

Seguridad	3
Advertencias de seguridad	3
Personal cualificado	3
Informaciones cruciales	3
Contactos	3
1. Introducción	4
1.1 Aspectos generales	4
1.2 Manual de funcionamiento y mantenimiento	4
1.3 Normas y especificaciones	4
1.4 Condiciones de servicio	5
2. Datos Técnicos	6
2.1 Datos eléctricos	6
2.2 Clasificación de la resistencia al arco interno	6
3. Diseño y fabricación	7
3.1 Fabricación del cuadro y de los componentes principales	7
3.2 Concepción de las unidades y de los equipos	7
3.3 Envoltorio y segregación	8
3.4 Informaciones generales sobre los enclavamientos	9
4. Funcionamiento del cuadro	12
4.1 Advertencias generales y precauciones	12
4.2 Puesta en servicio	12
4.3 Accionamiento del cuadro	13
4.4 Apertura de las puertas y de las tapas	29
4.5 Indicadores de presencia de tensión	34
4.6 Dispositivos de supervisión presión	34
4.7 Dispositivo mando GSec	35
5. Asistencia y mantenimiento	40
5.1 Advertencias generales y precauciones	40
5.2 Intervalos de mantenimiento	41
5.3 Inspección	41
5.4 Asistencia	41
5.5 Reparación	42
5.6 Sustitución y montaje de nuevos equipos	42
5.7 Repuestos, materiales auxiliares y lubricantes	60
6. Búsqueda e identificación fallos	61
7. Reciclaje	62
7.1 Aspectos generales	62
7.2 Materiales	62
A. Pares de apriete para tornillos de acero y tuercas/bulones	63



Seguridad

Advertencias de seguridad

- Respetar estrictamente las informaciones expuestas en el presente manual.
- Instalar el cuadro exclusivamente en interiores, en condiciones idóneas para equipos eléctricos.
- Cerciorarse que la instalación, el accionamiento y el mantenimiento estén a cargo siempre de personal cualificado.
- Respetar integralmente las normas de ley vigentes (IEC o normas locales), las condiciones de conexión de las empresas de distribución locales y las disposiciones aplicables en materia de seguridad en el trabajo.
- Efectuar todos los trabajos en el cuadro respetando las correspondientes informaciones expuestas en el manual.
- Para la utilización del interruptor consultar el respectivo manual.

Personal cualificado

Verificar que todas las operaciones de instalación, puesta en servicio, accionamiento y mantenimiento estén a cargo de personal cualificado con conocimientos específicos del equipo. Durante la ejecución de eventuales trabajos de mantenimiento respetar estrictamente las disposiciones vigentes del país de instalación.

Los trabajos de mantenimiento deberán ser efectuados siempre en modo impecable y estar a cargo de personal capacitado que conozca las características del cuadro, de conformidad con todas las disposiciones de seguridad IEC pertinentes y las normativas de otros institutos técnicos, respetando también otras eventuales instrucciones importantes. Se aconseja utilizar el personal de asistencia ABB para los trabajos de mantenimiento y reparación.

Informaciones cruciales

Prestar una especial atención a las informaciones del manual marcadas con el siguiente símbolo:



Este símbolo está seguido por cuatro diversas indicaciones, que señalan cuales lesiones o daños podrían verificarse en caso de incumplimiento de las instrucciones, incluidas las precauciones de seguridad.

- **PELIGRO** – identifica los riesgos más graves e inmediatos, que pueden causar lesiones personales graves o incluso la muerte
- **ADVERTENCIA** – identifica riesgos o acciones no seguras, que pueden causar graves lesiones personales o la muerte
- **ATENCIÓN** – identifica riesgos o acciones no seguras, que pueden causar lesiones personales menos importantes o daños materiales
- **NOTA** – identifica procedimientos importantes o requisitos que, si no se los respeta, pueden causar daños materiales



ADVERTENCIA

Cerciorarse que en las condiciones de servicio del cuadro no se superen los datos eléctricos especificados. Conservar los manuales en lugar accesible para todo el personal que está implicado en operaciones de instalación, accionamiento y mantenimiento del cuadro. El personal de quien tiene a cargo la gestión del cuadro será responsable de todos los aspectos inherentes a la seguridad en el trabajo y la utilización del cuadro.



