baja tensión. Este canal va cerrado por las tapas laterales 43.1 y 43.2. El fondo de la gabinete de baja tensión va provisto de 6 orificios con anillos reductores.

- Quitar el aislamiento a los cables cuando estos lleguen a la altura del borde superior de la caja y fijarlos. Tras levantar las regletas de bornes, introducir los conductores en el compartimiento de baja tensión D.
- Poner los cables de control en la regleta de bornes como lo indique el esquema de conexiones.
- Realizar el empalme de los conductores, utilizando la guía de paso 24, con el panel contiguo.

### 5.8 Puesta a tierra de la instalación

(Figura 3/12)

- Unir la barra principal 19 de puesta a tierra con las juntas 19.1 entregadas con cada panel.
- Establecer la conexión del conductor de protección del fundamento o el altillo, según sea el caso.
- Conectar convenientemente, a través de un punto de medición, preferiblemente mediante una conexión atornillada, el conductor a tierra con la barra principal 19 de la instalación.

### 5.9 Tender los cables de conexión entre paneles

Los cables de conexión entre paneles se entregan enrollados en el gabinete de baja tensión. Éstos van marcados y sus conductores van provistos de casquillos en sus dos extremos. Para poder pasarlos de un panel a otro se han previsto orificios en los laterales de la gabinete de baja tensión.

### 5.10 Trabajos finales del montaje

- Revisar las partes de la instalación pintadas y, de presentar daños, volver a pintar con la pintura que acompaña al envío (véase también párrafo 7.4.1).
- Revisar las uniones por tornillo y, caso necesario, apretarlas; especialmente las uniones hechas en el lugar de emplazamiento que afecten a los sistemas de barras colectoras y de puesta a tierra.
- Tras retirar las argollas de transporte, y dependiendo del pedido, ajustar, para límite  $I_{th}$ , los contactos auxiliares por encima de las compuertas de reducción de presión:
  - introducir los impulsores de los contactos auxiliares en el taladro de la clapeta de alivio de presión,
  - ajustar horizontalmente el soporte de los contactos auxiliares (figura 5/22).
- Limpiar los paneles minuciosamente.
- Retirar todas las piezas no pertenecientes a los paneles.
- Volver a colocar todas las cubiertas y tapas retiradas durante el montaje.
- Tapar todos los orificios en el blindaje que no resulten ya necesarios.
- Comprobar si los contactos y mecanismos de bloqueo tienen marcha fácil. De no tenerla, lubricar con Isoflex Topas NB 52 (ver párrafo 7.4.1).
- Introducir las unidades en los paneles y conectar los cables de control.
- Cerrar debidamente las puertas de los paneles.

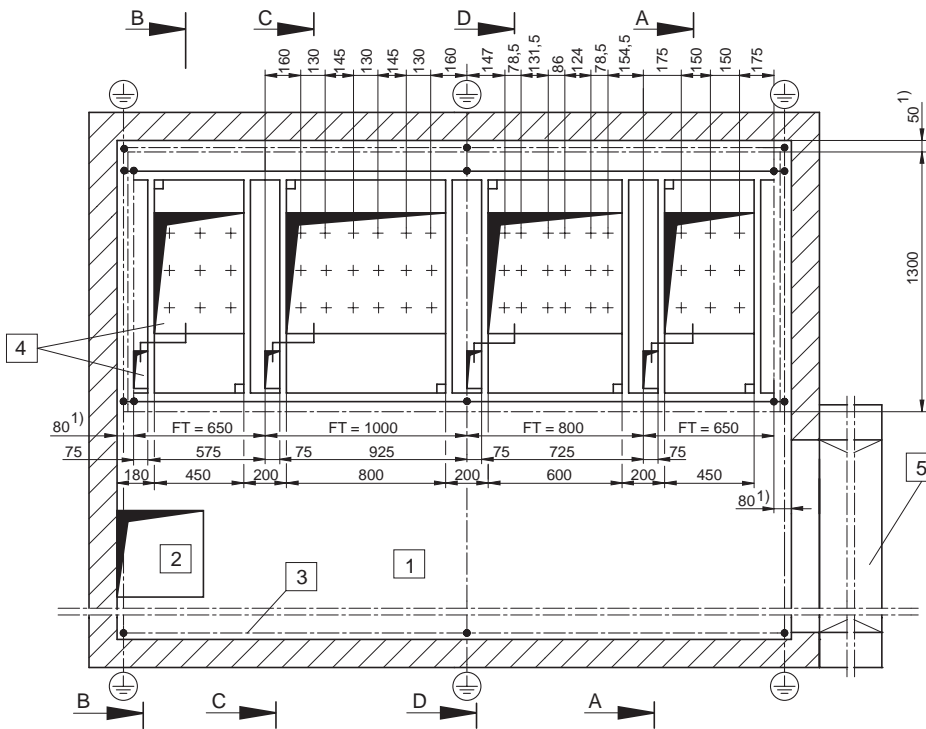


Figura 5/1a: Panel sin TC toroidales

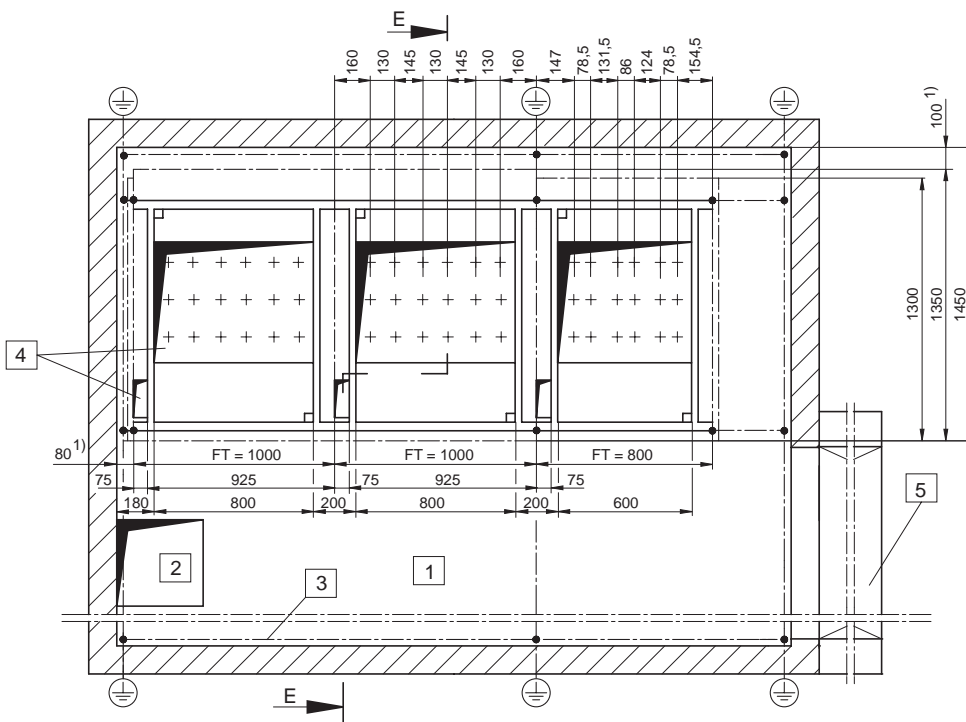


Figura 5/1b: Panel con y sin TC toroidales

Figura 5/1: Datos orientativos de construcción para el piso de hormigón con bastidor de hierro

Corte ver figura 5/2

FT = ancho de celda

<sup>1)</sup> cotas mínimas

- |          |   |           |   |
|----------|---|-----------|---|
| <b>1</b> | Corredor de servicio  | <b>10</b> | Enfoscado, ver también la fig. 5/5                  |
| <b>2</b> | Acceso al sótano  | <b>11</b> | Hacia la barra principal de tierra                  |
| <b>3</b> | Barra principal de tierra   | <b>12</b> | Abertura para cables de potencia                    |
| <b>4</b> | Pueden considerarse una zanja corrida o perforaciones en lugar de zanjas individuales | <b>13</b> | Abertura para cables de control                     |
| <b>5</b> | Platamorma  | <b>14</b> | Puerta  |
| <b>6</b> | Gabinete de baja tensión. Opcional  | <b>15</b> | Medición o puesta a tierra de las barras colectoras |
| <b>7</b> | Absorbedor  | <b>16</b> | Abertura de la pared para alivio de presión         |
| <b>8</b> | Abertura para circulación de aire   | <b>17</b> | Canal para alivio de presión                        |
| <b>9</b> | Altura del sótano de cables según exigencias  | <b>18</b> | Laberinto   |

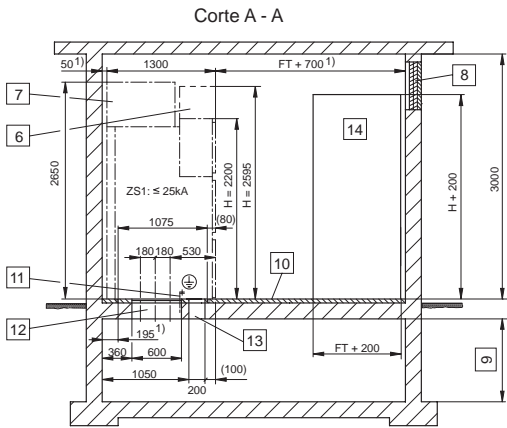


Fig 5/2a: Tablero con alivio de presión sobre absorbedor en el compartimento de interruptor, ancho de panel: 650,800,1000 mm

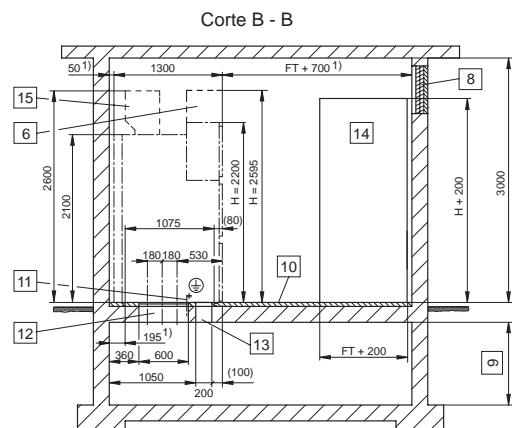


Fig 5/2b: Tablero sin alivio de presión, ancho de panel: 650,800,1000 mm

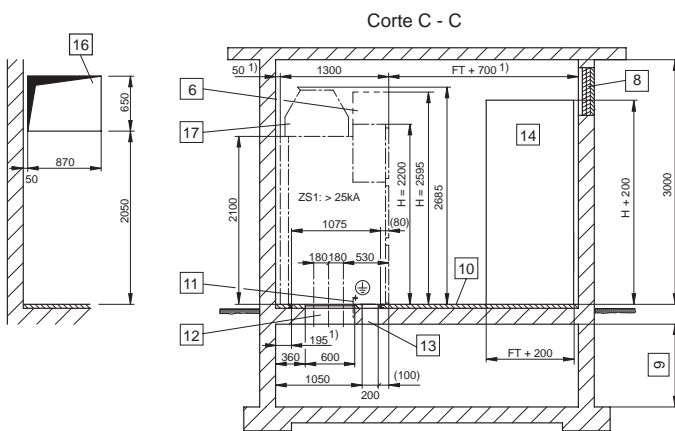


Fig 5/2c: Tablero con canal para alivio de presión hacia el exterior, ancho de panel: 800,1000 mm

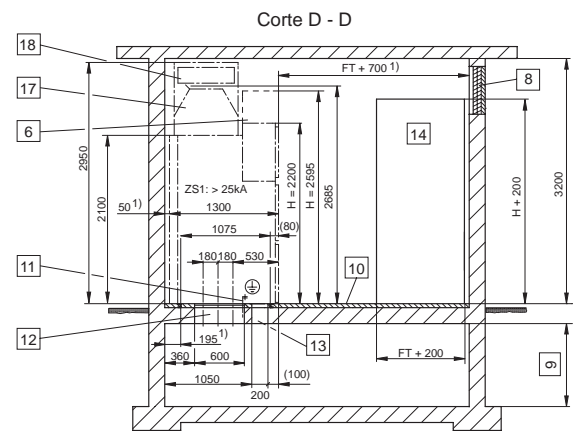


Fig 5/2d: Tablero con canal para alivio de presión y laberinto, con descarga dentro de la sala de mando, ancho de panel: 800,1000 mm

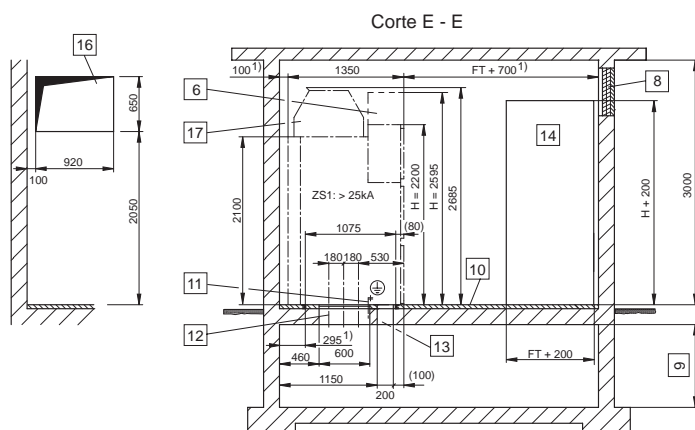


Fig 5/2e: Tablero con canal para alivio de presión hacia el exterior, tablero con TC toroidales, ancho de panel: 1000 mm

Figura 5/2: Secciones de la fig. 5/1

Ver la fig. 5/1 para los textos aclaratorios

FT = ancho del panel

<sup>1)</sup> Dimensiones mínimas

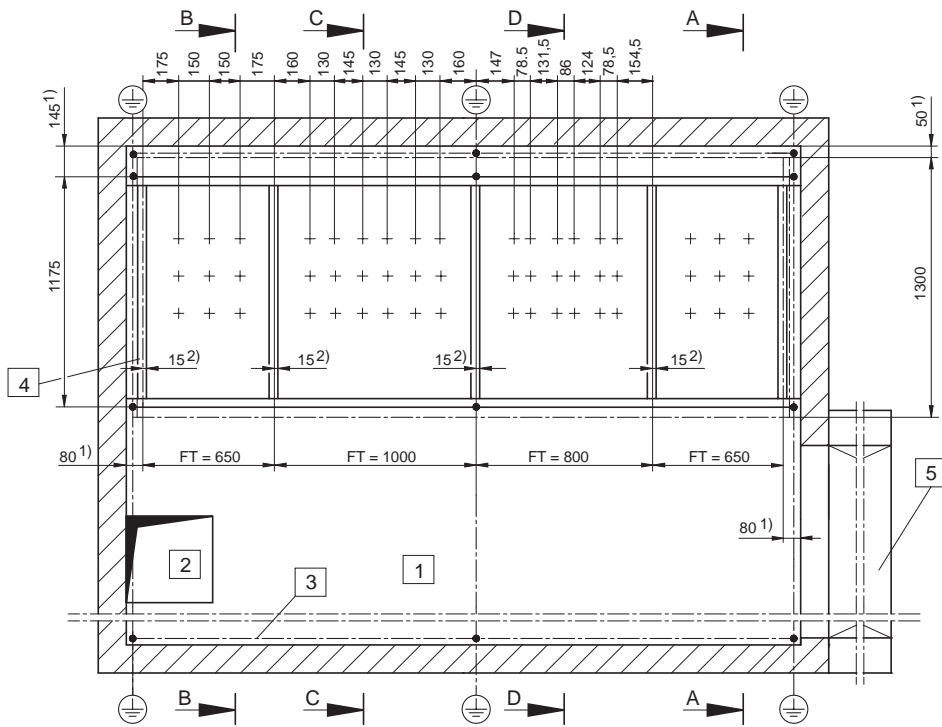


Figura 5/3 a: Panel sin TC toroidales

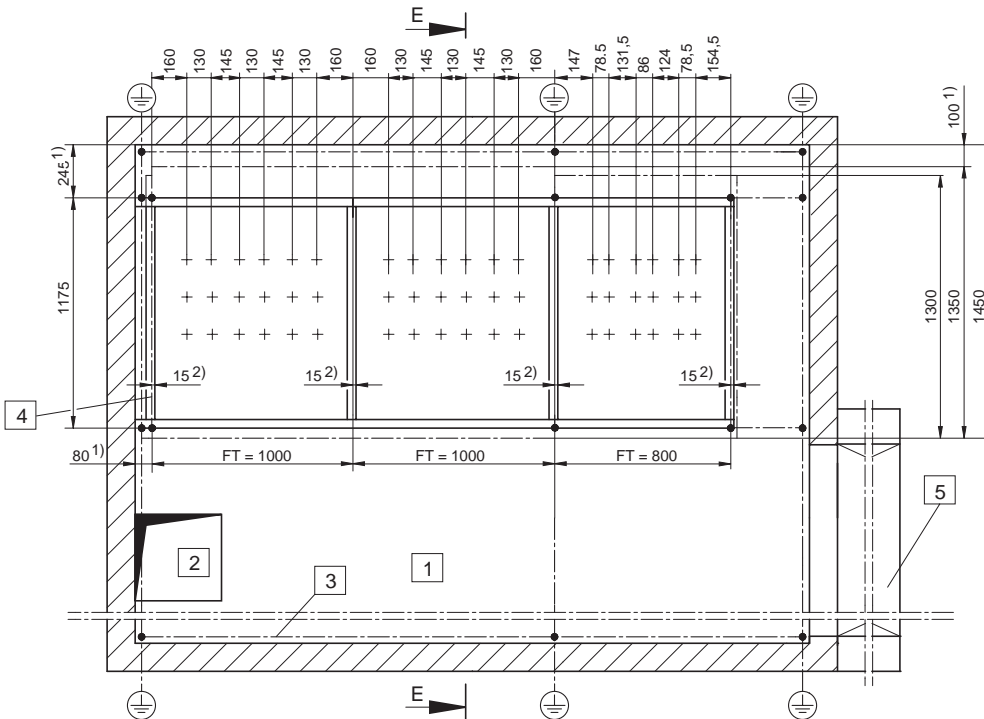


Figura 5/3 b: Panel con y sin TC toroidales

Figura 5/3: Datos orientativos de construcción para el piso de hormigón con bastidor de hierro

Corte ver figura 5/4

FT=ancho de celda

1) cotas mínimas

2) cotas máximas

- 1 Corredor de servicio
- 2 Acceso al sótano
- 3 Barra principal de tierra
- 4 Falso piso levantado, sólo representado en las zonas donde va el tablero.
- 5 Platomorma
- 6 Gabinete de baja tensión. Opcional
- 7 Absorbedor
- 8 Abertura para circulación de aire
- 9 Altura del falso piso según exigencias
- 10 Cubierta a realizar en el lugar de la instalación

- 11 Falso piso elevado, a realizar en el lugar de la instalación. El canto superior sobresaldrá de 0 a 3 mm del piso terminado.
- 12 Cables de fuerza
- 13 Hacia la barra principal de tierra
- 14 Puerta
- 15 Medición o puesta a tierra en las barras colectoras
- 16 Abertura en la pared para alivio de presión
- 17 Ducto de alivio de presión
- 18 Laberinto

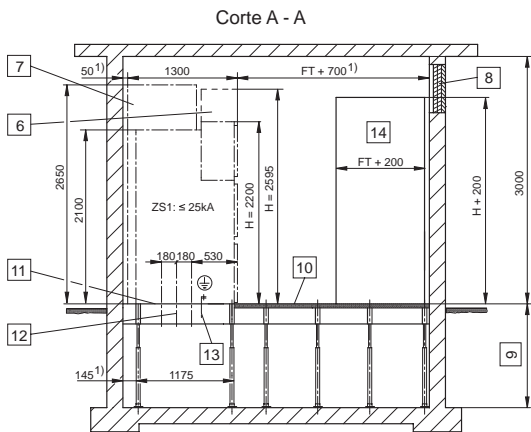


Fig 5/4a: Tablero con alivio de presión sobre absorbedor en el compartimento de interruptor, ancho de panel: 650,800,1000 mm

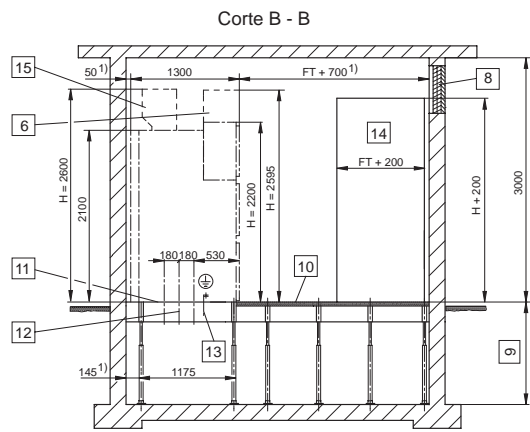


Fig 5/4b: Tablero sin alivio de presión, ancho de panel: 650,800,1000 mm

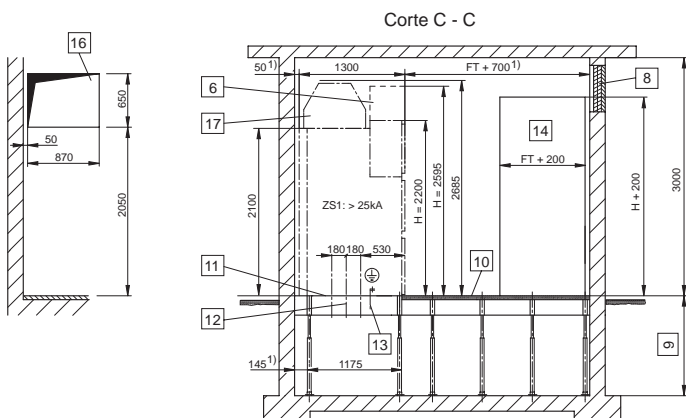


Fig 5/4c: Tablero con canal para alivio de presión hacia el exterior, ancho de panel: 800,1000 mm

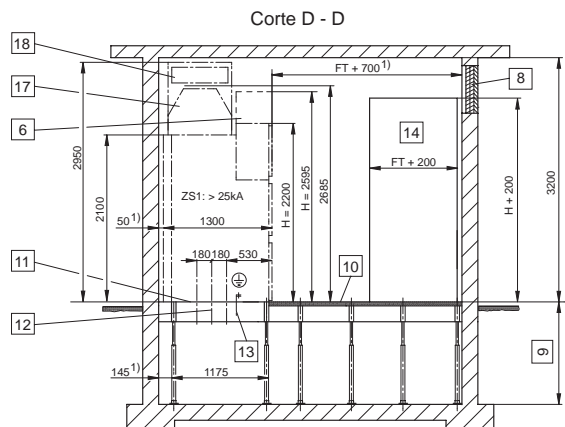


Fig 5/4d: Tablero con canal para alivio de presión y laberinto, con descarga dentro de la sala de mando, ancho de panel: 800,1000 mm

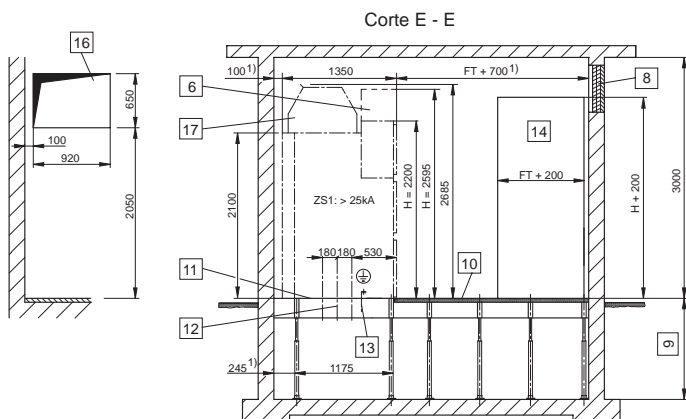


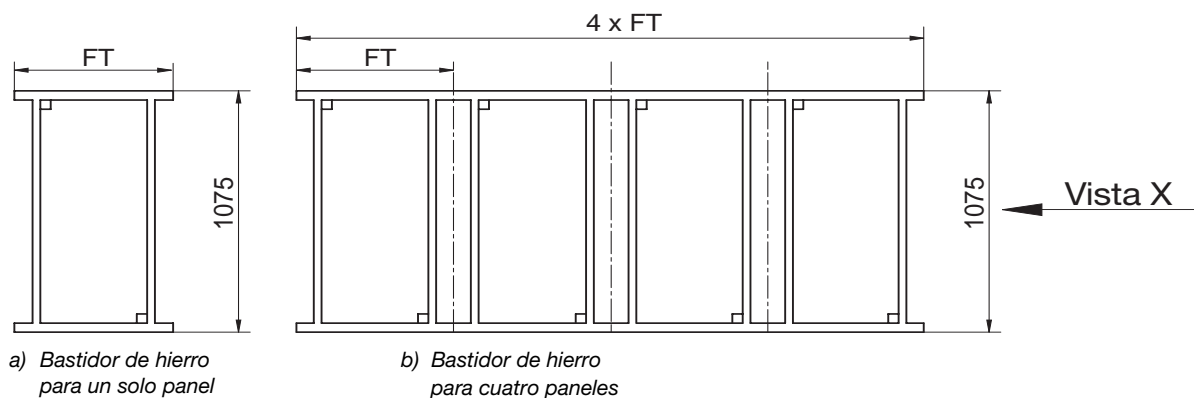
Fig 5/4e: Tablero con canal para alivio de presión hacia el exterior, tablero con TC toroidales, ancho de panel: 1000 mm

Figura 5/4: Secciones de la fig. 5/3

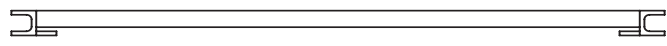
Ver la fig. 5/3 para los textos aclaratorios

FT = ancho del panel

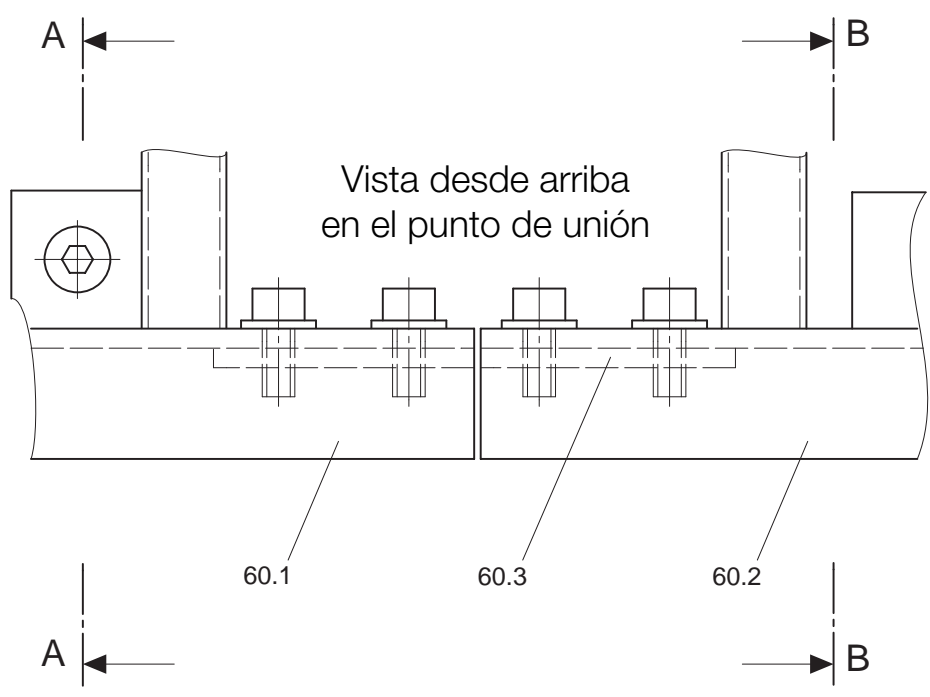
<sup>1)</sup> Dimensiones mínimas



Vista X girada 90°



Paneles de ancho FT= 650, 800 y 1000 mm



Secciones

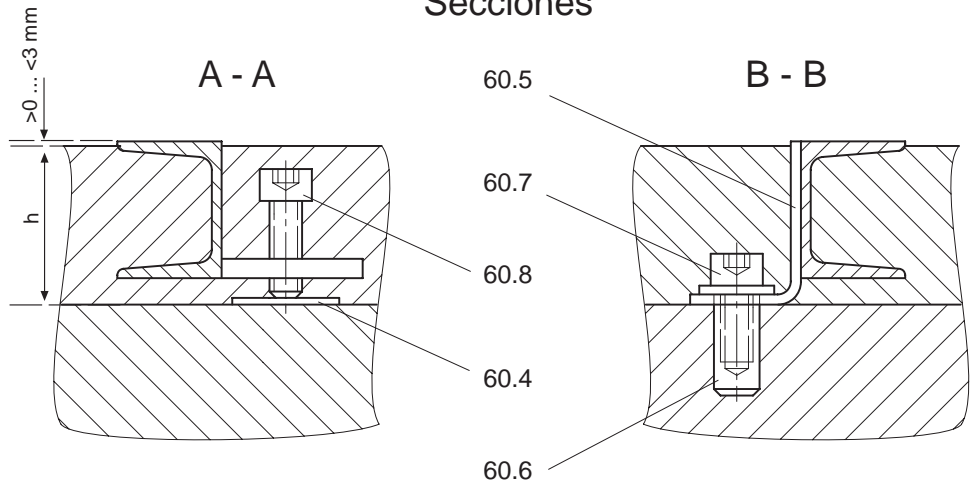
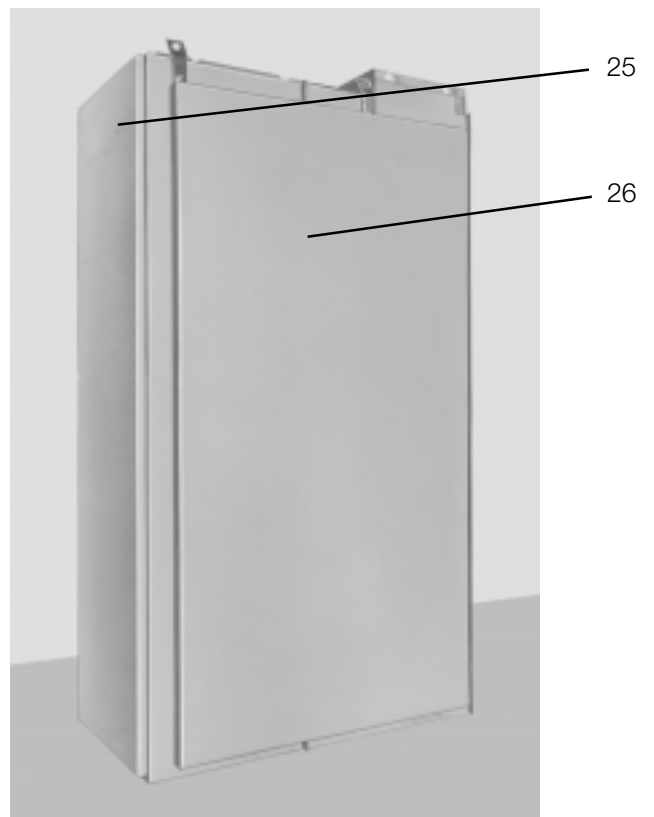
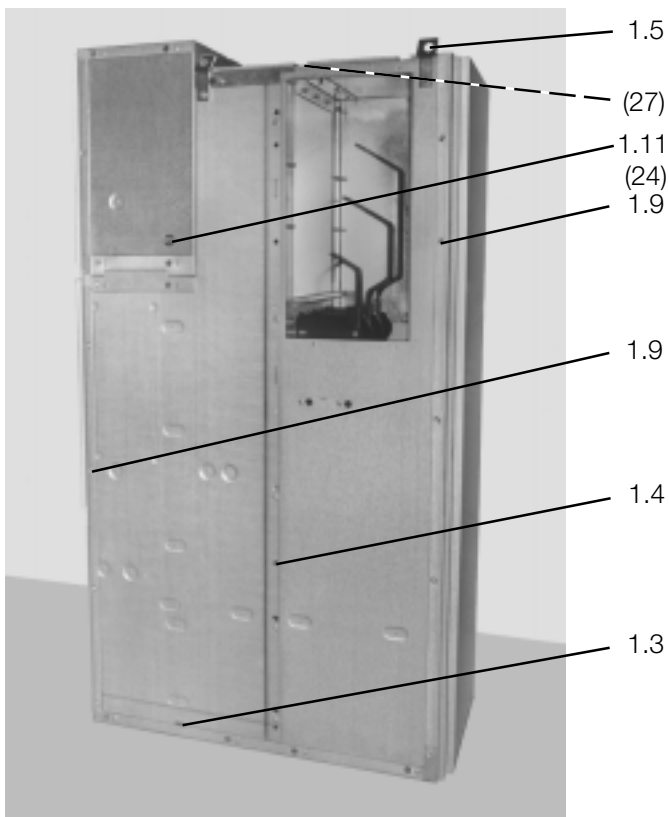


Figura 5/5: Montaje del bastidor de hierro

- 60.1 Elemento del bastidor
- 60.2 Elemento del bastidor
- 60.3 Junta
- 60.4 Chapas
- 60.5 Escuadra
- 60.6 Taco
- 60.7 Tornillo M10x25
- 60.8 Tornillo de ajuste
- h altura del enfoscado: 50 a 60 mm



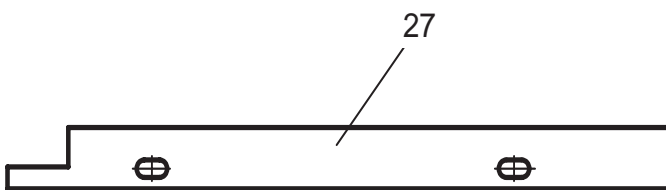


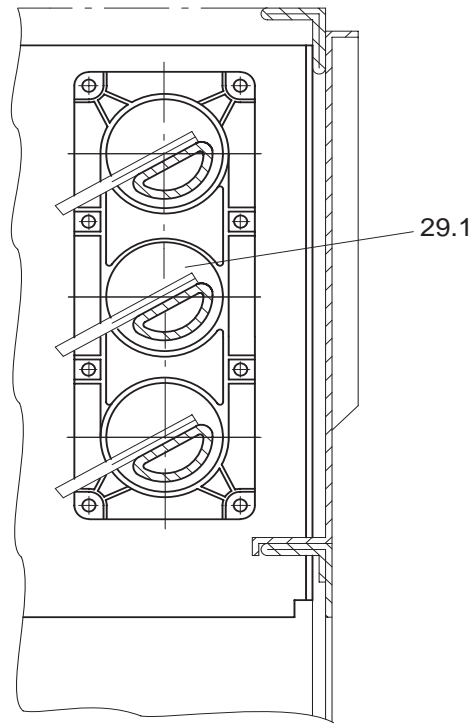
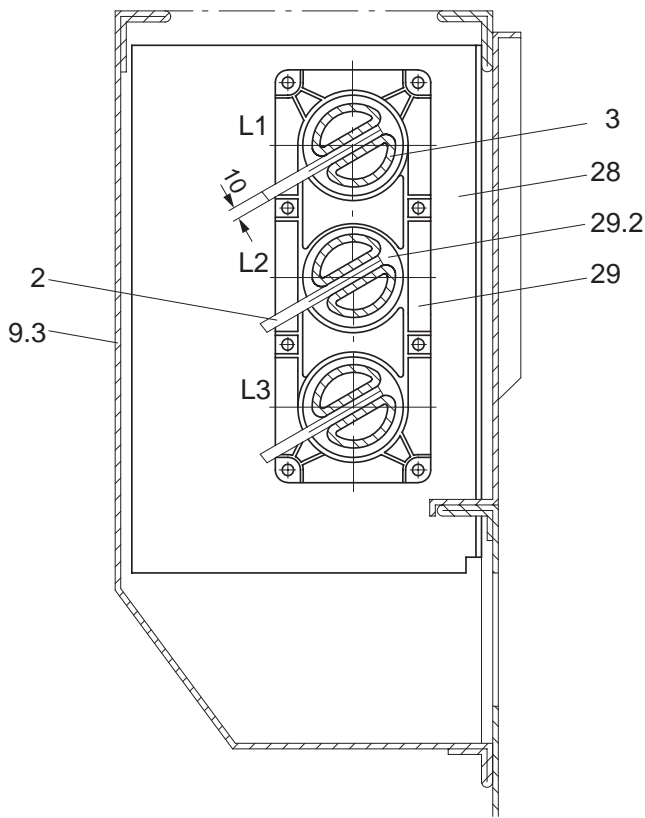
**Figura 5/6:** Para unir los paneles entre sí se han previsto cerca del borde delantero y trasero de sus paredes laterales agujeros en el lateral izquierdo y casquillos roscados en el lateral derecho. En la parte media de los laterales se han previsto agujeros en ambos.

**Figura 5/7:** Panel final de una instalación, con placa final y pared trasera atornilladas

- 25 Pared trasera
- 26 Placa final

- 1.3 Paso para barra principal de tierra
- 1.4 Taladro
- 1.5 Argolla de transporte
- 1.9 Casquillo roscado para el montaje
- 1.11 Taladro para el paso de los cables de control
- 27 Chapa suplemento. Introducir por encima del orificio de paso al unir paneles sin revestimiento aislante de barras colectoras



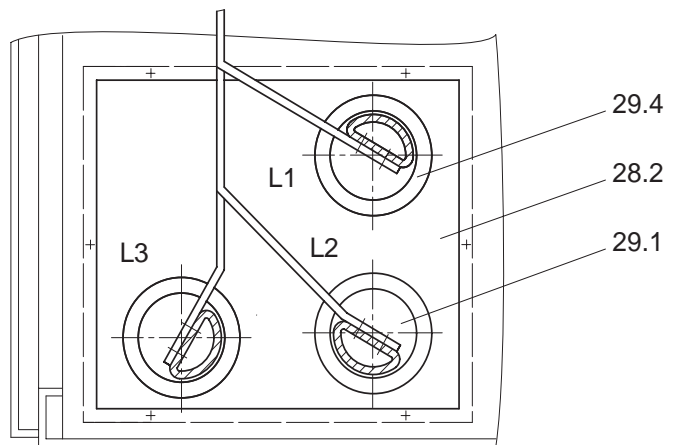
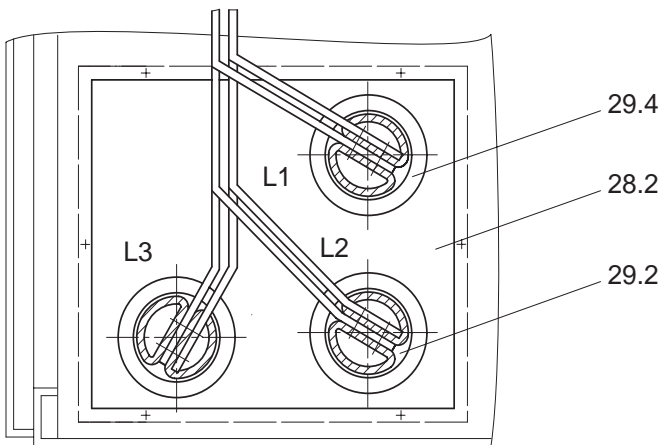


a) Pasamuros con soportes de barra para el sistema de barras colectoras con conductor doble

b) Modelo con soportes de barra para el sistema de barras colectoras con conductor simple. La disposición de los conductores es necesariamente en su parte baja

Figura 5/8: Disposición de la placa de paso y pasamuros en el lateral derecho del panel, en paneles de acoplamiento. Vista en el interior

- 2 Conductor de derivación
- 3 Barra colectora
- 9.3 Separación intermedia
- 28 Placa de paso
- 29 pasante de la barra
- 29.1 Soporte de barra para conductor simple
- 29.2 Soporte de barra para conductor doble



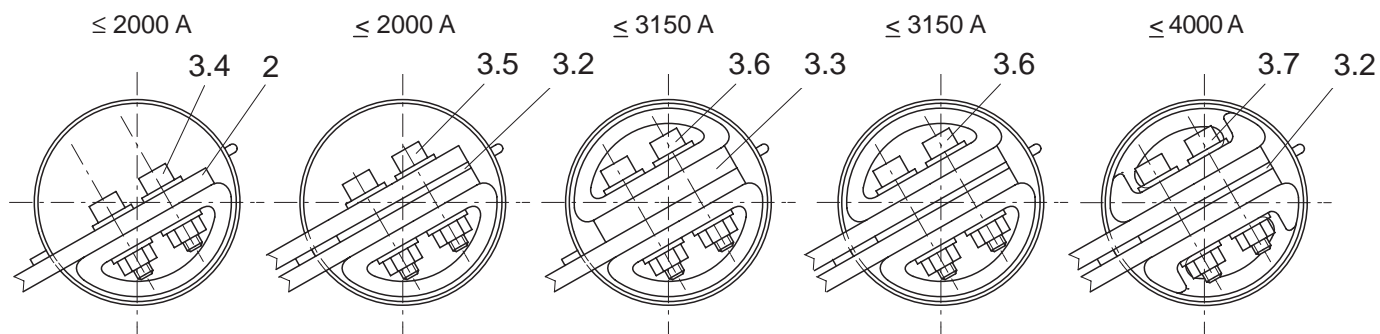
a) Pasamuros con soportes de barra para el sistema de barras colectoras con conductor doble

b) Modelo con soportes de barra para el sistema de barras colectoras con conductor simple. Obsérvese la disposición de los conductores

Figura 5/9: Disposición de la placa de paso y pasamuros en el lateral derecho del panel, en de paneles de acoplamiento. Vista desde el interior

- 28.2 Placa de paso
- 29.1 Soporte de barra para conductor simple
- 29.2 Soporte de barra para conductor doble
- 29.4 Pasante de la barra

Para corriente nominal  
de barras:



Para corriente  
nominal de derivación:

≤ 1600 A      ≤ 2000 A      ≤ 1600 A      ≤ 3150 A      ≤ 4000 A

Figura 5/10: Puntos de unión de las barras

- 2 Conductor de derivación
- 3.2 Placa intermedia, 5mm de grueso
- 3.3 Placa intermedia, 15mm de grueso
- 3.4 Grupo de bolsas „Punto de unión“. Núm. ident. GCE 800 6131R0103
- 3.5 Grupo de bolsas „Punto de unión“. Núm. ident. GCE 800 6131R0104
- 3.6 Grupo de bolsas „Punto de unión“. Núm. ident. GCE 800 6131R0105
- 3.7 Grupo de bolsas „Punto de unión“. Núm. ident. GCE 800 6131R0106

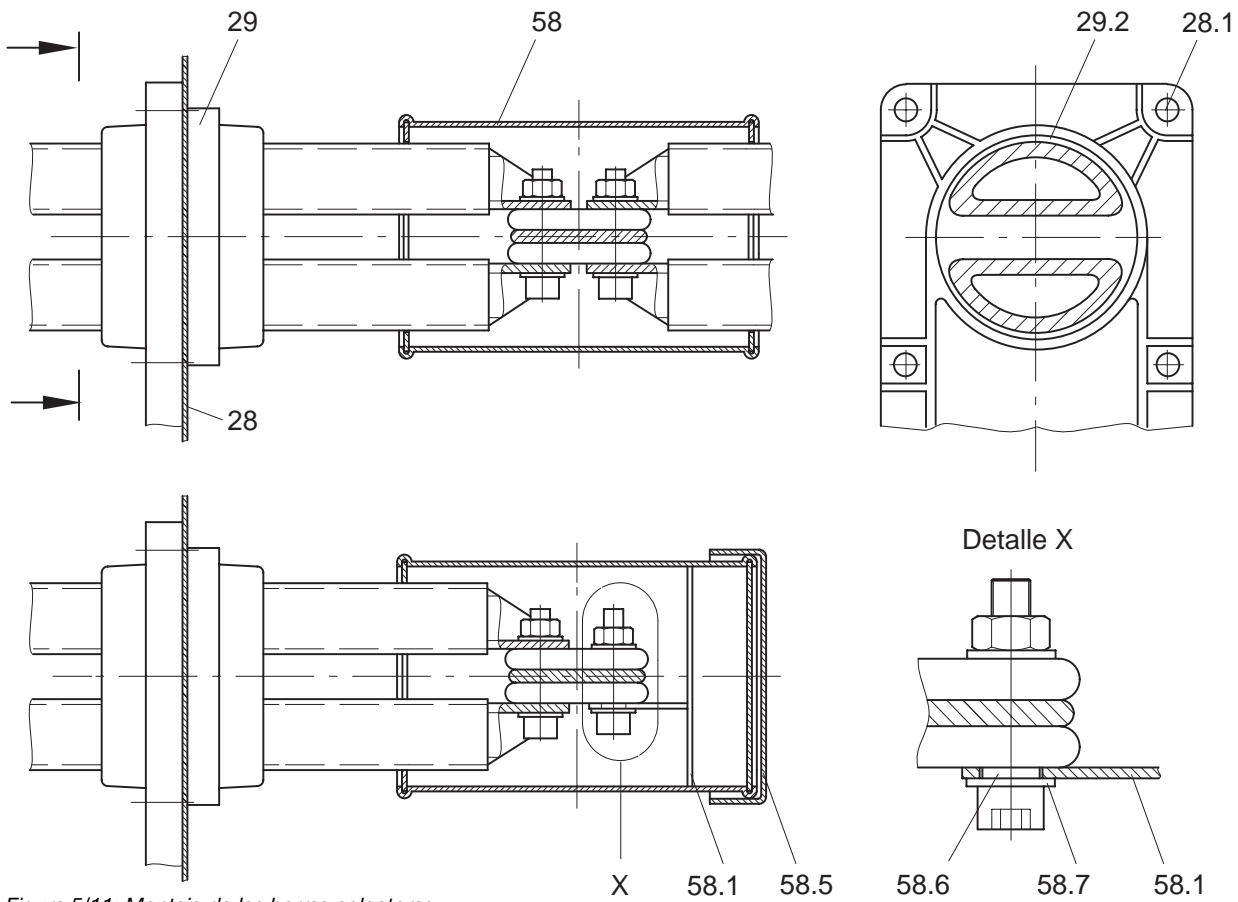


Figura 5/11: Montaje de las barras colectoras

- 28 Placa de paso
- 28.1 Grupo de bolsas „Revestimiento de paneles“
- 29 Pasante de barras
- 29.2 Soporte de barra para conductor doble
- 58 Cubierta
- 58.1 Escuadra de apoyo
- 58.5 Tapa (sólo para 17,5 kV)
- 58.6 Arandela DIN 125
- 58.7 Arandela Ø 25