ADVERTENCIA

Cumplir siempre con las instrucciones contenidas en el manual y respetar las normas de buena ingeniería (GEP)! Tensiones peligrosas pueden causar graves lesiones o incluso la muerte! Desconectar la alimentación, luego poner a tierra las partes activas antes de efectuar cualquier trabajo en el equipo. Respetar las normativas de seguridad vigentes en el lugar de instalación.

Contactos

Para plantear cualquier inquietud respecto a este manual contacte nuestro centro de asistencia de zona. Para conocer las personas que es posible contactar, consulte la contratapa de este manual.

1. Introducción

1.1 Aspectos generales

UniSec es un cuadro aislado en aire para interiores, proyectado para la distribución secundaria de media tensión. El cuadro UniSec representa el fruto de una constante innovación y del compromiso de ABB para satisfacer las exigencias de un mercado en continua evolución.

Esta nueva serie de cuadros ofrece una amplia gama de soluciones técnicas que garantizan una elevada durabilidad.

Seguridad, fiabilidad, sencillez de empleo e instalación, así como también sostenibilidad ambiental, han sido las líneas guía para el desarrollo de este cuadro.

UniSec se estructura agrupando entre sí unidades estandarizadas en modo coordinado. La fabricación y las pruebas de control se llevan a cabo en fábrica.

1.2 Manual de funcionamiento y mantenimiento

El presente manual suministra informaciones sobre el funcionamiento y el mantenimiento de las unidades UniSec. Suministra también detalles sobre las unidades y sobre las condiciones de servicio. Se ilustra el funcionamiento del cuadro y se describen también las operaciones para la sustitución y el montaje de nuevos equipos. Para facilitar la utilización del cuadro UniSec, el capítulo Búsqueda e identificación de fallos describe las situaciones anómalas características que se pueden verificar durante el funcionamiento del cuadro. El capítulo final suministra algunas indicaciones sobre el reciclaje del producto. La instalación del cuadro se describe en un manual a parte.

1.3 Normas y especificaciones

Normas CEI EN / IEC	Título
CEI EN 62271-200	Aparamenta de alta tensión Parte 200: Aparamenta prefabricada con envolvente metálica para tensiones superiores a 1 kV hasta 52 kV
CEI EN 62271-1	Equipos de maniobra y control de alta tensión Parte 1: Prescripciones comunes
CEI EN 62271-202	Aparamenta de alta tensión Parte 202: Subestaciones prefabricadas de alta tensión/baja tensión
CEI EN 61869-2	Transformadores de medida Parte 2: Prescripciones adicionales para transformadores de corriente
CEI EN 61869-3	Transformadores de medida Parte 3: Prescripciones adicionales para transformadores de tensión inductivos
CEI EN 62271-100	Aparamenta de alta tensión Parte 100: Interruptores de corriente alterna
CEI EN 62271-102	Aparamenta de alta tensión Parte 102: Seccionadores y seccionador de tierra de corriente alterna
CEI EN 62271-105	Aparamenta de alta tensión Parte 105: Interruptores de maniobra e interruptores-seccionadores combinados con fusibles para tensiones nominales superiores a 1 kV hasta 52 kV
CEI EN 62271-103	Aparamenta de alta tensión Parte 103: Interruptores de maniobra e interruptores-seccionadores para tensiones nominales superiores a 1 kV hasta 52 kV
CEI EN 60529	Grados de protección de las envolventes (código IP)
CEI EN 62271-206	Aparamenta de alta tensión Parte 206: Indicadores de presencia de tensión para tensiones nominales superiores a 1 kV hasta 52 kV
CEI EN 60071-2	Coordinación del aislamiento Parte 2: Guía de aplicación
CEI EN 62271-106	Aparamenta de alta tensión Parte 106: Contactores, reguladores y arrancadores basados en contactores de corriente alterna
IEC TS 62271-210:2013	Aparamenta de alta tensión - Parte 210: Cualificación sísmica para grupos de aparamenta bajo envolvente con aislamiento en gas, para tensiones nominales superiores a 1 kV y hasta 52 kV
IEC TS 62271-304:2008	Aparamenta de alta tensión - Parte 304: Clases de proyecto para aparamenta bajo envolvente, para tensiones nominales superiores a 1 kV y hasta 52 kV, para instalaciones en interiores y destinadas al uso en condiciones climáticas exigentes