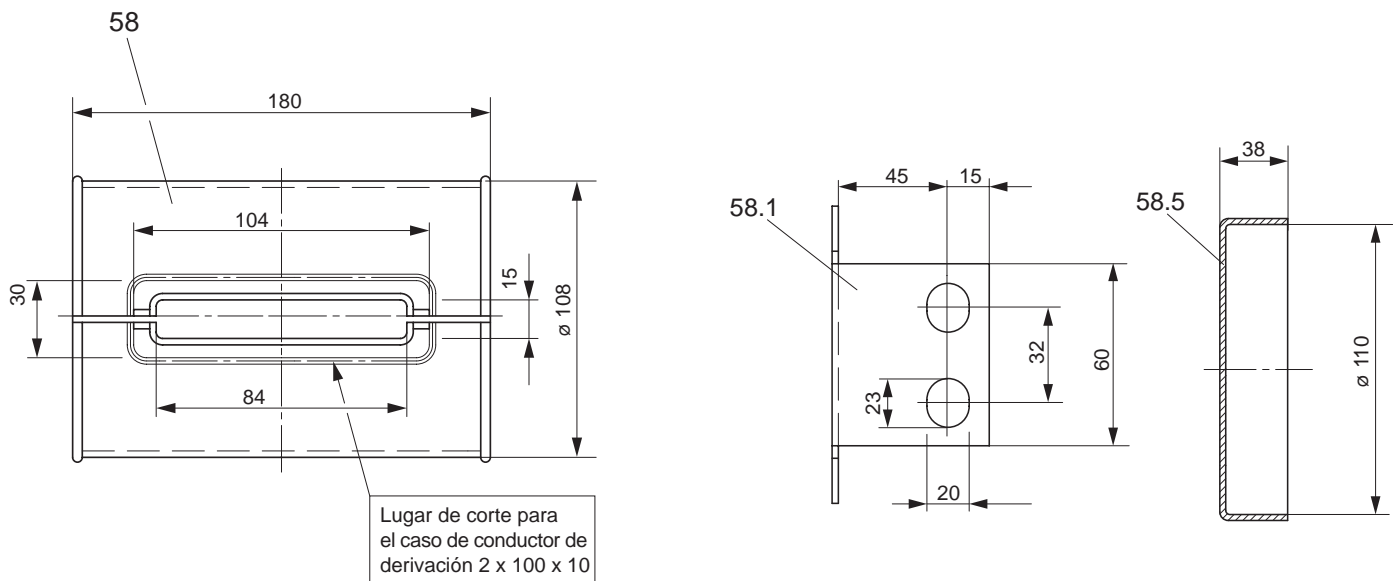
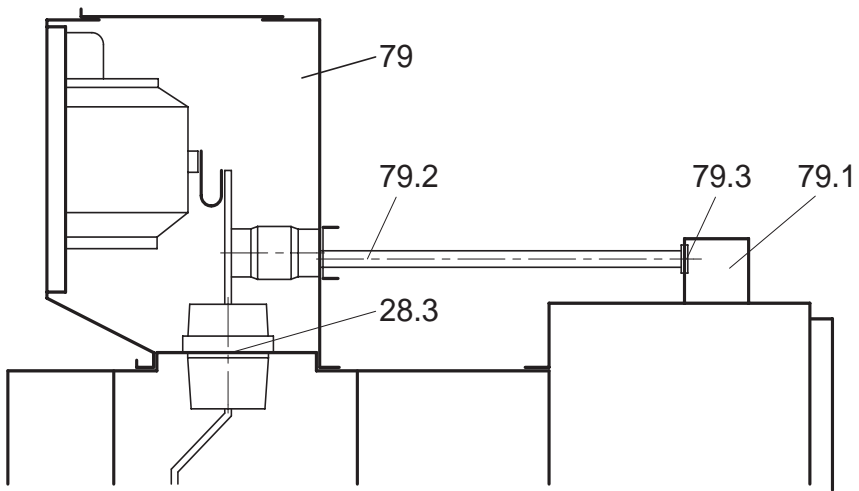


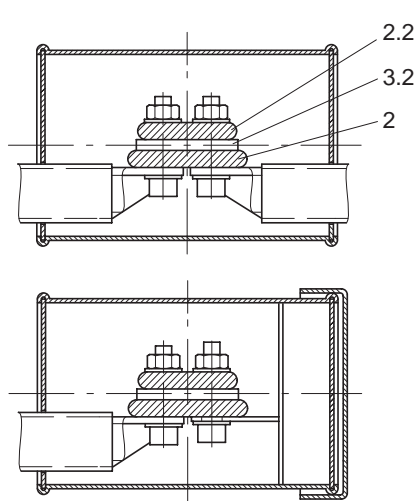
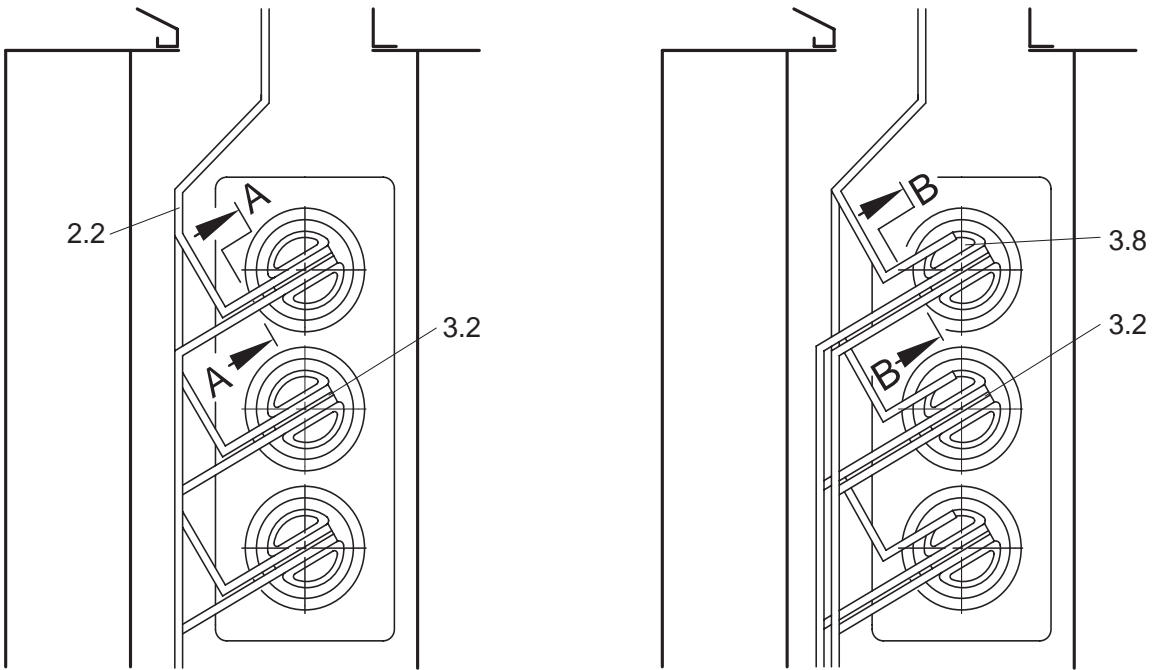
Figura 5/12: Cubierta aislante de las barras

- 58 Cubierta
- 58.1 Escuadra de apoyo
- 58.5 Tapa (sólo para 17,5 kV)

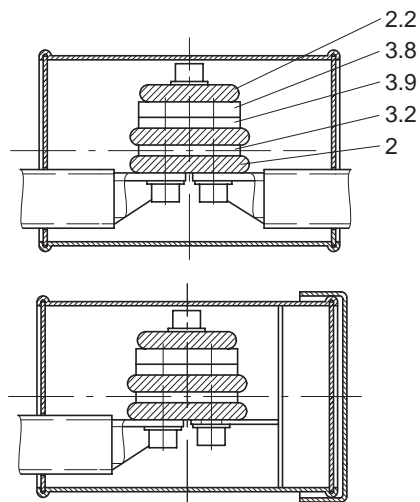
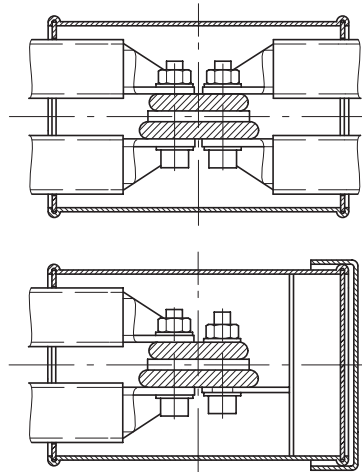


*Figura 5/13: Caja superpuesta con transformadores para medición en las barras colectoras. Se representa la estructura en paneles sin placa pasante de barras 28 (Considerar la nota 5.5.1)*

- 28.3 Separación
- 79 Caja superpuesta transformadores de tensión
- 79.1 Caja intermedia
- 79.2 Tubo de cables
- 79.3 Anillos reductores



Corte A-A



Corte B-B

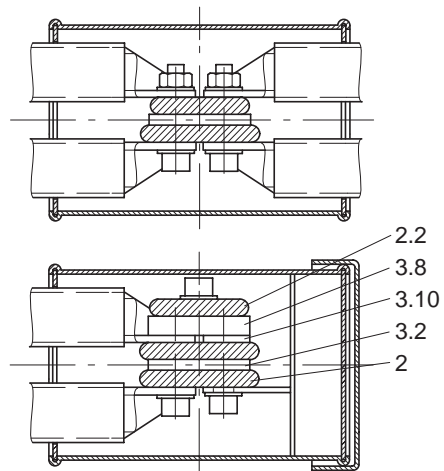


Figura 5/14: Unión de barras con caja superpuesta. Se representa la estructura en paneles con placa pasante de barras 28 (Considerar la nota 5.5.1)

- 2 Conductor de derivación
- 2.2 Barras de unión
- 3.2 Placa intermedia, 5 mm de grueso

- 3.8 Placa roscada
- 3.9 Placa intermedia, 8 mm de grueso
- 3.10 Placa intermedia, 8 mm de grueso



Figura 5/15: Cuando por motivos de transporte las cajas superpuestas no vayan montadas, el árbol de accionamiento del seccionador de puesta a tierra se adjunta suelto. La figura muestra el seccionador en posición „desconectado (DES)“, con elementos de accionamiento dispuestos para el funcionamiento

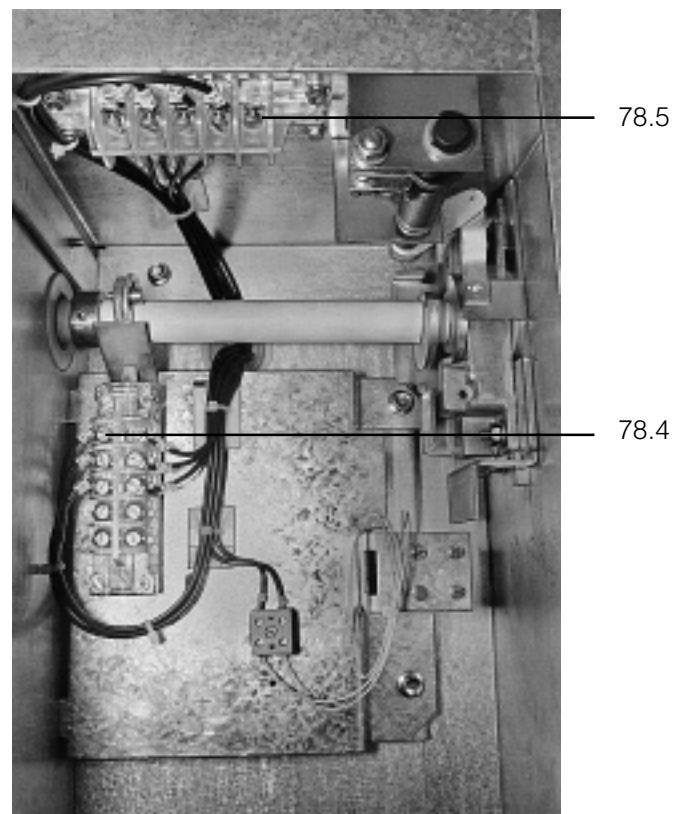
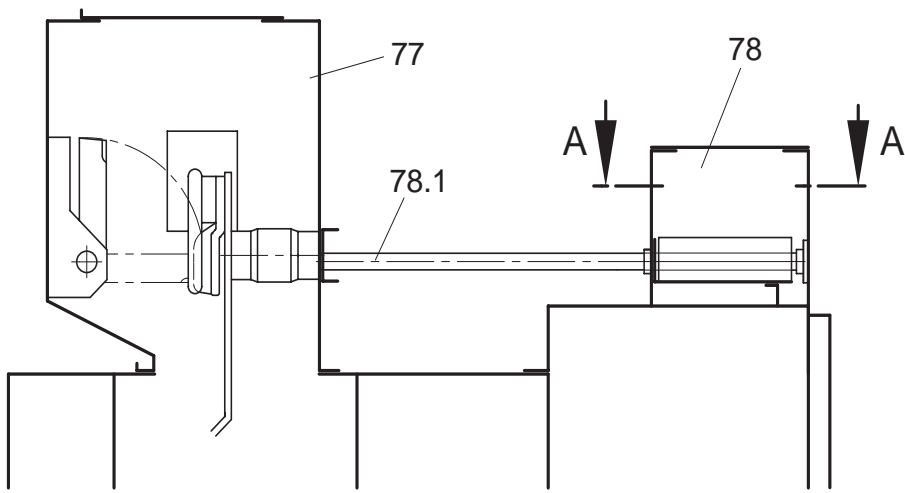


Figura 5/16: Vista en detalle del accionamiento de un seccionador de puesta a tierra en caja superpuesta. Al efectuar su montaje, obsérvese con cuidado el orden de sucesión y disposición de los componentes en el árbol de accionamiento. Aquí se muestra el interruptor en posición desconectado (DES)

78.4 Contacto auxiliar fin de carrera del seccionador de puesta a tierra CON

78.5 Contacto auxiliar fin de carrera del seccionador de puesta a tierra DES



Corte A-A

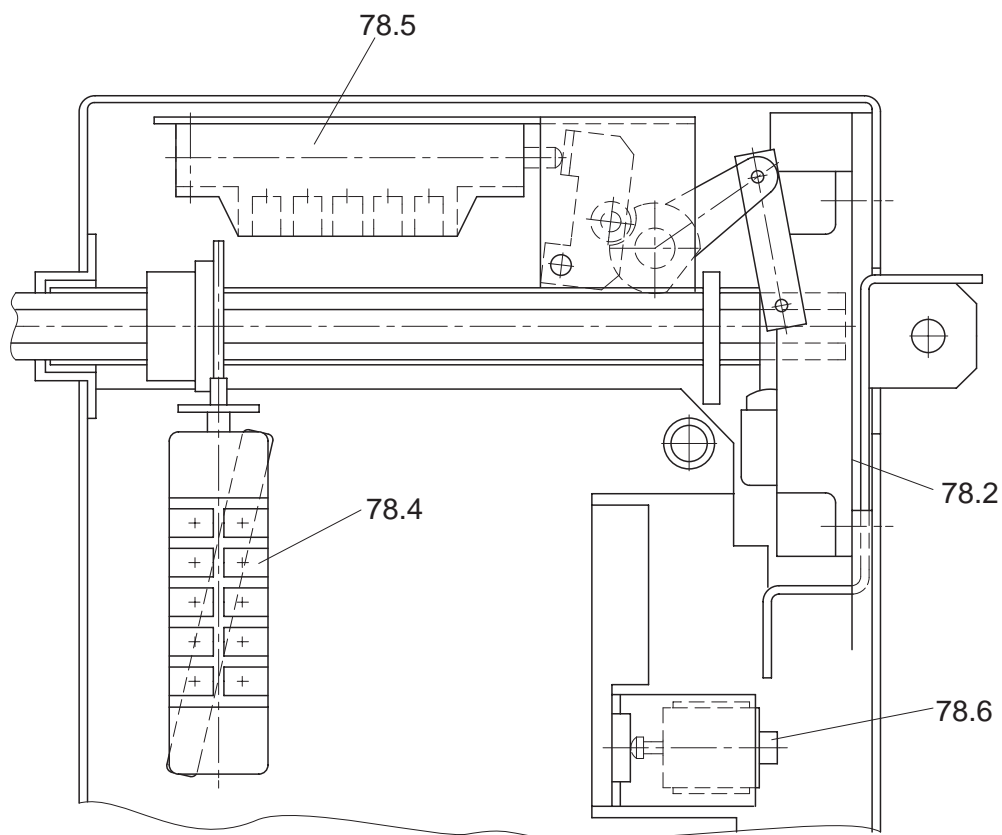


Figura 5/17: Caja superpuesta con seccionador de puesta a tierra de las barras colectoras

- 77 Caja superpuesta seccionador de puesta a tierra
- 78 Caja del accionamiento
- 78.1 Arbol hexagonal
- 78.2 Cierre
- 78.4 Contacto auxiliar CON
- 78.5 Contacto auxiliar DES
- 78.6 Electroimán de bloqueo



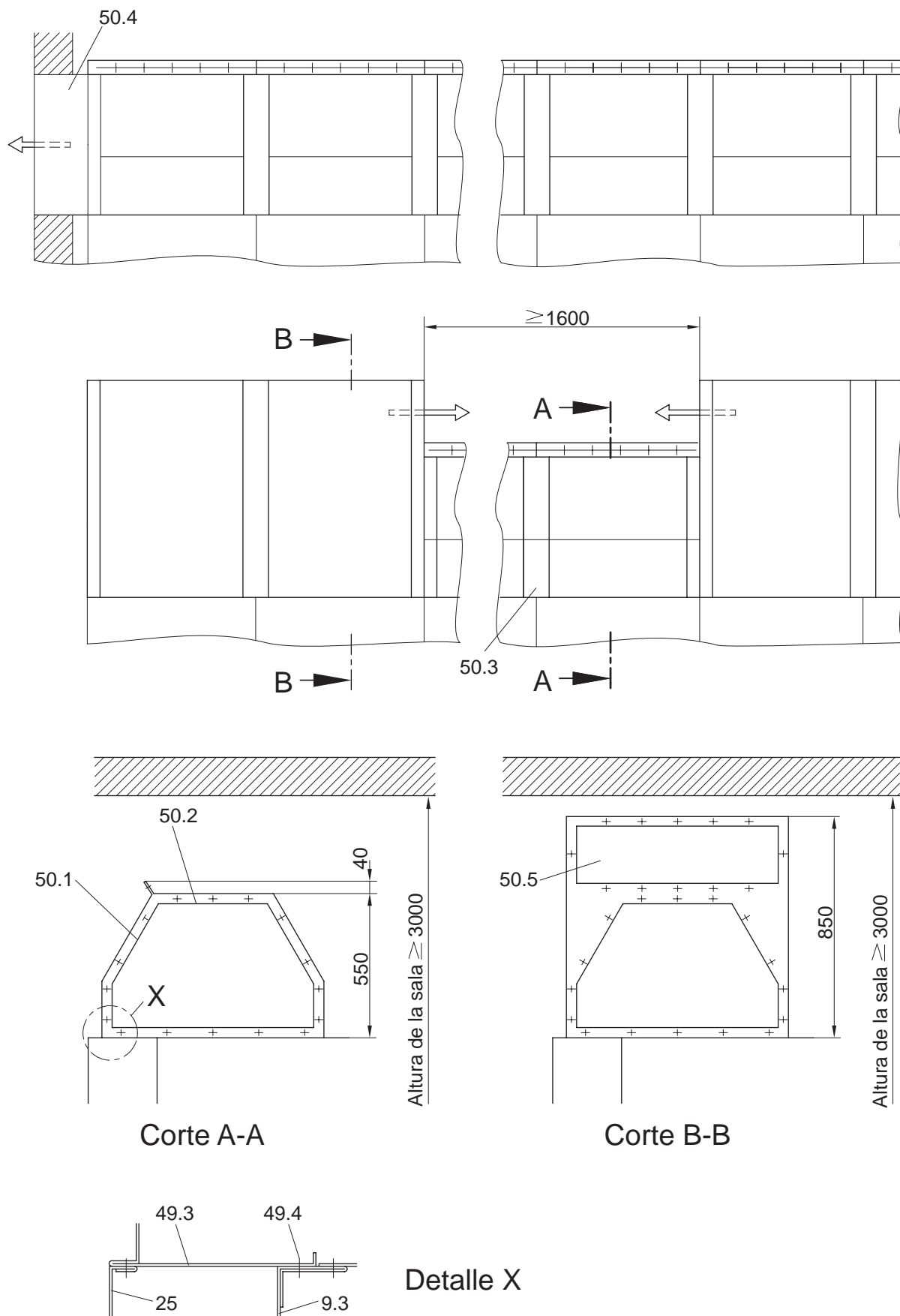
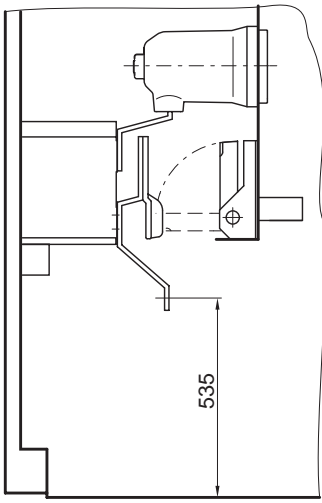
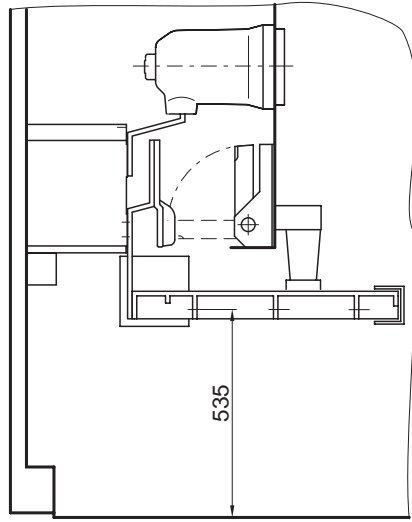


Figura 5/18: Canal de reducción de presión

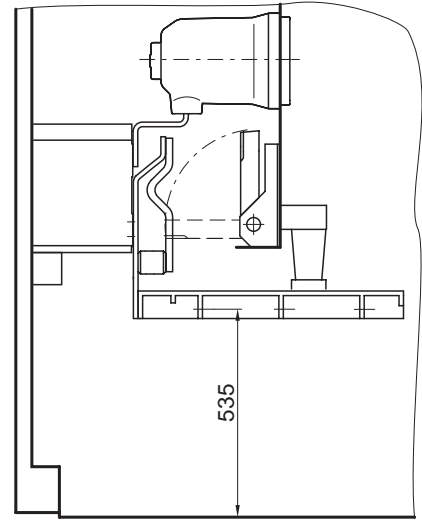
- 9.3 Pared trasera del compartimento de barras colectoras
- 25 Pared trasera del panel
- 49.3 Clapeta reducción de presión, trasera
- 49.4 Tornillo plástico
- 50.1 Pared trasera del canal de reducción de presión
- 50.2 Pared delantera del canal de reducción de presión
- 50.3 Chapa de sujeción
- 50.4 Rejilla de salida
- 50.5 Rejilla de absorción



Barra de conexión para un cable



Barra de conexión para 3 cables en paralelo, ancho de celda 650 mm,  $\leq 31,5$  kA



Barra de conexión para 3 cables en paralelo, ancho de celda 800,  $\leq 40$  kA

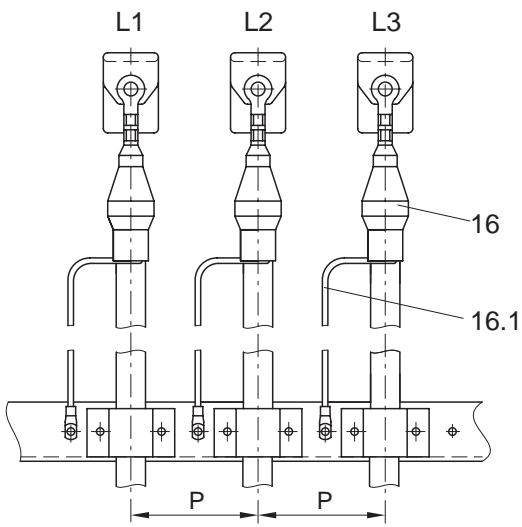


Figura 5/19: Acometida para cable en paneles de distribución  $\leq 1.250$  A

- 16 Caja terminal del cable
- 16.1 Cable de apantallamiento

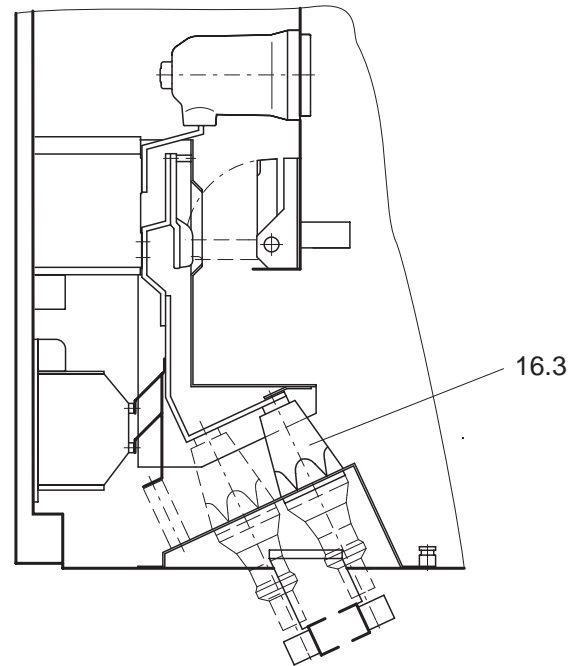
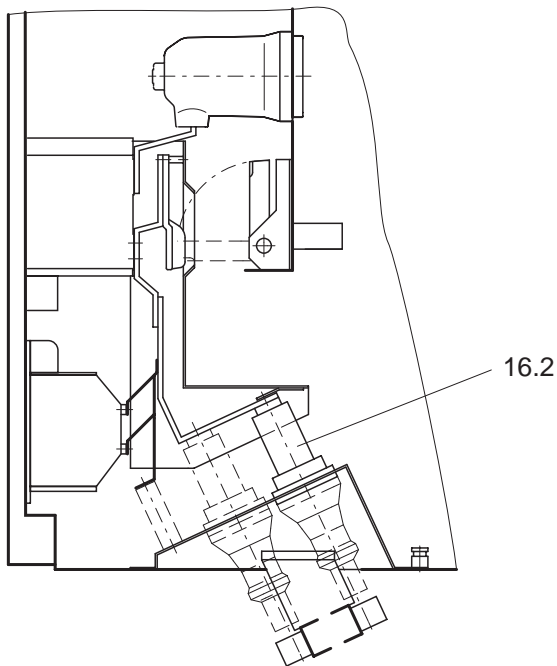
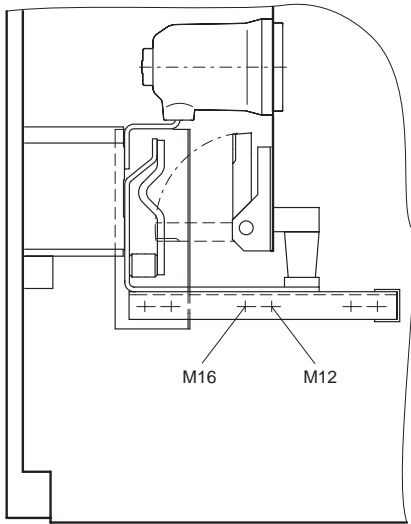
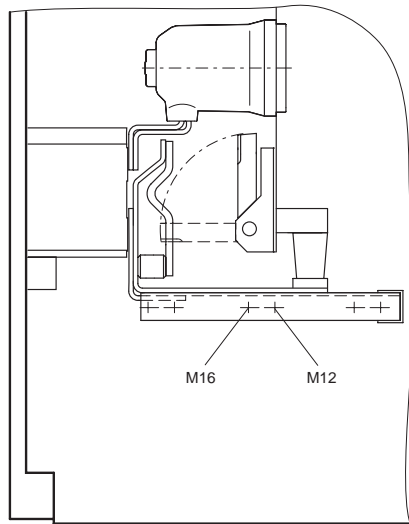


Figura 5/20: Acometida para cable con terminales enchufables

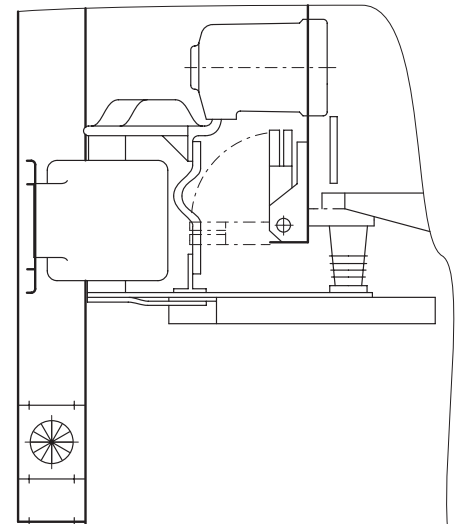
- 16.2 Terminal, tamaño 1
- 16.3 Terminal, tamaño 3



Ancho de panel 800,  $\leq 40$  kA



Ancho de celda 1000 mm,  $\leq 40$  kA



Ancho de celda 1000 mm  
Corriente nominal de derivación 4000 A

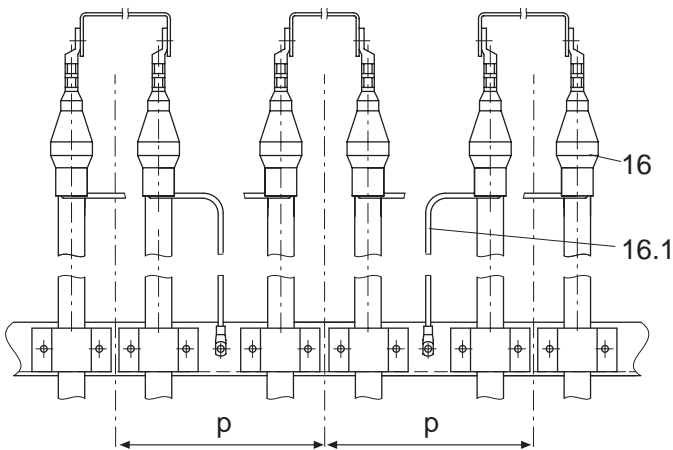


Figura 5/21: Acometida para cable en paneles de distribución  $\geq 1.600$  A

- 16 Caja terminal del cable
- 16.1 Cable de apantallamiento

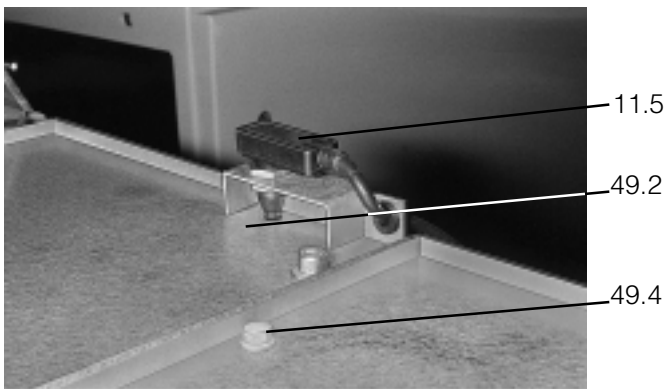


Figura 5/22: Contacto auxiliar para límite de  $I_{th}$ . Tras retirar las argollas de transporte los contactos auxiliares han de ser puestos en posición de servicio, caso dado

- 11.5 Limitador  $I_{th}$
- 49.2 Clapeta de reducción de presión, intermedia
- 49.4 Tornillo de rotura (plástico)

## 6 Servicio de la instalación de distribución ZS1

El servicio de la instalación ha de estar siempre en manos de personal especializado e instruido en los pormenores de la respectiva instalación. Han de ser respetadas todas las normas referentes a seguridad según DIN VDE/IEC (especialmente DIN VDE 0105 „Servicio de instalaciones eléctricas“), así como aquellas estipuladas por las organizaciones y sociedades para la prevención y seguro de accidentes laborales (mutuas), y las indicaciones en los manual de instrucciones.

### 6.1 Puesta en servicio

#### 6.1.1 Trabajos preliminares

(Figuras 3/10, 3/20 y 6/20)

Antes de la puesta en servicio y sin haber conectado la alta tensión han de ser realizados, entre otros, los siguientes trabajos:

- Comprobar el estado general de la instalación, atendiendo a características negativas de cualquier índole.
- Revisar los aparatos de distribución, unidades extraíbles, contactos, elementos aislantes, etc.
- Comprobar la conexión de la barra principal de puesta a tierra con la puesta a tierra del equipo (considerar DIN VDE 0141).
- Revisar las superficies pintadas. De presentar daños, repararlos como se indica en el párrafo 7.4.1.
- Retirar de la instalación todos los restos de material, herramientas y elementos ajenos a la misma.
- Limpiar la instalación, utilizando para los elementos aislantes trapo suave, seco y que no suelte pelusa. Eliminar manchas de grasa y otras según párrafo 7.3.
- Volver a colocar todas las cubiertas y tapas retiradas al hacer el montaje o pruebas.
- Las tapas blancas de transporte 13.9 que cubren los polos de los interruptores de potencia de vacío tienen que ser retiradas, de haberlas.
- Revisar el asiento de las tapas tubo 13.10 con las que pueden ir, dependiendo del modelo de instalación y tipo de interruptores, dotados los interruptores de potencia de vacío.
- Retirar las argollas de transporte 13.13 de los interruptores para corriente de alta intensidad, de haberlas.
- Cuando resulte necesario, comprobar la tensión alterna de los circuitos de corriente principales según VDE 0670, parte 6 (IEC 60298), prestando especial interés a los transformadores de tensión y cables. Para realizar las conexiones puede utilizarse una unidad de prueba y puesta a tierra 142 (véase párrafo 6.3.3).

- Conectar la tensión auxiliar y de mando.
- Conectar los aparatos de distribución, manualmente o con el accionamiento eléctrico, a modo de prueba y observar las respectivas señalizaciones de posición.
- Revisar el efecto de los bloqueos mecánicos y eléctricos, sin forzarlos.
- Ajustar los dispositivos de protección de la instalación a los valores previstos y comprobar su funcionamiento con el dispositivo de prueba.
- Cuando se trate de unidades con un dispositivo adicional para la ventilación, p. ej. si las temperaturas ambiente exceden de lo normal según párrafo 1.3, la válvula 20.3 en el fondo intermedio 20 tiene que apoyar suavemente sobre el resorte de lámina 20.4 (llevando ventilador, cuando éste esté parado) (imágenes 6/21 y 6/22).

Para comprobar:

- introducir un destornillador apropiado en el orificio 20.5 del fondo intermedio 20 y llevarlo hasta el estribo 20.6 de la válvula 20.3,
- levantar la válvula 20.3 y volver a dejarla apoyar suavemente sobre el resorte de lámina 20.4,
- si la válvula está en posición de cierre, apretar hacia abajo el resorte 20.4 con la herramienta unos 5 mm, a fin de soltar el cierre antes de levantarla,
- de llevar ventilador alimentado por corriente primaria, comprobar también su funcionamiento correcto.
- Si las unidades van asistidas por motor, comprobar el sentido de giro del mismo según párrafo 7.5.1.
- Si se presentan otras dudas referentes a las funciones de la unidad de interruptor de potencia y modo de comprobarlas consulte el párrafo 7.5.
- Informar al personal local sobre las particularidades más destacables para el servicio de la instalación.
- Comprobar la disponibilidad de servicio y estado de conexión de la instalación eléctrica pre/postconectada.

Comprobar también las inmediaciones de la instalación, según ámbito de responsabilidad, en lo referente a:

- Cables de potencia.
- Cables auxiliares.
- Alimentación de tensión auxiliar.
- Control remoto.
- Instalación completa de puesta a tierra, según DIN VDE 0141.
- Equipamiento del recinto de la instalación.
- Estado del recinto de la instalación.

## 6.1.2 Puesta en servicio

- Respetar todas las normas de seguridad.
- Poner los interruptores de potencia y los seccionadores de la instalación en posición DES
- Eliminar contactos a tierra y cortocircuitos existentes en zonas de conexión críticas.
- Conectar la tensión al cable de alimentación.
- Ir conectando la instalación por secciones, observando al mismo tiempo los señalizadores e indicadores.
- Cuando la instalación conste de varios cables de alimentación y varias secciones, comprobar si las fases en los conductores de las correspondientes zonas son iguales (véase también párrafo 6.3.2).
- Comprobar las medidas y funciones dependientes de la presencia de alta tensión.
- Prestar atención a irregularidades de cualquier índole.

## 6.2 Conexiones de servicio

Realizar las conexiones estando cerradas las puertas frontales.

### 6.2.1 Unidad de interruptor de potencia

(Figuras 6/1, 6/5 a 6/7 y 6/9 a 6/11)

**Como desplazar manualmente de la posición de prueba/seccionado a la de servicio:**

- Conectar el enchufe de los cables de control 10.2.
- Cerrar la puerta frontal.
- Poner el interruptor de potencia en DES.
- Introducir la manivela 121 en el cuadrado 18.1 del accionamiento del husillo 18.
- Desplazar la unidad de interruptor 13 a la posición de servicio hasta hacer tope, girando para ello la manivela hacia la derecha unas 20 vueltas.
- Observar el indicador de posición.
- Retirar la manivela 121.

**Nota:**

¡La unidad no puede dejarse en posición intermedia entre las posiciones „de servicio“ y „de prueba/seccionado“!

**Como desplazar manualmente de la posición de servicio a la de prueba/seccionado:**

- Poner el interruptor de potencia en posición DES.
- Repetir el resto de las operaciones por orden inverso al desplazamiento en posición de servicio.

**Nota:**

Si se producen caídas de tensión, no aplicar la fuerza con unidades provistas de electroimán de bloqueo Y0 para desplazarlas. En tal caso, el bloqueo está activado en todo el recorrido entre la posición de servicio y de prueba. Véase el párrafo 7.5.5 para soltar el bloqueo.

**Como desplazar la unidad por motor:**

- Accionar brevemente el aparato de mando para introducir o sacar (la unidad es transportada entonces automáticamente hasta la posición contraria).
- Observar el indicador de posición.

**Nota:**

Cuando el accionamiento por motor presente una anomalía, la unidad puede ser desplazada a mano. Cuando el accionamiento por motor falle durante el desplazamiento, la unidad ha de ser desplazada mediante el accionamiento manual de emergencia hasta alcanzar una posición final. En tal caso, el desplazamiento se realizará con la manivela 121 a través del accionamiento por husillo 18, comparable al modo de proceder con las unidades de accionamiento manual:

- Desconectar la tensión auxiliar (mini-interruptor), ya que de otro modo el motor es frenado eléctricamente.
- Girar la manivela 121 en el sentido deseado.

Al mover la unidad gira también el motor, haciendo éste de generador, por lo que pueden resultar tensiones en los bornes.

¡La protección del motor no puede ser modificada en cuanto a tipo y valor nominal, ya que esto puede influir negativamente sobre el comportamiento del motor de imán permanente!

**Atención:**



¡Al utilizar el accionamiento manual de emergencia con una unidad motorizada de interruptor de potencia, el bloqueo respecto al seccionador de puesta a tierra no surte efecto!

**Como sacar de la posición de prueba/seccionado y poner sobre el carro de servicio:**

- Abrir la puerta del compartimiento del interruptor de potencia.
- Sacar el enchufe 10.2 y enclavar en la unidad en posición de estacionamiento.
- Poner el carro de servicio 124 frente al panel, utilizando para ello las espigas guía 124.2 de la superficie de carga, y enclavar el fiador 124.3.
- Soltar la unidad 13 accionando las manijas 13.11 contra la tensión del resorte. Sacar luego la unidad y ponerla sobre el carro. Inmovilizar el carro.
- Accionar la palanca de desbloqueo 124.4 (parte delantera por debajo de la superficie de carga) y separar el carro del panel.
- Cuando sea necesario, asegurar la posición de los cierres corredizos mediante candado.

**Como pasar la unidad del carro de servicio a la posición de prueba/seccionado:**

- Proceder en sucesión inversa a la de retirada.

## 6.2.2 Unidades de medición extraíbles

(Figuras 3/1 y 3/11)

El manejo de las unidades de medición en el panel de medición se hace en correspondencia a lo descrito en el párrafo 6.2.1, desconsiderando las conexiones y funciones de bloqueo.

Las unidades de medición en el compartimiento de acometidas para cables de los paneles de derivación/alimentación se introducen utilizando una rampa que se añade al envío como accesorio. Estas unidades alcanzan directamente su posición de servicio, quedando enclavadas entonces por medio de los dos bulones laterales en el fondo del panel. Los transformadores utilizados corresponden al tipo montado en el panel de medición, por lo que también aquí es posible el uso de fusibles HH.

## 6.2.3 Interruptor de potencia





(Figura 6/5)

**Como tensar el acumulador de fuerza elástica:**

- Tratándose de interruptores con accionamiento por motor, el tensado tiene lugar automáticamente. Si falla el motor, el tensado puede ser realizado o completado manualmente.
- En caso de interruptores con accionamiento manual: abrir la puerta y poner la unidad en posición de seccionado, meter la palanca de tensado 128 y ejecutar unas 25 carreras hasta que se notifique el estado de tensado. Al alcanzar el estado de tensado, el mecanismo de tensado queda automáticamente sin efecto, por lo que las subsiguientes carreras son en vacío.

### Secuencia de servicio

Ejemplo 1: Interruptor de potencia con accionamiento manual

Secuencia de Operaciones (Puerta cerrada, salvo para tensado)	Acción Posición	Tensado	Operación subsiguiente posible
La unidad está en posición prueba/seccionado, cables de control enchufados			-
Tensar Desplazar la unidad a la posición de servicio	0		CON-DES
Conectar	I		DES
Desconectar Desplazar la unidad a la posición de prueba/seccionado	0		-

Estando la unidad en posición de prueba (y estando enchufados los cables de control), es posible hacer conexiones de prueba con el interruptor de potencia sin tensión primaria.

Significado de la indicación del tensado:



destensado



tensado











**Como conectar y desconectar el interruptor de potencia:**

- Las operaciones de conexión y desconexión deben de ser realizadas, estando la unidad en posición de servicio, sólo con la puerta cerrada.
- Accionar el mando local o remoto.
- Observar el indicador de posición
- El contador 13.5 añade una unidad automáticamente con cada operación de interruptor.

¡Un mecanismo adicional, previsto en la puerta del compartimiento del interruptor de potencia, permite accionar mecánicamente el interruptor de potencia en ambas posiciones de la unidad, estando la puerta cerrada! (Figuras 3/9 y 6/8):

- Accionar el pulsador mecánico correspondiente. Estando la unidad en posición de servicio, girar previamente la muletilla 45.2 hacia la izquierda hasta hacer tope.
- Observar el indicador de posición.

Ejemplo 2: Interruptor de potencia con accionamiento por motor. Unidad en posición de servicio

Secuencia de Operaciones (Puerta cerrada)	Acción Posición	Tensado	Operación subsiguiente posible
Conectar motor  Tensado automático	0		-  CON-DES
Conectar ... y  (re)tensar automáticamente	I  I	  	DES  DES-CON-DES o secuencia de interrupciones breves
Desconectar	0		CON-DES
Conectar ... y  (re)tensar automáticamente	I  I	  	DES  DES-CON-DES o secuencia de interrupciones breves
Secuencia de interrupciones breves (excitación por dispositivo protector)	DES CON		(inicio de tensado automático)
Tensado automático finalizado	DES 0		
Conectar ... y  (re)tensar automáticamente	I  I	  	DES  DES-CON-DES o secuencia de interrupciones breves

Estando la unidad en posición de prueba (y estando enchufados los cables de control), es posible hacer conexiones de prueba con el interruptor de potencia sin tensión primaria.

#### 6.2.4 Seccionadores de puesta a tierra en las derivaciones (Figuras 3/5, 3/13, 6/13 y 6/14)

En las instalaciones de distribución ZS1 se utilizan seccionadores de puesta a tierra del tipo EK6. Los mismos van dotados de un mecanismo de ruptura-conexión independiente del giro del árbol de accionamiento. La maniobrabilidad de un seccionador de puesta a tierra 6 asignado a un interruptor de potencia sólo es posible en la posición de prueba/seccionado o si la unidad se encuentra fuera del panel. Conectar sólo estando las puertas cerradas.

##### Como conectar y desconectar manualmente:

- Apretar hacia abajo la corredera 14.2 en el orificio para la llave interruptor (¡no es necesario en posición de conectado!).
- Meter la llave 122 en el árbol hexagonal 14.1 ahora libre.

##### Nota:

Meter la llave 122 en el macho hexagonal siempre de forma que pueda realizarse la operación pretendida libremente, aún cuando el espacio sea reducido.