Tabla 1. Normas IEC

1.4 Condiciones de servicio

1.4.1 Condiciones de servicio normales

Condiciones de servicio normales

El cuadro ha sido proyectado para su utilización en condiciones de servicio normales, en interiores, como se describe en la respectiva norma IEC (véase la tabla 1.). Eventuales variaciones respecto a las condiciones de servicio normales especificadas en las normas IEC (IEC 62271-1) deberán ser definidas en cada caso junto con el fabricante.

Temperatura ambiente	°C
Valor máximo	+ 40
Valor medio max. en 24 horas	+ 35
Valor medio mín. en 24 horas	- 5 ⁽¹⁾
Valor mínimo aconsejado	+ 5
Altitud sobre el nivel del mar	m
Valor máximo	1000
Condiciones de humedad	%
Valor medio de la humedad relativa (24 horas)	≤ 95
Valor medio de la humedad relativa (1 mes)	≤ 90
Contaminación	
No se deberá contaminar excesivamente el aire del medio ambiente con polvo, humo, gases corrosivos y/o inflamables, vapores o salinidad.	

⁽¹⁾ Para temperaturas de funcionamiento a -25 °C y de almacenamiento a -40 °C contactar ABB.

Tabla 2. Condiciones de servicio

1.4.2 Condiciones de servicio especiales

Condiciones de servicio especiales

A altitudes superiores a 1000 m es necesario considerar los efectos de la reducción de la rigidez dieléctrica del aire aislante (consultar la norma IEC 61271-1). Eventuales aumentos de la temperatura ambiente se deberán compensar en el diseño de las barras y de las derivaciones, como también de los componentes, de lo contrario la capacidad de corriente resultará limitada.



PELIGRO

Si se emplea el cuadro en áreas con elevada humedad y/o elevada variación de la temperatura, subsiste el riesgo de formación de condensación; dichas condiciones deberán de todos modos constituir siempre una excepción respecto a las condiciones de servicio normales de los cuadros para interiores. Es necesario adoptar, junto con el fabricante, adecuadas medidas preventivas (por ejemplo la instalación de calefactores eléctricos) para evitar el fenómeno de condensación y la consecuente formación de corrosión u otros efectos adversos. El sistema de mando de los calefactores eléctricos depende del respectivo diseño y sus especificaciones deberán extrapolarse de la documentación del pedido.