- Conectar el seccionador de puesta a tierra girando la llave hasta el tope, unos 180°, hacia la derecha. De modo similar desconectar girando hacia la izquierda.
- Observar la indicación mecánica/eléctrica del estado de conexión.
- Sacar la llave 122. Estando el seccionador de puesta a tierra conectado, la corredera 14.2 queda abierta.

Al desconectar el seccionador de puesta a tierra, girar la llave hasta hacer tope claramente.

¡El accionamiento manual puede ser equipado adicionalmente con un electroimán de bloqueo!

##### Como conectar y desconectar por motor:

El seccionador de puesta a tierra puede ser equipado adicionalmente con accionamiento por motor.

- Accionar brevemente el mando eléctrico para conectar o desconectar. El seccionador de puesta a tierra pasa automáticamente de una posición a otra.

##### Accionamiento manual de emergencia:

Caso de fallar el accionamiento por motor, es posible accionar el seccionador de puesta a tierra con la llave 122, de forma similar a como se hace con seccionadores de accionamiento manual.

##### ¡Atención!



¡Al utilizar el accionamiento manual de emergencia de un seccionador de puesta a tierra con accionamiento por motor el enclavamiento no surte efecto!

Al utilizar el accionamiento manual de emergencia se suelta el embrague del accionamiento por motor automáticamente. Para desembragar el accionamiento del motor girar la llave primeramente en el

sentido preseleccionado hasta hacer tope (reducido ángulo de giro). Tratándose de accionamiento por motor, una vez que éste haya sido restaurado, el embrague vuelve a embragar automáticamente.

##### Nota:



La llave sólo puede ser utilizada temporalmente en lo necesario para la operación de accionamiento manual de emergencia.

Durante el período que dure el fallo del accionamiento por motor ha de estar desconectada la tensión del mismo.

#### 6.2.5 Seccionadores de puesta a tierra de las barras colectoras (Figuras 3/1 y 5/15 a 5/17)

Para la puesta a tierra de las barras colectoras se utilizan también seccionadores de puesta a tierra del tipo EK6. Para el manejo de los mismos consulte el párrafo 6.2.4.

Las características de bloqueo, de los seccionadores de puesta a tierra de las barras colectoras, que afecten a varios paneles se describen en el párrafo 3.4.2.

#### 6.2.6 Seccionador bajo carga (Figuras 6/13 y 6/15)

Accionar el seccionador bajo carga e seccionadores de puesta a tierra integrados sólo estando la puerta del panel cerrada.

##### Notas:

- Meter la llave 122 en el macho hexagonal 35.1 siempre de forma que la operación pretendida pueda hacerse libremente, aún cuando el espacio sea reducido.
- Girar la llave siempre hasta hacer tope claramente en el respectivo sentido de giro.

##### 1. Como conectar y desconectar un seccionador bajo carga con accionamiento de ruptura en CON y en DES (tipo CK3):

- Conectar el seccionador girando la llave 122 hacia la derecha unos 180° hasta hacer tope. Desconectar girando hacia la izquierda hasta hacer tope.

##### 2. Como conectar y desconectar un seccionador bajo carga con accionamiento de ruptura en CON y acumulador de fuerza de resorte retensable en DES (tipo CR3):

- Conectar el seccionador girando la llave hacia la derecha unos 180° hasta hacer tope.
- Retensar el acumulador inmediatamente después de conectar (CON), girando para ello la llave hacia la izquierda unos 180° hasta hacer tope. De esta forma queda listo para desconectar, también en caso de excitación por protección (fusibles), mediante bobina de desconexión y por el de baja tensión.



- Desconectar el seccionador girando la llave hacia la derecha unos 15°. Acto seguido, girar la llave hacia la izquierda hasta hacer tope.
- Observar la posición de maniobra (véase también el párrafo 6.2.8).

### 3. Como conectar y desconectar un seccionador bajo carga con accionamiento de ruptura en SI y acumulador de fuerza de resorte retensable en DES (tipo CS3):

- Conectar el seccionador girando la llave 122 hacia la derecha unos 180° hasta hacer tope. Desconectar girando hacia la izquierda unos 180° hasta hacer tope.

Disponibilidad de desconexión existe también en caso de disparo mediante fusibles, por bobina de desconexión y de baja tensión.

#### Caso especial:

Tensor los resortes de conexión girando la llave hacia la izquierda unos 180° hasta hacer tope y enclavar („pretensado“).

Esta operación es solamente necesaria:

- Al hacer el montaje inicial (acumulador luego destensado, normalmente).
- Cuando el accionamiento sea indirecto (desconexión mediante fusible HH, por bobina de desconexión y por el de baja tensión).

### 4. Como conectar y desconectar un seccionador de puesta a tierra integrado:

- La maniobrabilidad de un seccionador de puesta a tierra, en caso normal bloqueado, sólo está dada cuando el seccionador bajo carga esté en posición de desconectado.
- Conectar el seccionador de puesta a tierra girando la llave hacia la derecha unos 180° hasta hacer tope. Desconectar girando hacia la izquierda unos 180° hasta hacer tope.
- Observar la posición de maniobra (véase también el párrafo 6.2.8).

### 5. Como conectar y desconectar con accionamiento por motor:

Seccionadores bajo carga e seccionadores de puesta a tierra pueden ir equipados adicionalmente con accionamiento por motor.

- Accionar brevemente el mando eléctrico para conectar o desconectar. El seccionador bajo carga o el seccionador de puesta a tierra pasa automáticamente de una posición a otra, o se tensa el acumulador de fuerza de resorte de los seccionadores.

#### Accionamiento manual de emergencia:

Caso de fallar el accionamiento por motor, es posible accionar el seccionador o el seccionador de puesta a tierra con la llave 122, de forma similar a como se hace con interruptores de accionamiento manual. Para desembragar el accionamiento por

motor girar primeramente la llave hasta el respectivo tope (ángulo reducido).

Después de restaurarlo y de la nueva puesta en marcha del accionamiento por motor, éste embraga automáticamente.

#### Nota:



La llave sólo puede ser utilizada temporalmente en lo necesario para la operación de accionamiento manual de emergencia.

Durante el período que dure el fallo del motor ha de estar desconectada la tensión del mismo.

### 6.2.7 Placa protectora aislante

(Figura 6/15)

Estando abierta la carrera del seccionador bajo carga, puede ser introducida una placa protectora, guiada por rieles.

#### Notas:

- Revisar y limpiar la placa protectora siempre que vaya a ser utilizada.
- Cuando la placa de protección esté húmeda o tenga capas de suciedad existe peligro de posibles corrientes de fuga.
- Placas de protección sólo son apropiadas como protección contra contactos involuntarios y no como protección contra reconexión.
- La longevidad de las placas de protección es influenciada, sobre todo, por la acción de la humedad, temperatura, suciedad y la vecindad de piezas bajo tensión.
- Tener en cuenta los pormenores que sobre las placas de protección se explican en el párrafo 7.2.



### 6.2.8 Indicación y control, tanto eléctrica como mecánicamente

Para el servicio de la instalación de distribución han de ser considerados todos los datos de servicio y estados de conexión apreciables en la zona secundaria.

Indicación de la posición de maniobra del seccionador bajo carga:

- Tipo CK3: La posición de maniobra es idéntica a la de accionamiento.
- Tipo CR3: La posición de accionamiento no corresponde a la de maniobra.
- Tipo CS3: En caso de accionamiento directo, la posición de maniobra es idéntica a la de accionamiento.

Si el accionamiento es indirecto (disparo por fusible o eléctrica), en la posición DES(desconectado) resulta una posición diferente entre interruptor y accionamiento.

## 6.2.9 Puesta a tierra y en cortocircuito con los cables de puesta a tierra

(Figuras 3/12, 3/13, 3/19, 6/12, 6/16 a 6/20)

### 1. Puesta a tierra en el compartimiento de acometidas para cables

Para la puesta a tierra de las derivaciones se han previsto en el compartimiento de acometidas para cables y en la barra principal de puesta a tierra pernos corrientes para tal uso.

Modo de proceder:

- Utilizar los cables de puesta a tierra con barras aislantes según indiquen las normas del fabricante.
- Comprobar que no haya tensión.
- Colocar la señal de peligro con el símbolo de puesta a tierra en la puerta del panel.

### 2. Puesta a tierra en las espigas de contacto

Para la puesta a tierra en las espigas de contacto fijas existe, indicar en pedido, un dispositivo de puesta a tierra con cables de 70 mm<sup>2</sup> a 150 mm<sup>2</sup> de sección, tanto para poner a tierra las derivaciones como las barras colectoras.

a) Modo de proceder cuando, con corrientes nominales de hasta 1.250 A, se realice la puesta a tierra en las espigas de contacto:

- Dejar la parte a poner a tierra sin tensión y asegurarla contra reconexión.
- Sacar la unidad de interruptor de potencia del panel en cuestión.
- Asegurar con candado 130 el cierre corredizo 12.1 por delante de las espigas de contacto bajo tensión.
- Atornillar los accionadores 129.1 en la unidad de accionamiento de los cierres 129 en posición conveniente:
  - abajo, para abrir el cierre superior,
  - arriba, para abrir el cierre inferior.
- Poner la unidad de accionamiento con los cierres 129 en posición de prueba/seccionado y desplazarla, utilizando la manivela 121, hasta alcanzar la posición de servicio.
- Comprobar que la parte a poner a tierra no tenga tensión, p. ej. tocando con el comprobador de alta tensión las espigas de contacto 4.1 en cuestión o la acometida del cable.
- Conectar el cable al punto fijo de puesta a tierra.
- Poner el cable directamente sobre las espigas de contacto, utilizando la barra aislante 133.3, y fijarlo girando la barra.
- Colocar la señal con el símbolo de puesta a tierra en la puerta del panel.

- Asegurar partes contiguas que estén bajo tensión contra contacto involuntario (p. ej. cable de alimentación).

b) Modo de proceder cuando, con corrientes nominales superiores a 1.250 A, se realice la puesta a tierra en las espigas de contacto:

- Dejar la parte a poner a tierra sin tensión y asegurarla contra reconexión.
- Sacar la unidad de interruptor de potencia del panel en cuestión.
- Asegurar con candado 130 el cierre corredizo 12.1 por delante de las espigas de contacto bajo tensión.
- Atornillar los accionadores 142.1 en la unidad de prueba y puesta a tierra 142 en posición conveniente:
  - abajo, para abrir el cierre superior,
  - arriba, para abrir el cierre inferior.
- Proveer la unidad de prueba y puesta a tierra 142 de las espigas de contacto 142.2 en las posiciones convenientes.  
Sacar la bola 142.4 o el puente 142.8 (de existir).
- Poner la unidad de prueba y puesta a tierra 142 en posición de prueba/seccionado y desplazarla, utilizando la manivela 121, hasta alcanzar la posición de servicio.
- Comprobar que la parte a poner a tierra esté libre de tensión, p. ej. tocando con el comprobador de alta tensión las espigas de contacto 4.1 en cuestión o la acometida de cable.
- Conectar el cable al punto fijo de puesta a tierra.
- Poner el cable directamente sobre las espigas de contacto 142.7, utilizando la barra aislante 133.3, y fijarlo girando la barra.
- Colocar la señal con el símbolo de puesta a tierra en la puerta del panel.
- Asegurar partes contiguas que estén bajo tensión contra contacto involuntario (p. ej. cable de alimentación).

## 6.3 Operaciones de comprobación

### 6.3.1 Verificar que no haya tensión

(Figura 6/4)

Para comprobar que no haya tensión, los paneles de distribución pueden ir provistos de un sistema capacitivo de indicación incluyendo el enchufe con el indicador (manual).

Ha de distinguirse entre estos sistemas: sistema de baja impedancia (sistema LRM) o sistema de alta impedancia (sistema HR). Para más detalles véase el boceto VDE 0682, parte 415, o IEC 61243, Part 5.

Ambos sistemas se diferencian entre sí por su perceptibilidad máxima. Debido a esto, los divisores capacitivos de tensión previstos en el panel tienen diferente dimensionamiento. Además, las hembrillas e indicadores son de diferente construcción.

**Nota:**



¡Sólo pueden ser utilizados aparatos indicadores que cumplan bien con las normas IEC, bien VDE y del dimensionamiento técnico del sistema indicador con que vaya equipada la instalación de distribución en cuestión!

¡Las hembrillas no pueden ser puestas en cortocircuito, a no ser durante las pruebas de tensión aplicadas (p. ej. con tensión alterna soportable o tensión dinámica de pico)!

Para comprobar si hay tensión se utiliza un aparato indicador enchufable en el correspondiente par de hembrillas en la parte de servicio del panel.

**Como utilizar el aparato indicador:**

- Comprobar si funciona el aparato indicador antes y después de cada uso, p. ej. con el comprobador de interfaces KSP. La indicación tiene que ser claramente apreciable.
- Si hay tensión, ésta se indica mediante una señal.
- ¡Respetar las instrucciones de manejo del aparato indicador asignado a la respectiva instalación!

**Como comprobar interfaces:**

- Comprobar el funcionamiento de todos los componentes del acoplamiento, p. ej. con el comprobador KSP.
- De acuerdo con IEC 61243, Part 5 ó E VDE 0682, parte 415, la comprobación de interfaces es una comprobación repetitiva.

### 6.3.2 Verificar la equifaseidad

Para comprobar la igualdad de fase, p. ej. habiendo más de un cable de alimentación, puede utilizarse un comparador de fase adecuado, conectándolo a tal efecto a las hembrillas de medición del sistema capacitivo indicador de tensión (de haberlo).

### Procedimiento de prueba:



- ¡Utilizar solamente comparadores de fase que cumplan las normas IEC o VDE y sean apropiados para el dimensionamiento del sistema indicador con el que vaya equipada la respectiva instalación!
- Asegurarse del funcionamiento del aparato antes de cada comprobación.
- Tener en cuenta la longitud máxima permitida, por fase, de los conductores de medición.
- Conectar los conductores de medición en correspondencia a la secciones de conductor principal.
- ¡Respetar las instrucciones de manejo del comparador de fases!

### 6.3.3 Como comprobar la intensidad y la tensión (Figuras 6/4 y 6/20)

Para comprobar intensidades y tensiones puede utilizarse la unidad extraíble de prueba y puesta a tierra 142. Indicarlo al hacer el pedido.

Esta unidad es apropiada tanto para toma de corriente de inyección en la primaria de los transformadores de intensidad, al medir en el circuito de protección, como para, p. ej. la alimentación de tensión de prueba al hacer un control de aislamiento.

- Desconectar la tensión en la zona de trabajo, según las normas IEC y VDE, y asegurarla contra reconexión.
- Para alimentación de corriente en la primaria ha de atornillarse el conductor de conexión del transformador de prueba a las espigas de contacto 142.7.
- Para comprobación de tensiones alternas es necesaria la bola 142.4 en la espiga de contacto. El taladro en la bola sirve para conectar la alimentación de tensión.
- Para medir la intensidad, p. ej. en generadores pequeños conectados, ha de atornillarse el puente de cortocircuito 142.8 a la espiga de contacto.

**Nota:**

Al medir tensiones alternas soportables y/o dinámicas de pico, tener en cuenta:

- ¡Poner en cortocircuito las hembrillas de enchufe 30 de los paneles en cuestión (sólo) por el tiempo que dure la medición!
- Soltar el transformador de tensión y tapar con una placa aislante.

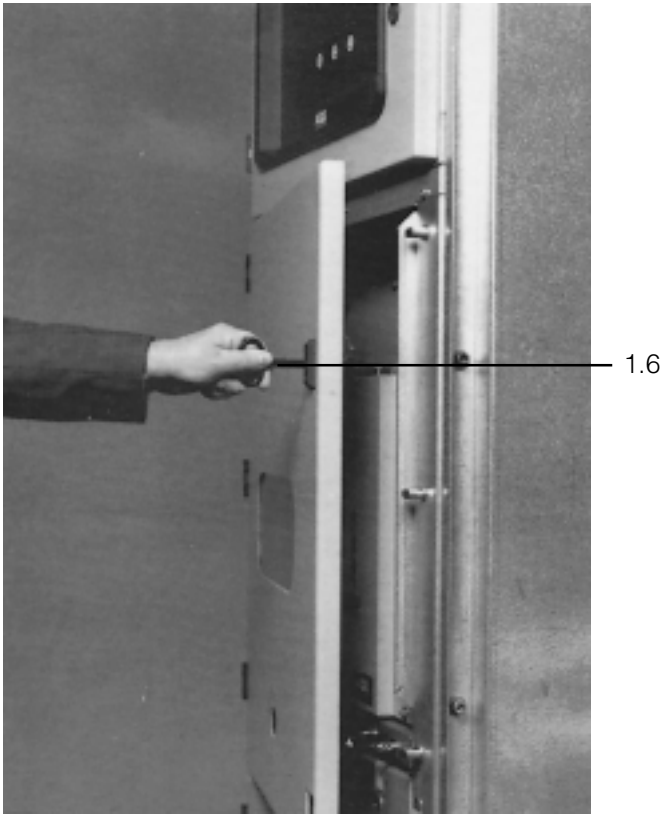


Figura 6/1: Accionamiento de una cerradura

1.6 Cierre central en puertas de compartimentos de alta tensión

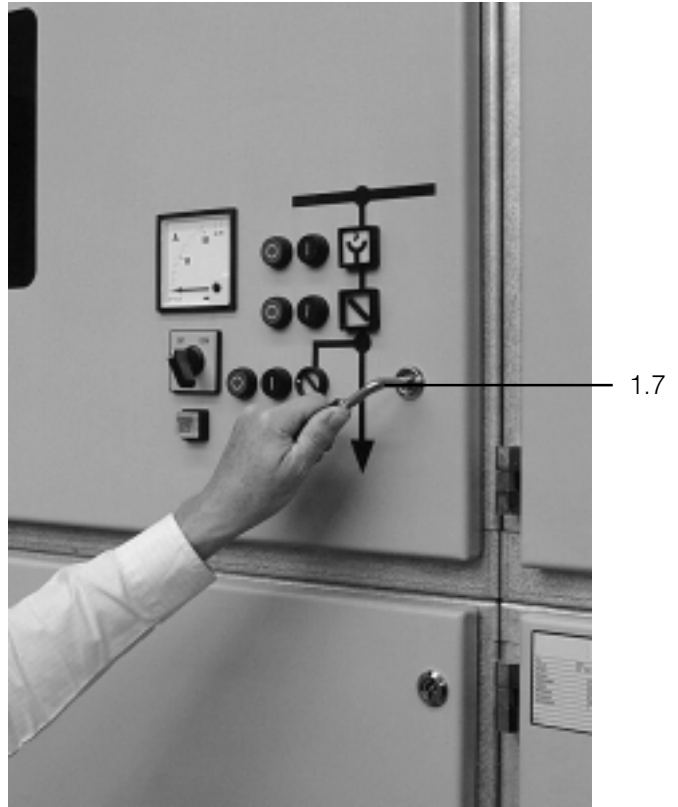


Figura 6/2: Accionamiento de un cierre de aldabilla. Manija de la llave universal en posición de giro

1.7 Cierre de aldabilla, para cerrar o abrir un compartimento de baja tensión girar la llave 90°

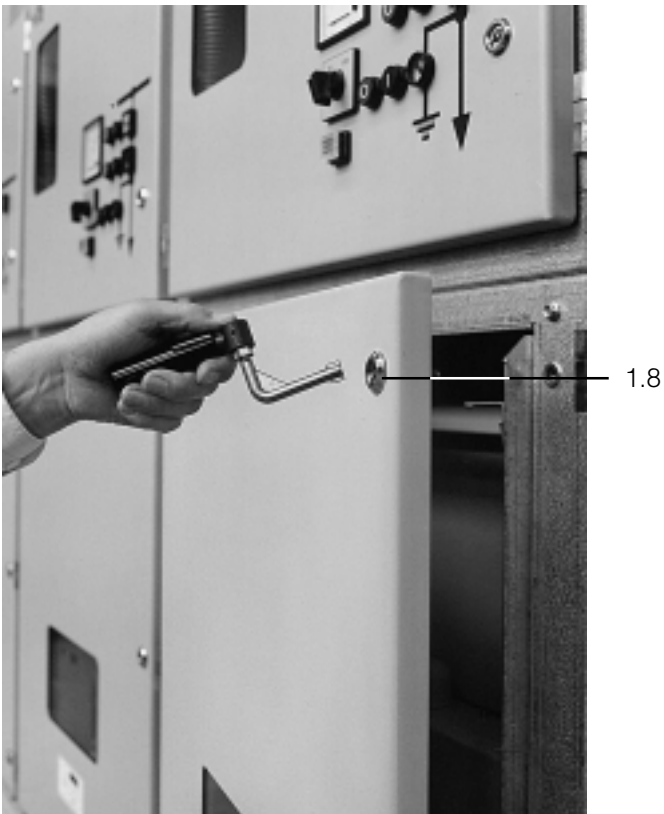


Figura 6/3: Accionamiento de un cierre por tornillo. Manija de la llave universal en posición de manivela

1.8 Cierre por tornillo en puertas de compartimentos de alta tensión

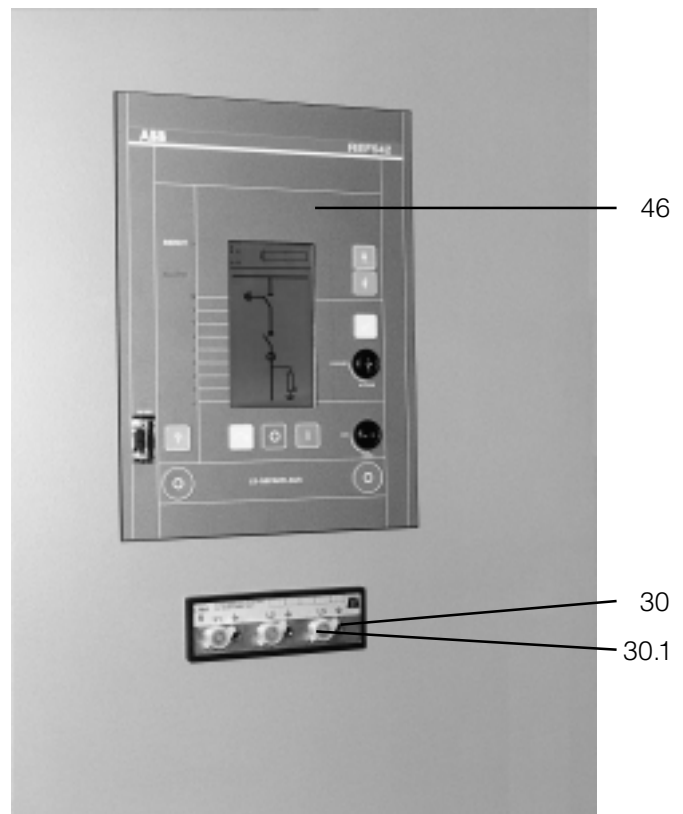


Figura 6/4: Manejo y visualización en tecnología digital

30 Par de hembra para medición de la tensión (sistema LRM)  
 30.1 Tapa protectora para las hembra  
 46 Unidad de protección y mando REF542

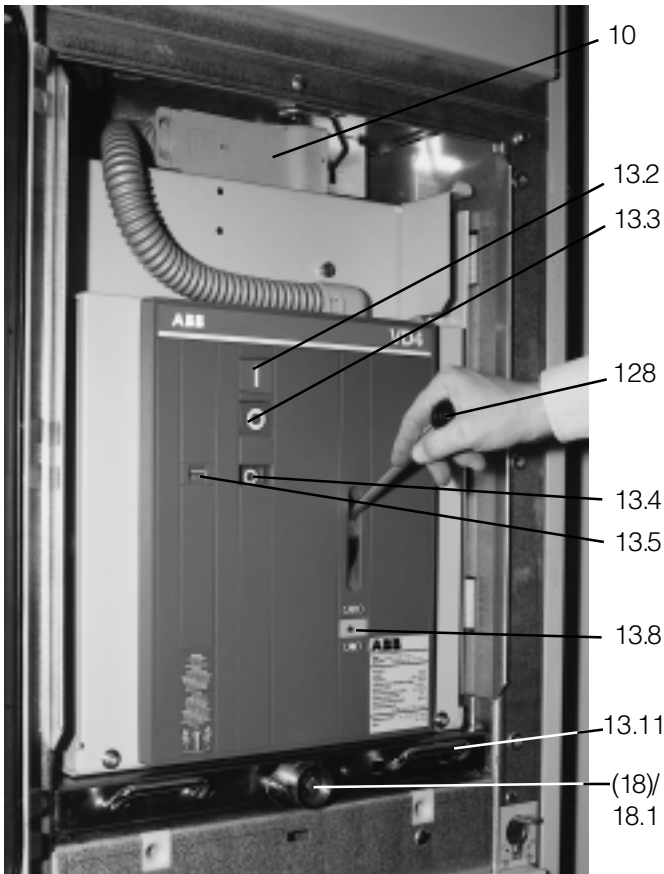


Figura 6/5: Manejo e indicadores mecánicos de una unidad de interruptor de potencia. En la figura, en posición de prueba/seccionado

- 10 Enchufe de los cables de control conectado
- 13.2 Pulsador mecánico CON
- 13.3 Pulsador mecánico DES
- 13.4 Indicador mecánico del estado de conexión
- 13.5 Contador mecánico de maniobras
- 13.8 Indicador de tensado
- 13.11 Manija, unida al enclavamiento del bastidor de la unidad
- (18) Accionamiento por husillo
- 18.1 Cuadrado
- 128 Palanca de tensado



Figura 6/6: Desplazamiento de la unidad de interruptor entre la posición de prueba/seccionado y de servicio. Para ello resultan necesarias unas 20 vueltas de manivela. Hacia la derecha hasta el tope: posición de servicio. Hacia la izquierda hasta el tope: posición de prueba/seccionado

- 13 Unidad de interruptor
- 18 Accionamiento por husillo
- 121 Manivela



Figura 6/7: Posición de servicio de la unidad de interruptor. Enchufe del cable de mando asegurado

- 10.1 Caja de enchufe para cables de control
- 10.2 Macho de enchufe de cable de mando
- 32 Seguro

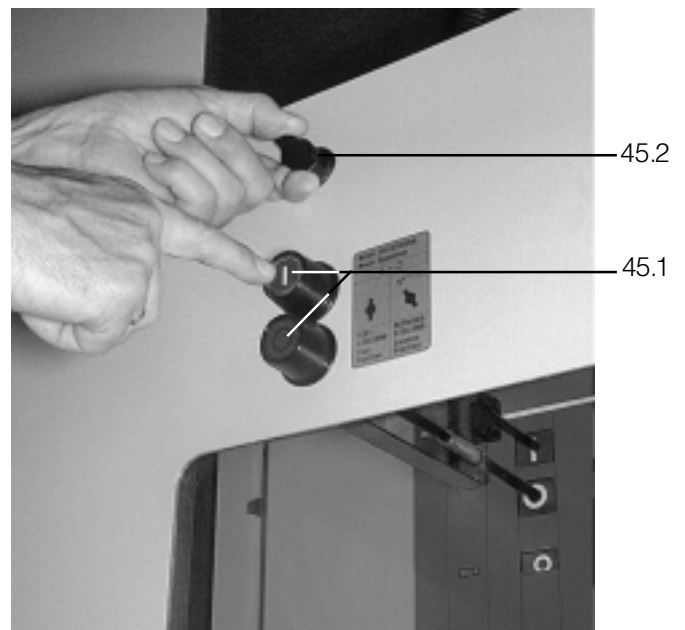


Figura 6/8: Manejo del accionamiento mecánico del interruptor de potencia en la puerta del panel (no pertenece al equipamiento estándar). Unidad en posición de servicio

- 45.1 Pulsador mecánico
- 45.2 Muletilla



124 13 13.11

Figura 6/9: Carro de servicio enclavado en el panel.  
Desbloquear la unidad con las manijas para sacarla

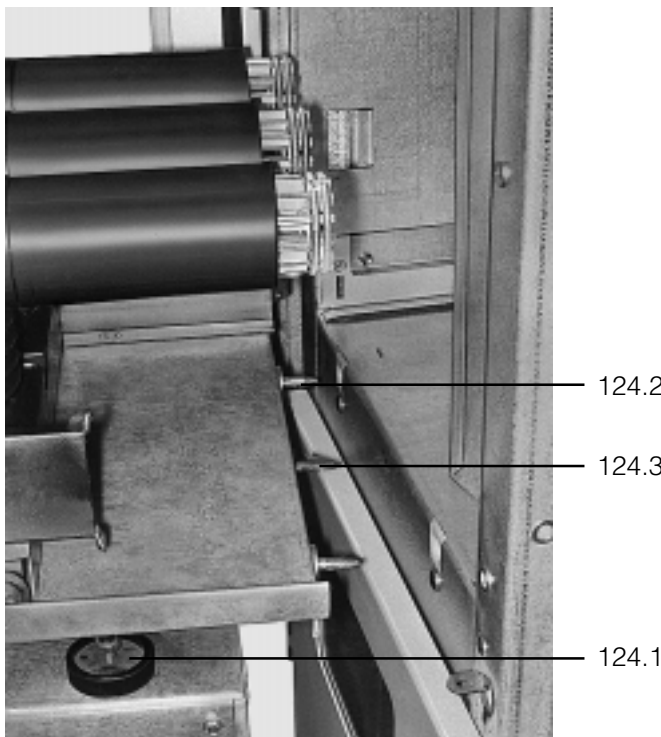
- 13 Unidad de interruptor extraíble
- 13.11 Manija
- 124 Carro de servicio



124 13 124.1 13.12 13.11 124.4

Figura 6/10: Unidad sobre el carro y enclavada

- 13 Unidad de interruptor
- 13.11 Manija
- 13.12 Fiador (unido a la manija)
- 124 Carro de servicio
- 124.1 Regulación de la altura de la superficie de carga
- 124.4 Palanca de desenclave. Fiador 124.3



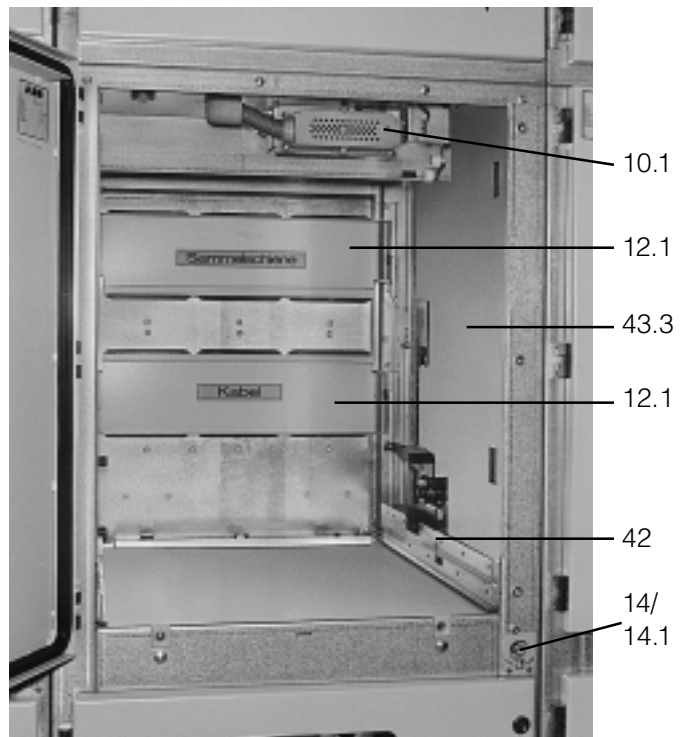
124.2

124.3

124.1

Figura 6/11: Arrimar el carro al panel y posicionarlo mediante las espigas guía previstas en la superficie de carga regulable. Enclavar el carro.

- 124.1 Regulación de la altura
- 124.2 Espiga guía
- 124.3 Fiador



10.1

12.1

43.3

12.1

42

14/

14.1

Figura 6/12: Vista del compartimiento del interruptor de potencia

- 10.1 Caja de enchufe de los cables de control
- 12.1 Cierre corredizo
- 14 Accionamiento del seccionador de puesta a tierra
- 14.1 Árbol motriz
- 42 Riel derecho
- 43.3 Tapa del canal de cables, superior derecha

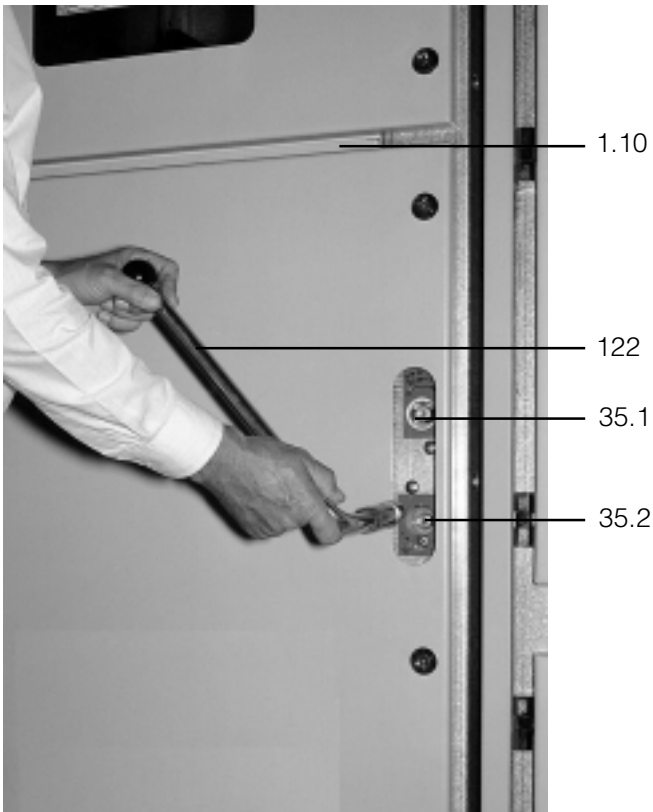


Figura 6/13: Preparativos para accionar un seccionador bajo carga y/o el seccionador de puesta a tierra integrado

- 1.10 Cubierta abatible, sostenida por resorte
- 35.1 Accionamiento del seccionador
- 35.2 Accionamiento del seccionador de puesta a tierra
- 122 Llave

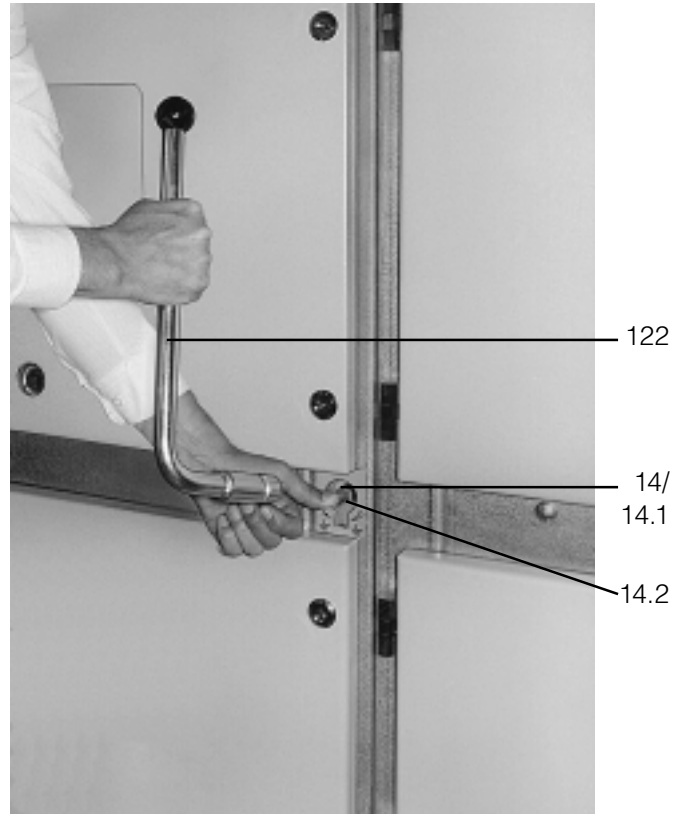


Figura 6/14: Preparativos para accionar el seccionador de puesta a tierra en el panel del interruptor de potencia

- 14 Accionamiento manual del seccionador de puesta a tierra
- 14.1 Árbol motriz
- 14.2 Corredera
- 122 Llave

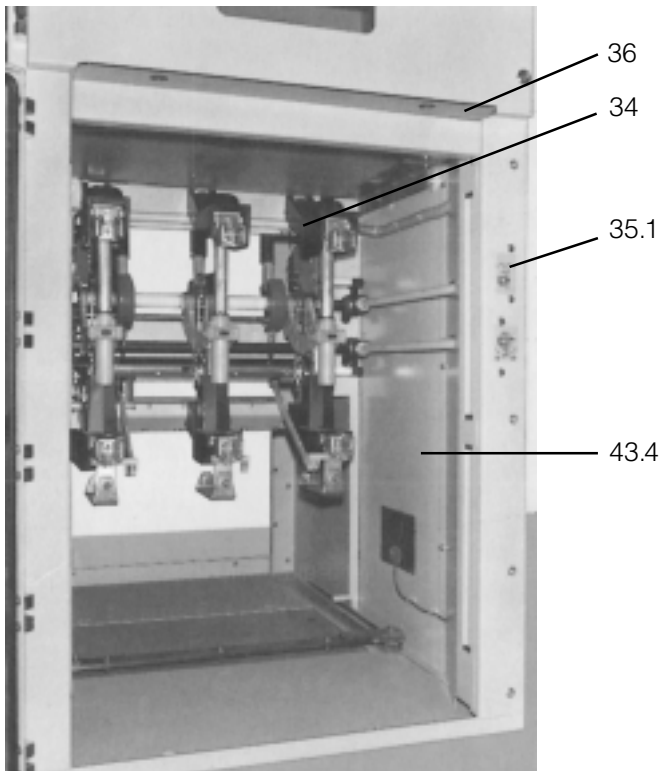


Figura 6/15: Panel con seccionador bajo carga y caja de fusibles

- 34 Seccionador
- 35.1 Accionamiento del seccionador
- 36 Placa protectora aislante
- 43.4 Tapas de la caja, cableado interno

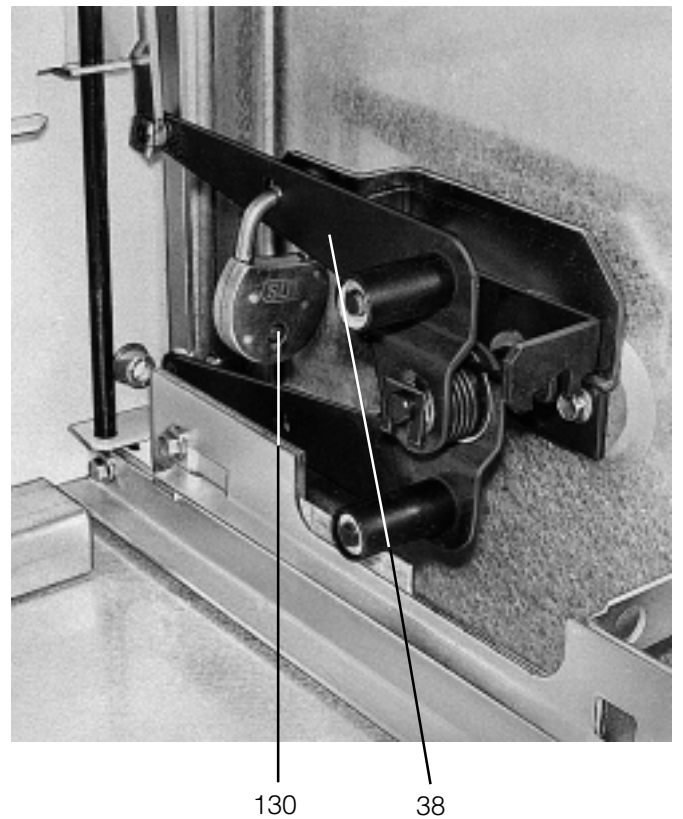


Figura 6/16: Palanca de accionamiento de los cierres, bloqueada

- 38 Palanca
- 130 Candado

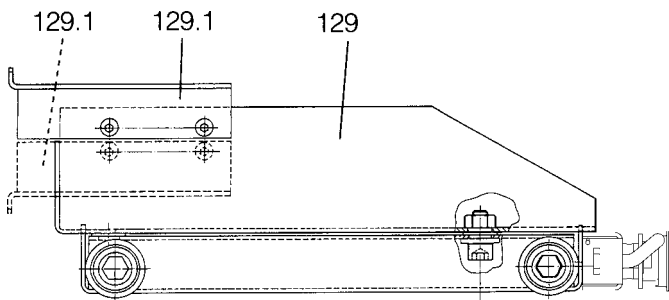


Figura 6/17: Unidad de accionamiento de los cierres, alzado lateral. Atornillar los accionadores en posición superior (para accionar el cierre inferior) o en posición inferior (ejemplo), según lo requiera el caso.

- 129 Unidad de accionamiento de los cierres
- 129.1 Accionadores (1 par), desmontables

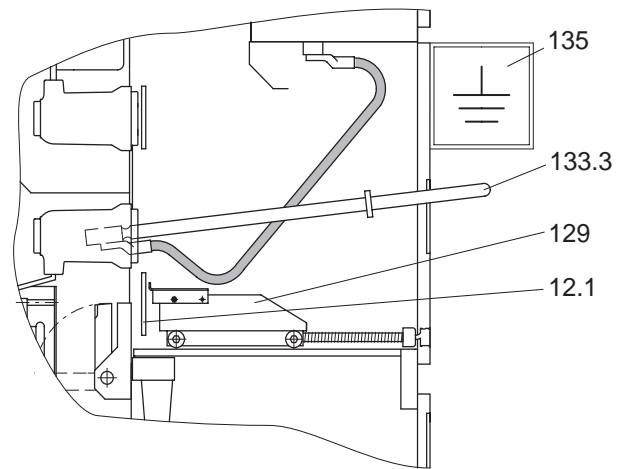


Figura 6/18: Puesta a tierra en las espigas de contacto en un panel de 650 mm de ancho

- 12.1 Cierre
- 129 Unidad de accionamiento del sistema de cortinas
- 133.3 Barra aislante
- 135 Señal

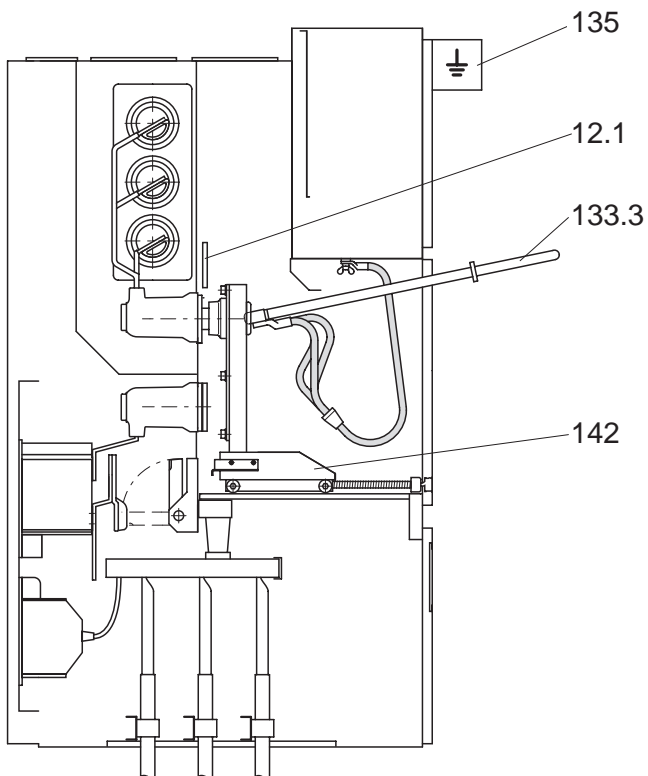


Figura 6/19: Puesta a tierra en las espigas de contacto superiores en un panel de 800 y 1.000 mm de ancho

- 12.1 Cierre
- 142 Unidad de prueba/puesta a tierra
- 133.3 Barra aislante
- 135 Señal de aviso



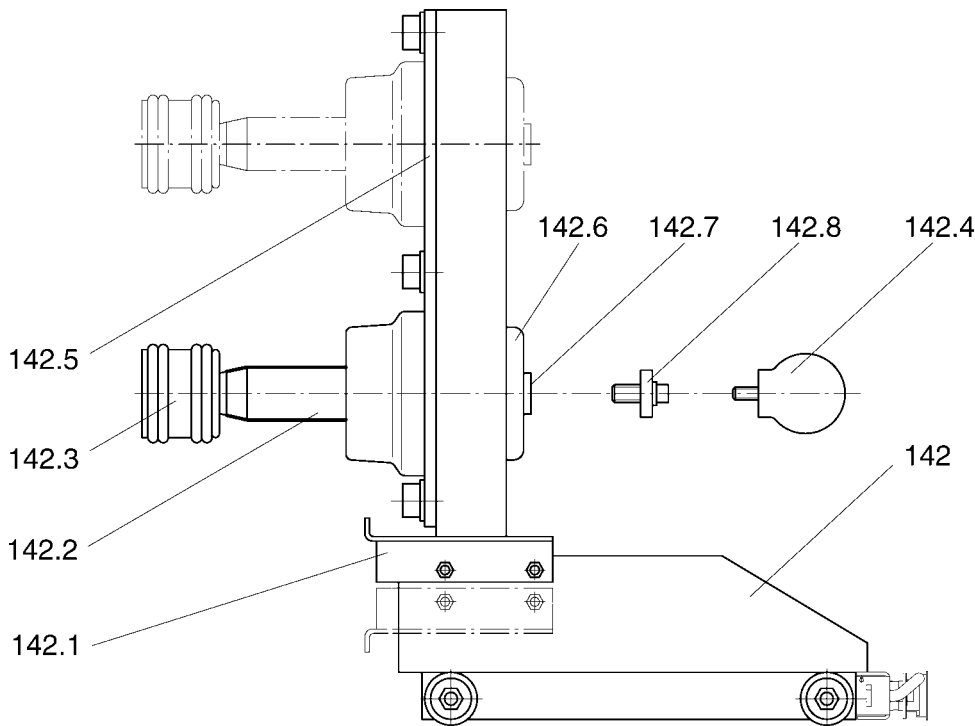


Figura 6/20: Unidad de prueba/puesta a tierra con:

- Accionadores, desmontables:
  - Posición superior, para cierre inferior
  - Posición inferior, para cierre superior
- Brazos de contacto, desmontables:
  - Posición inferior, para la sección de cables
  - Posición superior, para la sección de barras colectoras
- Placa aislante, con posición de montaje alternable para puesta a tierra de cables o de barras (para barras girar 180°),
- Sistema de contactos, intercambiable para espigas de contacto con diferente diámetro
- Bolas, desmontables, para comprobaciones de tensión
- Puente para cortocircuitos, sustituible por las bolas.

- 142 Unidad de prueba/puesta a tierra con accionamiento manual
- 142.1 Accionador (1 par)
- 142.2 Brazo de contacto (3 unidades)
- 142.3 Sistema de contactos
- 142.4 Bolas (3 unidades)
- 142.5 Placa aislante con 3 pasamuros desmontables
- 142.6 Pasamuros
- 142.7 Espiga de contacto
- 142.8 Puente de cortocircuito, completo

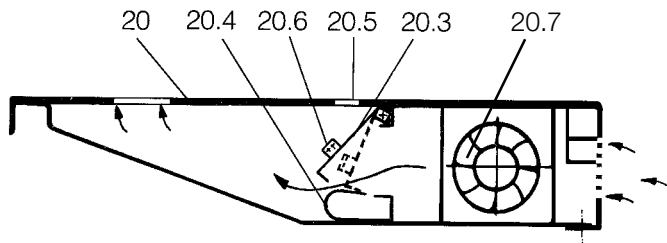


Figura 6/21: Equipamiento del fondo intermedio con ventilación adicional para temperaturas ambiente superiores a la normal, según párrafo 1.3

En la figura, la válvula interior en posición de servicio (abierta!).

Alzado lateral, sin sensor de flujo de aire con microinterruptor, necesaria al haber ventilador

- 20 Fondo intermedio, aquí con dispositivo adicional de ventilación para el interruptor de potencia (según se indique en el pedido)
- 20.3 Válvula de charnela
- 20.4 Resorte de lámina
- 20.5 Orificio de control
- 20.6 Estribo
- 20.7 Ventilador transversal

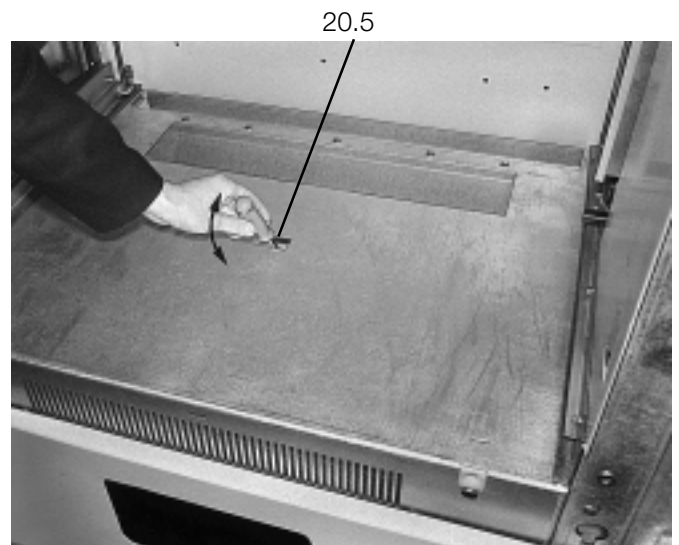


Figura 6/22: Fondo intermedio con dispositivo de ventilación adicional (según se indique en el pedido) Control de la movilidad de la válvula de charnela 20.3 dispuesta en el interior

20.5 Orificio de control

## 7 Mantenimiento

### 7.1 Generalidades

El mantenimiento es premisa para un buen funcionamiento de la instalación y alcanzar una alta longevidad de la misma. El mantenimiento comprende las normas DIN 31051 ó IEC 61208, las cuales están estrechamente relacionadas entre sí:

<b>Inspección:</b>	determinar el estado actual
<b>Conservación:</b>	medidas para procurar las condiciones preestablecidas
<b>Reparación:</b>	medidas para restablecer las condiciones preestablecidas

#### Nota:

Para los trabajos de mantenimiento han de ser respetadas obligatoriamente las normas del país donde se emplace la instalación.

En Alemania se aplican, entre otras, las normas de seguridad:

- Establecidas por la asociación para la prevención y seguro de accidentes VBG 1 (Berufsgenossenschaft).
- Establecidas por la asociación para la prevención y seguro de accidentes VBG 4.
- DIN VDE 0105, Servicio de instalaciones eléctricas (Betrieb von elektrischen Anlagen).

Los trabajos de mantenimiento han de ser realizados sólo por personal especializado e instruido en las características de la respectiva instalación, respetando siempre las normas de seguridad pertinentes según DIN VDE/IEC y aquellas establecidas por las organizaciones y sociedades para la prevención y seguro de accidentes laborales. La conservación y reparación de la instalación debiera ser encargada al servicio de asistencia de ABB, siendo necesario hacerlo para alguno de los trabajos descritos más adelante.

Los intervalos para la inspección y conservación van determinados, para alguno de los aparatos o elementos (p. ej. piezas de desgaste), por criterios fijos tales como frecuencia de maniobra y número de desconexiones por cortocircuito.

Por el contrario, para otros elementos es determinante la respectiva forma de servicio, el grado de ocupación o carga o, como en el caso del armario de mando, las influencias del medio ambiente (suciedad y aire de contaminación agresiva, entre otros).

Además de los párrafos a continuación sobre inspección, conservación y reparación han de ser tenidos en cuenta, imprescindiblemente, los siguientes manuales de servicio:

- Interruptor de potencia de vacío, serie de tipos VD4, BA 352.
- Interruptor de potencia de vacío, serie de tipos VD4, alta intensidad BA 359.

- Interruptor de potencia de vacío, serie de tipos VD4 E, BA 377
- Seccionador de puesta a tierra, serie de tipos EK6, BA 304
- Seccionador bajo carga, serie de tipos C3 BA 275

Dado el caso, consulte también la documentación que acompañe a los cuadros de distribución (p. ej. condiciones especiales de servicio acordadas).

### 7.2 Inspección

- Antes de iniciar la inspección desconectar la parte de la instalación donde vaya a trabajarse, según „normas de seguridad“ DIN VDE/IEC, y asegurarla para que no pueda ser reconectada.
- El correcto estado de la instalación ha de ser controlado haciendo inspecciones regularmente.
- La revisión debe de llevarse a cabo, bajo condiciones normales de servicio, por un especialista con la debida formación profesional, cada 4 años, como mínimo.
- En caso de condiciones de servicio extraordinarias ( entre otras, es el caso de condiciones climáticas difíciles y/o suciedad y aire de contaminación agresiva, entre otros) la inspección puede resultar necesaria en intervalos más cortos.
- La revisión es, en primer lugar, una comprobación visual de la suciedad, corrosión y humedad:
  - efecto de temperaturas elevadas sobre los circuitos principales de corriente,
  - huellas de descargas parciales en elementos con material aislante,
  - huellas de corriente de fuga en elementos con material aislante,
  - superficies de los sistemas de contactos.
- La inspección comprende también el cerciorarse del correcto funcionamiento mecánico/ eléctrico de los siguientes dispositivos: aparato de distribución, dispositivos de accionamiento, bloqueo, protección e indicación.
- Además, si los paneles van provistos de ventilación adicional, p. ej. cuando la temperatura ambiente lo exija de acuerdo con el párrafo 1.3, es también necesario comprobar:
  1. El correcto funcionamiento de la ventilación (véase también el párrafo 6.1.1 y las imágenes 6/21 y 6/22).
  2. El ventilador transversal (de tenerlo) no precisa entretenimiento en especial. Su longevidad depende de las condiciones de servicio, en especial de la temperatura ambiental, alcanzando de 20.000 a 30.000 horas de servicio.

La disponibilidad de servicio del mismo puede comprobarse como sigue:

- a) Comprobación del funcionamiento en función a la carga con inyección de corriente primaria regulable del correspondiente transformador. En relación a la corriente nominal del transformador, el comportamiento ha de ser:
  1. ponerse en marcha al alcanzar un 70%
  2. con un 80%, alcanzar el volumen de rendimiento mínimo. Control/señal correspondiente por medio del sensor de flujo de aire con microinterruptor.
- b) Revisión básica con servicio temporal de ventilador mediante alimentación externa con AC 220 V.
- c) En ambos casos, comprobar si el ventilador funciona sin anomalías, prestando especial atención a posible ruidos anómalos de los rodamientos. Limpiar el rotor cuando sea necesario.
- d) Arrancando el ventilador varias veces, comprobar el correcto funcionamiento de la veleta y del microinterruptor.
- e) La sujeción desmontable del cableado, al fondo intermedio extraíble 20, se encuentra en la cubierta derecha de la caja 43.4 (figura 3/13). Véase el esquema de conexión y volver a montar cuidadosamente.

**Atención:** ¡circuitos del transformador de intensidad!

- Respecto a los aparatos de distribución, tener también en cuenta sus propias Manual de Instrucciones.
- Revisar todos los accesorios de la instalación y los dispositivos auxiliares (p. ej. batería de acumuladores).
- Con tensión de servicio no pueden resultar descargas externas en la superficies de los materiales de servicio. Las descargas son claramente apreciables bien por su ruido característico, por el olor a ozono o, estando oscuro, por sus destellos.
- Revisar el estado del sistema de contactos. Se recomienda girarlo a un lado y otro y limpiar los puntos de contacto internos.

Cuando haya huellas de calentamiento excesivo (superficie ha cambiado de color) han de limpiarse los puntos de contacto (véase párrafo: Reparación).
- De apreciar un estado anómalo, han de realizarse las reparaciones correspondientes.

## 7.3 Conservación

Si realizada la inspección 7.2 se estiman necesarios trabajos de limpieza, procédase como sigue:

- Antes de iniciar los trabajos de limpieza desconectar la parte de la instalación donde vaya a trabajarse, según „normas de seguridad“ DIN VDE/IEC, y asegurarla para que no pueda ser reconectada.
- Limpieza de superficies generales:
  - polvo seco suelto, con trapo suave y seco,
  - suciedad más resistente, con limpiadores domésticos ligeramente alcalinos o con Rivolta BWR 210.
- Limpieza de las superficies de material aislante y de los componentes conductores:
  - suciedad ligera, con limpiadores libres de halógenos como BWR 210,
  - suciedad fuerte en los elementos con material aislante, con limpiador en frío 716
- Tener en cuenta las instrucciones del fabricante y las Manual de Instrucciones de ABB (BA 1002 ó 1006).
- Tras la limpieza, dar una pasada con agua clara y secar bien.
- Caso de producirse descargas externas a causa de condensación, aplicando una capa de silicona a las superficies afectadas puede conseguirse una solución pasajera. Para solucionar este problema de forma definitiva es recomendable asesorarse por el servicio de asistencia de ABB.

## 7.4 Reparación

### 7.4.1 Instalación de distribución en general

Como subsanar daños en las superficies:

- Apreciado el defecto, iniciar su reparación sin demora.
- Daños en la pintura de chapas y otros elementos de acero: eliminar el óxido completamente, p. ej. con un cepillo de alambre.
- Esmerilar ligeramente la capa de pintura circundante y desengrasar todo el entorno cuidadosamente. Acto seguido, echar aparejo antioxidante y, una vez endurecido, pintar. Usar solamente pinturas cubrientes adecuadas y compatibles entre sí.

Tener en cuenta el tono de color de la pintura cubriente estándar RAL 7035 o el tono de color especial.

- Eliminar el óxido en superficies de aluminio o cinc con un cepillo de alambre o algodón, p. ej. Scotch-Brite, cuidadosamente; limpiando luego con un trapo seco que no suelte pelusa las posibles partículas restantes. Acto seguido, tratar los puntos en cuestión con spray o pintura de cinc en polvo, echándoles luego spray de aluminio para armonizar el color.
- Eliminar el óxido en componentes cromados o fosfatados cuidadosamente mediante un cepillo de alambre o algodón sin alambre, p. ej. Scotch-Brite, y limpiar con un trapo seco. Acto seguido engrasar uniformemente (con Isoflex Topas NB 52).

#### Instalación de distribución en general:

- Tener en cuenta las indicaciones de mantenimiento de las respectivas instrucciones de servicio pertenecientes a cada aparato.
- Prestar cuidado de que las uniones por tornillo en los puntos de contacto del sistema de barras colectoras y de la puesta a tierra estén bien apretadas. Revisar también el buen funcionamiento del sistema de contactos.
- Engrasar las superficies deslizantes y puntos de apoyo en el panel cuando sea necesario, o limpiarlas minuciosamente para volver a engrasarlas con Isoflex NB 52, según lo requiera el caso.
- Engrasar los puntos de contacto del sistema de contactos cuando éstos tengan óxido. Cuando la grasa sea insuficiente o no la tengan, limpiar minuciosamente y volver a engrasar con Isoflex Topas NB 52.
- Para su minuciosa limpieza, desmontar el sistema de contactos como sigue (imágenes 7/1 a 7/3):
  - desplazar los dos resortes anulares de tracción interiores 4.4 hacia adelante, hasta llegarlos a los resortes exteriores. De esta forma, el sistema de contactos 4.3 queda suelto, siendo posible así sacar el brazo 4.2.,
  - limpiar y engrasar los dedos del sistema de contactos y la ranura en el brazo de contacto. Introducir el sistema de contactos, con su parte dorsal hacia adelante, en el extremo más delgado del mandril auxiliar 127 ó 127.2 y llevarlo hasta la parte de contacto algo más gruesa,
  - introducir el mandril auxiliar 127 ó 127.2 en el brazo de contacto 4.2, pasar el sistema de contactos 4.3 al brazo y sacar el mandril,
  - comprobar si todos los dedos de contacto y los resortes anulares están bien asentados.

#### Nota:

Prestar sumo cuidado de no desajustar la posición de los brazos 4.2 empleando la fuerza.

#### Como cambiar las espigas de contacto cuando su superficie presente daños:

(Figura 3/19)

Si ha sido necesario sustituir las espigas de contacto 4.1, volver a apretar los tornillos cilíndricos de sujeción:

Rosca	Par de apriete sin engrasar
M 10	46 Nm
M 20	250 Nm

#### 7.4.2 Reemplazar grupos funcionales complejos

(Figuras 6/6 y 7/4 a 7/10)

Las funciones de mando, bloqueo e indicación tienen un ajuste tan exacto entre sí que el reemplazar elementos sueltos difícilmente resulta apropiado. Los grupos constructivos a continuación han sido acabados y revisados en fábrica bajo un alto control de calidad. Por tal motivo, en caso de anomalía, han de ser reemplazados íntegramente:

##### 1. Carro de extracción:

- Desenchufar el conector 10.3.
- Soltar el varillaje de bloqueo 13.91 con el bulón 13.27 del carro de extracción.
- Tratándose de unidades motorizadas, soltar el motor del carro de extracción (2 tornillos M4).
- Destornillar el interruptor de potencia de la unidad (4 tornillos M12).
- Montar el interruptor de potencia en otro carro de extracción, repitiendo las operaciones en orden de sucesión inversa. Utilizar tenacilla especial un nuevo seguro y para el bulón 13.27.
- Como revisar el ajuste del varillaje de bloqueo 13.91:
  - Girar el husillo 18 hacia la izquierda hasta el tope final posición de seccionado:  
La distancia entre la palanca 13.26 y la leva 13.25 ha de ser de  $2^{+1}$  mm.  
La distancia entre el rodillo 13.24 y la palanca angular 13.92 ha de ser de 0,5 mm.
  - Girar el husillo 18 hacia la derecha hasta el tope final posición de servicio:  
La distancia entre la palanca 13.26 y la leva 13.25 ha de ser de  $2^{+1}$  mm.  
La distancia entre el rodillo 13.24 y palanca angular 13.92 ha de ser de 0,5 mm.
  - Si es necesario ajustar, aflojar los tornillos 13.91.2 o 13.92.1

## 2. Accionamiento por motor del seccionador de puesta a tierra:

- Soltar los contactos.
- Aflojar el tornillo en los anillos de ajuste.
- Sacar el árbol motriz 14.1.
  - ¡¡Observar la posición del disco de cierre 14.6 respecto a la leva de mando 14.7!
- Cambiar el accionamiento
- Introducir el árbol motriz por el frente.
  - ¡¡Reponer la posición del disco de cierre 14.6 respecto a la leva de mando 14.7!
- Apretar el tornillo en los anillos de ajuste.
- Conectar los cables de control.
- Poner el accionamiento manualmente en posición intermedia, para posteriormente hacer una prueba de marcha a fin de determinar el sentido de giro.
  - ¡Observar si el motor es controlado correctamente en los finales de carrera!

### Nota:

Los contactos auxiliares de los grupos de recambio han sido ajustados en fábrica.

Debido a que el montaje final del seccionador de puesta a tierra y del accionamiento se lleva a cabo en el lugar de emplazamiento, puede resultar necesario reajustar los contactos auxiliares. En tal caso ha de considerarse:

- Los impulsores de los contactos auxiliares tienen que tener, estando accionados, tan sólo unos 0,5 mm de sobrecorrido hasta el tope.
- El contacto auxiliar „seccionador de puesta a tierra CON „ 11.4 ha de ser accionado antes de que el resorte basculante del seccionador de puesta a tierra alcance la posición de punto muerto.
- El contacto auxiliar „seccionador de puesta a tierra DES „ 11.3 ha de:
  - a) estar accionado, si los interruptores de puesta a tierra son de accionamiento manual, antes de que la corredera 14.2 haya dejado visible la mitad del eje hexagonal, ó 1 mm antes de que la lengüeta del la corredera toque la armadura del electroimán no excitado.
  - b) estar accionado, tratándose de interruptores de puesta a tierra con accionamiento por motor (la corredera 14.2 entonces no está prevista), inmediatamente después de que el mecanismo del resorte basculante, al girar hacia la posición de seccionado, la posición de punto muerto.

## 7.5 Comprobaciones en las unidades con interruptor de potencia, tipo VD4

(Figuras 7/4 a 7/7)

Al revisar las unidades, han de cumplirse las siguientes condiciones:

### 7.5.1 Unidades motorizadas

(no es el modelo estándar)

Efectuar la revisión de las unidades motorizadas como en el caso de unidades accionadas manualmente:

- Desconectar la tensión auxiliar (micro interruptor), ya que de otro modo el motor es frenado eléctricamente.
- Girar la manivela 121 en el sentido deseado.
- Procurar que la tuerca del husillo esté bien engrasada.

### Nota:

Al mover la unidad gira también el motor, haciendo éste de generador, por lo que pueden resultar tensiones en los bornes.

### 7.5.2 Comprobar la exactitud de medida de los ajustes

(Figuras 7/4, 7/9 y 7/10)

1. La distancia entre la palanca 13.26, accionada por el varillaje 13.91, y la leva plástica 13.25 ha de ser de  $2^{+1}$  mm.

Si es necesario corregir, aflojar los dos tornillos 13.91.1 y 13.91.2. Desviaciones del valor teórico pueden ocasionar:

- Cuando la medida sea excesiva, que el bloqueo del husillo motriz no funcione.
- Cuando la medida sea inferior a lo debido, que el perfecto funcionamiento del bloqueo eléctrico no quede garantizado.

2. La distancia entre el rodillo 13.24 y el angular de palanca 13.92 ha de ser de 0,5 mm.

Si es necesario corregir, aflojar los dos tornillos 13.91.2 y 13.92.1.

### 7.5.3 Comprobar las posiciones de los contactos auxiliares en las unidades

(Figuras 3/21, 7/4 y 7/6)

Las condiciones de bloqueo en el ámbito de prueba/seccionado o de servicio están garantizadas por los interruptores indicadores de posición S8 y S9. Estos indicadores se encuentran en el carro de montaje y han sido ajustados en fábrica.

En las operaciones de prueba la unidad se desplaza mediante manivela, estando entonces desconectada la tensión del motor.

#### 1. Ajustes en el área de prueba/seccionado:

- Desplazar la unidad de la posición de prueba/seccionado hacia la de servicio, girando para ello la manivela unas cuantas vueltas.

- Volver a desplazar la unidad despacio hacia atrás hasta hacer tope.

Al hacer esto, el contacto auxiliar S8 ha de conmutar poco antes de llegar al tope.

- Desplazar despacio la unidad de la posición de prueba/seccionado hacia la de servicio, hasta el punto en el que el contacto auxiliar S8 conmute.
- Estando en esta posición, la varilla impulsora de conexión 13.2.1 ha de poder moverse todavía. El electroimán de bloqueo Y0 (de tenerlo) ha de ser desactivado manualmente al hacer la comprobación.

De tal manera queda asegurado que el bloqueo eléctrico surta efecto antes que el mecánico.

## 2. Ajustes en el área de la posición de servicio:

- Desplazar la unidad de la posición final hacia la de prueba/seccionado, girando para ello la manivela unas cuantas vueltas.
- Volver a desplazar la unidad despacio hacia adelante hasta hacer tope:

Al hacer esto, el contacto auxiliar S9 ha de conmutar poco antes de llegar al tope.

### 7.5.4 Como comprobar el sentido de giro del motor de las unidades motorizadas

- Desplazar manualmente la unidad hasta alcanzar una posición intermedia entre la de prueba/seccionado y la de servicio.
- Retirar la manivela.
- Conectar la tensión del motor.
- Utilizando el mando eléctrico local comprobar el correcto sentido de marcha.

#### Atención:

¡Si el sentido de marcha es equivocado, no dejar chocar! Desconectar el motor inmediatamente (la operación tiene lugar eléctricamente mediante autoparada por desconexión en final de carrera).



¡Estando la puerta abierta existe peligro de contusiones!

### 7.5.5 Como comprobar las condiciones de bloqueo (Figuras 3/8, 3/21, 6/5 a 6/7, 7/6 y 7/7)

1. La unidad sólo ha de ser desplazable, de la posición de prueba/seccionado a la de servicio, cuando esté abierto el interruptor de potencia y el seccionador de puesta a tierra.

Como comprobar cada una de las condiciones:

- Estando el interruptor de potencia conectado, el desplazamiento de la unidad hacia la posición de servicio ha de quedar bloqueado ya tras media vuelta a la derecha de la manivela. Además, tratándose de unidades motorizadas, no ha de poder ser conectado el motor.

- Estando el interruptor puesta a tierra conectado, el desplazamiento de la unidad hacia la posición de servicio ha de quedar bloqueado tras dos vueltas a la derecha de la manivela. Además, tratándose de unidades motorizadas, el motor no ha de poder ser conectado.

¡No emplear la fuerza!

2. La unidad sólo ha de ser desplazable, de la posición de servicio a la de prueba/seccionado, estando abierto el interruptor de potencia.

Como comprobarlo:

- Estando el interruptor de potencia cerrado, al desplazar la unidad hacia afuera, ésta ha de quedar bloqueada ya tras media vuelta a la izquierda de la manivela. Además, tratándose de unidades motorizadas, no ha de poder ser conectado el motor.

3. El interruptor de potencia ha de poder ser conectado solamente cuando la unidad se encuentre claramente en posición de prueba/seccionado o de servicio.

Previamente ha de haber sido enchufado el enchufe de los cables de control 10.2.

Como comprobarlo:

- Estando la unidad en una posición intermedia cualquiera, entre la de prueba/seccionado y la de servicio, el interruptor de potencia no ha de poder ser cerrado.

La disponibilidad de conexión comienza eléctricamente al alcanzar la unidad la posición de servicio, conmutando para ello el contacto auxiliar S9 en el carro de extracción; y de forma mecánica poco antes. En caso mecánico, media vuelta de la manivela antes de hacer tope, aproximadamente.

- Para el desplazamiento a la posición de prueba/seccionado, las condiciones de disponibilidad, en este caso por el interruptor S8, corresponden a las del caso anterior.

4. En la posición de servicio y en la de prueba/seccionado, tras fallar la tensión de mando, el interruptor de potencia sólo se podrá abrir (manualmente).

Como comprobarlo.

5. Unidades para las que al hacer el pedido se haya previsto un electroimán de bloqueo Y0, no pueden ser desplazables al fallar o no haber tensión de mando. ¡No emplear la fuerza si las unidades quedan bloqueadas!. El electroimán de bloqueo sólo está previsto en unidades manuales.

Como soltar el bloqueo magnético Y0:

- Quitar la placa frontal 13.17,
- Desenclavar el electroimán de bloqueo Y0 tirando de su armadura y

- girando la manivela 121 una media vuelta, al mismo tiempo, en cualquier sentido.

El imán sólo surte efecto en la posición de prueba y de servicio. No tiene efecto en posiciones intermedias.

6. Estando la unidad en la posición de servicio, ha de estar bloqueado tanto el enchufe 10.2 de los cables de control, como la liberación del mismo.

Como comprobarlo:

7. El seccionador de puesta a tierra sólo ha de ser maniobrable cuando la unidad 13 esté en posición de prueba/seccionado o esté fuera del panel (¡salvo que exista un bloqueo electro-magnético!).

Como comprobarlo:

- Estando la unidad en posición de prueba/seccionado ha de ser posible empujar la corredera 14.2 hacia abajo, ésta se encuentra por delante del árbol motriz 14.1 del seccionador de puesta a tierra, en posición de apertura. De este modo, el seccionador de puesta a tierra es maniobrable.
- Estando la corredera pulsada hacia abajo, el motor de las unidades motorizadas no ha de poder ser conectado.
- Si estando el motor funcionando se empuja la corredera hacia abajo ligeramente, el motor tiene que forzosamente quedar desconectado.

¡Apretando el pulsador puede continuarse la marcha en el sentido preseleccionado!

Funcionando el motor, el empujar la corredera 14.2 hacia abajo, completamente, sólo es posible inmediatamente después de haberlo puesto en marcha.

- Mientras tiene lugar el desplazamiento de la unidad hacia la posición de servicio, ésta quedará bloqueada tras medio giro de la manivela si se empuja la corredera 14.2 hacia abajo.

## 7.6 Comprobaciones en el panel de distribución

### 7.6.1 Ajuste de los contactos auxiliares en el seccionador de puesta a tierra

(Figuras 7/7 y 7/8)

1. En posición de activación plena, el sobre-recorrido del impulsor ha de ser de 0,5 mm hasta el tope, por seguridad.
2. El contacto auxiliar de final de carrera, tierra SI, Q8S2, ha de ser accionado inmediatamente después de que, al realizar la conexión, se rebase la posición de punto muerto del mecanismo del resorte basculante y se haya iniciado la conexión rápida automática.
3. El contacto auxiliar de final de carrera, tierra DES, Q8S1, tiene que:
  - a) estar accionado, si los seccionadores de puesta a tierra son de accionamiento manual,

antes de que la corredera 14.2 haya dejado visible la mitad del eje hexagonal, ó 1 mm antes de que la lengüeta de la corredera toque la armadura del electroimán no excitado.

- b) estar accionado, tratándose de seccionadores de puesta a tierra con accionamiento por motor (la corredera 14.2 entonces no está prevista), inmediatamente después de que el mecanismo del resorte basculante, al girar hacia la posición de seccionado, rebase la posición de punto muerto.

#### Nota:

Tras reparaciones, comprobar el sentido de giro del motor.

Si el sentido de marcha es equivocado, no dejar chocar (véase también el párrafo 7.5.4).

## 7.7 Recambios, materiales auxiliares y de servicio

### 7.7.1 Recambios

Para la adquisición de piezas de recambio puede solicitarse una lista de las mismas. Esta lista comprende, como principales elementos, piezas sometidas a movimiento y desgaste. Al hacer pedidos indique siempre el número del respectivo panel o aparato.

### 7.7.2 Materiales auxiliares y de servicio

Código de pedido

#### Lubricante:

- Isoflex Topas NB 52 GCE0007249P0100

#### Limpiadores sin halógenos:

- Rivolta BWR 210 (para limpieza general) GCE0007707P0100  
ABB Manual de Instrucciones correspondientes  
BA 1002 GCEA901002P0101
- Limpiador en frío 716 (¡emplear para piezas conductoras, piezas de material, aislante y con suciedad fuerte!) GCE0007706P0100  
ABB Manual de Instrucciones correspondientes  
BA 1006 GCEA901006P0101

#### Pintado:

Pintura de laca en tono de color estándar RAL 7035

- Lata de 1 kg GCE9014060R0103
- Lata de spray GCE0007895P0100



127.1 127

4.3

**Figura 7/1:** Introducir el sistema de contactos, con su parte dorsal hacia adelante, por el extremo más delgado del mandril auxiliar y llevarlo hasta la parte de contacto algo más gruesa.

- 4.3 Sistema de contactos
- 127 Mandril auxiliar
- 127.1 Pivote

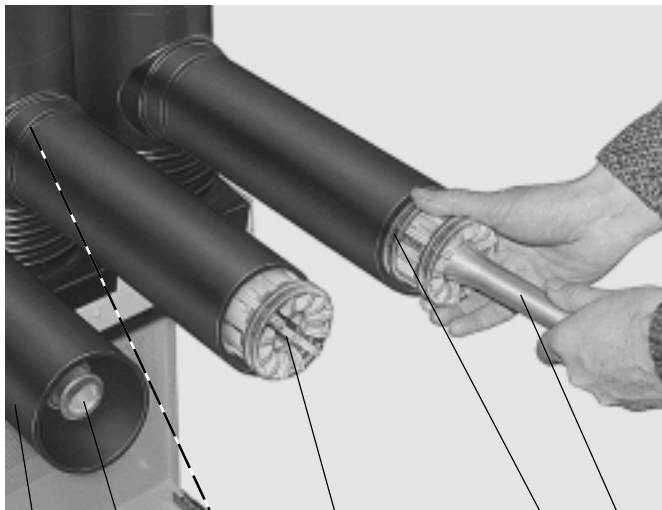


127.2

4.3

**Figura 7/2:** Preliminares de montaje para el sistema de contactos VD4 E. Manejo como se explica en la figura 7/1

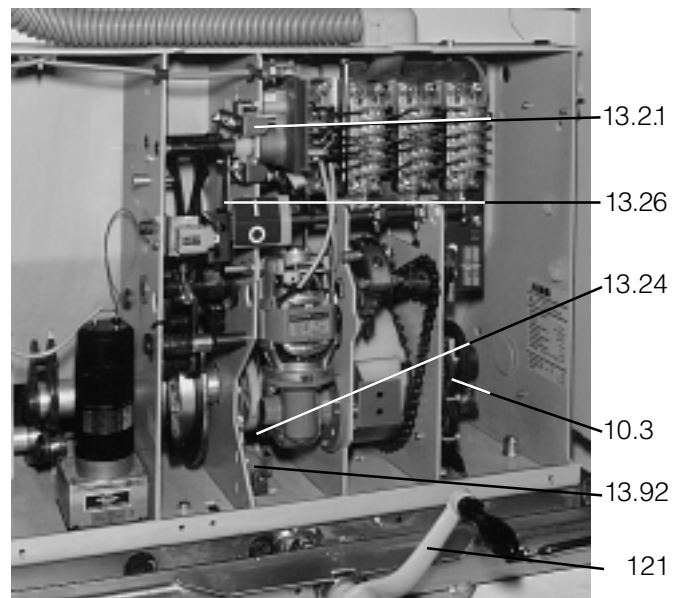
- 4.3 Sistema de contactos
- 127.2 Mandril auxiliar para VD4 E



4.6 4.2 (4.5) 4.3 4.4 127

**Figura 7/3:** Pasar el sistema de contactos del mandril auxiliar al brazo de contacto y enclavarlo en el mismo.

- 4.2 Brazo de contacto
- 4.3 Sistema de contactos
- 4.4 Resortes de tracción interiores
- (4.5) Tornillos cilíndricos
- 4.6 Cartucho aislante
- 127 Mandril auxiliar



13.2.1

13.26

13.24

10.3

13.92

121

**Figura 7/4:** Unidad motorizada en posición intermedia, cerca de la de prueba/seccionado, con manivela para su accionamiento manual y placa frontal de los interruptores retirada

- 10.3 Enchufe de cable de mando para el carro de extracción
- 13.2.1 Varilla impulsora de conexión
- 13.24 Rodillo
- 13.26 Palanca
- 13.92 Palanca angular
- 121 Manivela



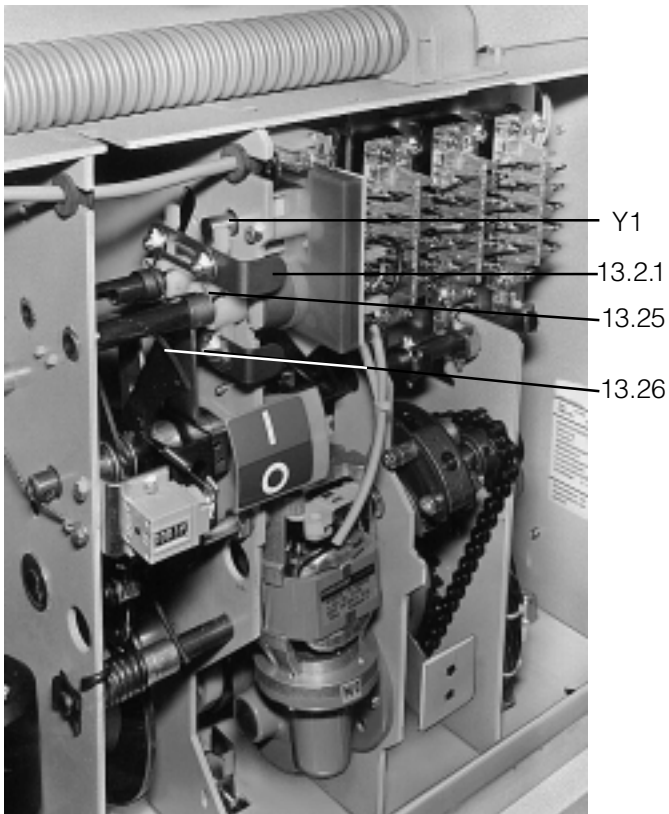


Figura 7/5: Vista ampliada del mecanismo de conexión y desconexión

- 13.2.1 Varilla impulsora de conexión
- 13.25 Leva plástica
- 13.26 Palanca
- Y1 Electroimán de bloqueo

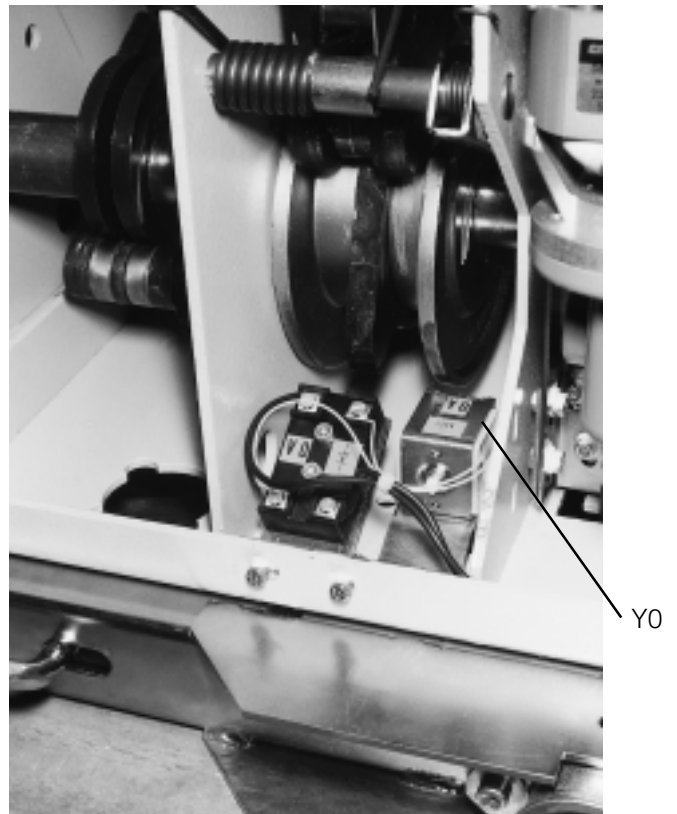


Figura 7/6: Unidad de accionamiento manual, placa frontal retirada

- Y0 Electroimán de bloqueo para la unidad

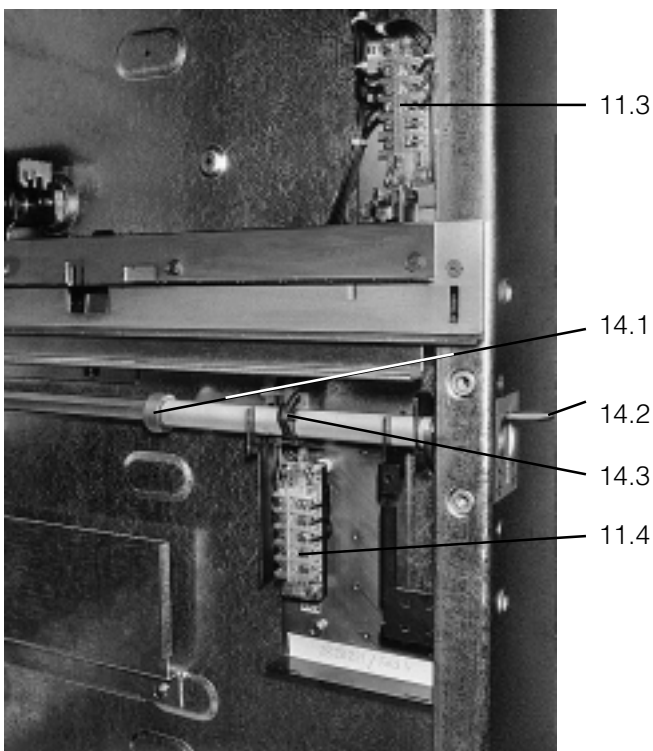


Figura 7/7: Seccionador de puesta a tierra de accionamiento manual, con contactos auxiliares

- 11.3 Contacto auxiliar Q8S1, seccionador de puesta a tierra CON
- 11.4 Contacto auxiliar Q8S2, seccionador de puesta a tierra DES
- 14.1 Árbol motriz (seccionador de puesta a tierra)
- 14.2 Corredera
- 14.3 Disco de levas, ajustable

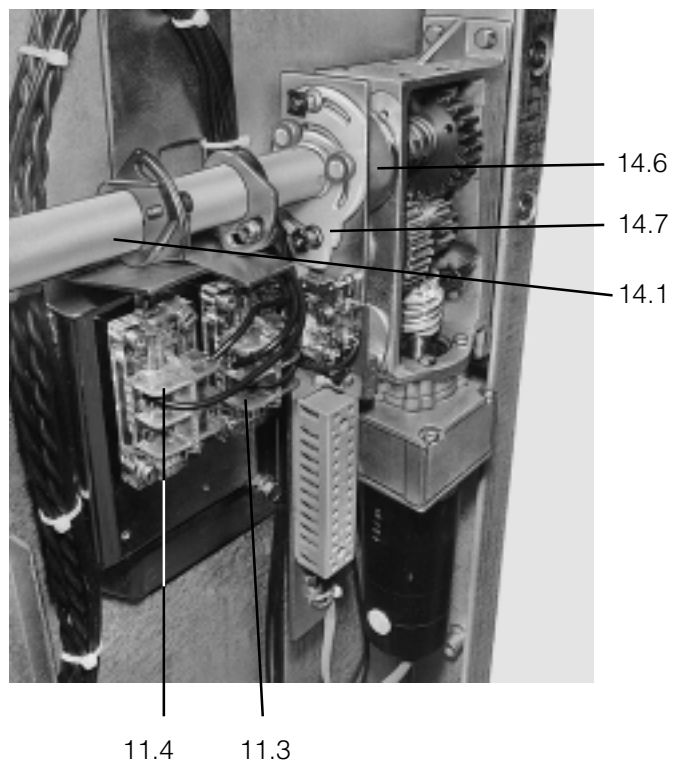


Figura 7/8: Seccionador de puesta a tierra motorizado con contactos auxiliares, en estado de montaje, con la cubierta retirada

- 11.3 Contacto auxiliar Q8S1, seccionador de puesta a tierra CON
- 11.4 Contacto auxiliar Q8S2, seccionador de puesta a tierra DES
- 14.1 Árbol motriz (seccionador de puesta a tierra)
- 14.6 Excentrica de regulación
- 14.7 Tope

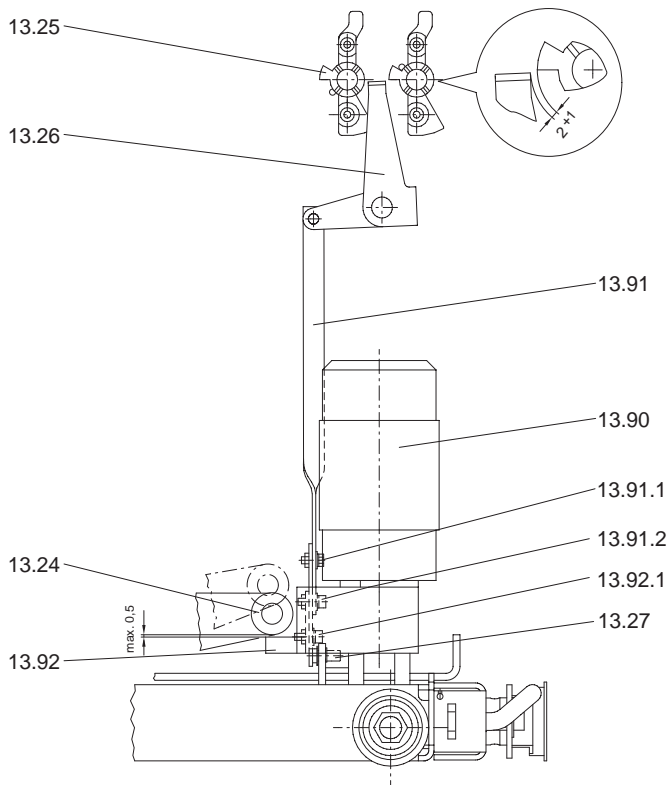


Figura 7/9: Detalle en el ámbito de una unidad motorizada, vista lateral izquierda

- 13.24 Rodillo
- 13.25 Levas
- 13.26 Palanca
- 13.27 Bulón
- 13.90 Motor de desplazamiento
- 13.91 Varillaje
- 13.91.1 Tornillo
- 13.91.2 Tornillo
- 13.92 Palanca angular
- 13.92.1 Tornillo

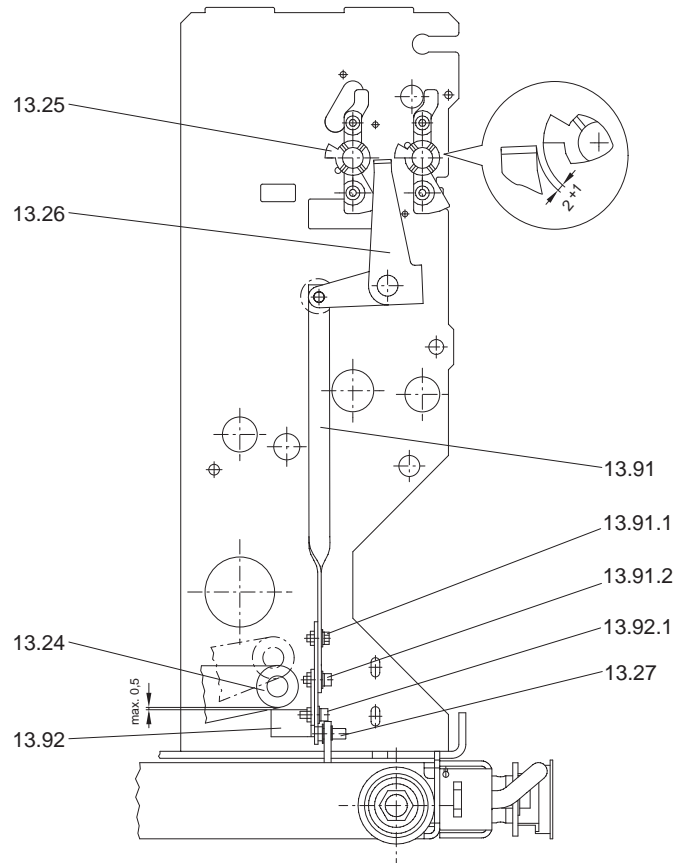


Figura 7/10: Bloqueo mecánico carro de extracción/interruptor de potencia en unidades de accionamiento manual

- 13.24 Rodillo
- 13.25 Levas
- 13.26 Palanca
- 13.27 Bulón
- 13.91 Varillaje
- 13.91.1 Tornillo
- 13.91.2 Tornillo
- 13.92 Palanca angular
- 13.92.1 Tornillo





**ABB Calor Emag Mittelspannung GmbH**

Oberhausener Straße 33      Petzower Straße 8  
D-40472 Ratingen      D-14542 Glindow  
Tel: +49(0)21 02/12-12 30, Fax: +49(0)21 02/12-19 16  
E-Mail: calor.info@de.abb.com  
Internet: <http://www.abb.de/calor>

**ABB Sace T.M.S. S.p.A**

Via Friuli, 4  
I-24044 Dalmine  
Tel: +39 035/395111, Fax: +39 035/395874  
E-mail: [sacetms.tipm@it.abb.com](mailto:sacetms.tipm@it.abb.com)  
Internet: <http://www.abb.com>