2. Datos Técnicos

2.1 Datos eléctricos

Tensión asignada Ur	kV	12	17,5	24
Tensión soportada a impulso Ud	kV			
Valor común		75	95	125
Entre los contactos abiertos		85	110	145
Tensión soportada a frecuencia industrial Ud	kV			
Valor común		28	38	50
Entre los contactos abiertos		32	45	60
Frecuencia asignada	Hz	50/60	50/60	50/60
Corriente asignada Ir	A			
Barra		630/800/1250 ^{(1) (4)}	630/800/1250 ⁽¹⁾	630/1250 ^{(1) (3)}
Línea		630/800/1250 ^{(1) (4)}	630/800/1250 ⁽¹⁾	630/1250 ^{(1) (3)}
Corriente asignada de corta duración admisible	kA			
Circuito principal		16/20 ^{(1)/25⁽²⁾}	16/20 ^{(1)/25⁽²⁾}	16/20 ⁽¹⁾
Circuito de tierra		16/20 ^{(1)/25⁽²⁾}	16/20 ^{(1)/25⁽²⁾}	16/20 ⁽¹⁾
Duración nominal del cortocircuito	s	2/3	3	3
Corriente de cresta asignada	kA	40/50/63	40/50/63	40 ^{(3)/50⁽¹⁾}
Grado de protección (código IP)				
Para la envolvente		IP 3X	IP 3X	IP 3X
Para las segregaciones		IP 2X	IP 2X	IP 2X
Para el mando		IP 3X	IP 3X	IP 3X
Resistencia mecánica del interruptor de maniobra-seccionador	Ciclos			
Abierto/cerrado		5000	5000	5000
Abierto/a tierra		1000	1000	1000
Gas SF ₆ en el interruptor de maniobra-seccionador	Bar			
Presión de llenado nominal		1,4	1,4	1,4
Presión de servicio mínima		1,3	1,3	1,3
Cantidad de gas SF ₆ gas	kg	0,25	0,25	0,25

⁽¹⁾ 21 kA/52,5 kAp contactar con ABB.

⁽²⁾ Para unidad clasificada LSC2B.

⁽³⁾ Para Hysec 16 kA (1s)/40 kAp.

⁽⁴⁾ 25 kA 2s para unidad clasificada LSC2A.

Tabla 3. Datos técnicos



NOTA

Para los datos en equipos suplementarios, por ejemplo relés e interruptores, controlar los manuales de los respectivos equipos.



PELIGRO

El cuadro UniSec se deberá instalar en ambientes cerrados idóneos para equipos eléctricos. Esto significa que el acceso al cuadro deberá estar limitado exclusivamente al personal autorizado.

2.2 Clasificación de la resistencia al arco interno

La resistencia al arco interno se define del siguiente modo:

Corriente	Lados accesibles	Tiempo de arco
12,5 kA	AFL	1 s
16 kA	AF	1 s
16 kA	AFLR	1 s
21 kA	AFLR	1 s
25 kA ^{(1) (2)}	AFLR	1 s

⁽¹⁾ Sólo para paneles con interruptor extraíble hasta 17,5 kV.

⁽²⁾ Solo LSC2A 750mm H2000.

Tabla 4. Clasificación de la resistencia al arco interno

3. Diseño y fabricación

3.1 Fabricación del cuadro y de los componentes principales

Aspectos generales

En el diseño de las unidades UniSec se ha dedicado particular atención a la máxima fiabilidad de uso y a una mayor seguridad para el personal en el caso que se verifiquen fallos por arco interno.

Para mejorar la seguridad del personal y las operaciones de mantenimiento, las unidades están divididas en celdas separadas. Las celdas han sido proyectadas para resistir a aumentos muy rápidos de la temperatura y de la presión, causados por un posible fallo por arco interno.

3.2 Concepción de las unidades y de los equipos

3.2.1 Celdas

UniSec es un cuadro clasificado LSC2A/PM a LSC2B/PM (para unidades con interruptor extraíble) de conformidad con la norma IEC62271-200.

Celdas

La unidad está dividida en las siguientes celdas:

1. Celda barras

La celda barras aislada en aire está situada en la extremidad superior de la unidad y se extiende generalmente por toda la longitud del cuadro. Una unidad medida o de seccionamiento

ubicada en el centro del cuadro divide la celda barras principales. Para abrir la celda barras es necesario utilizar herramientas, porque ha sido proyectada como "celda con acceso controlado con herramientas".



ADVERTENCIA

El usuario debe adoptar adecuadas medidas de seguridad cuando abre la celda barras (esto significa que las barras no deben tener tensión y deben haber sido puestas a tierra).

2. Celda interruptor de maniobra-seccionador

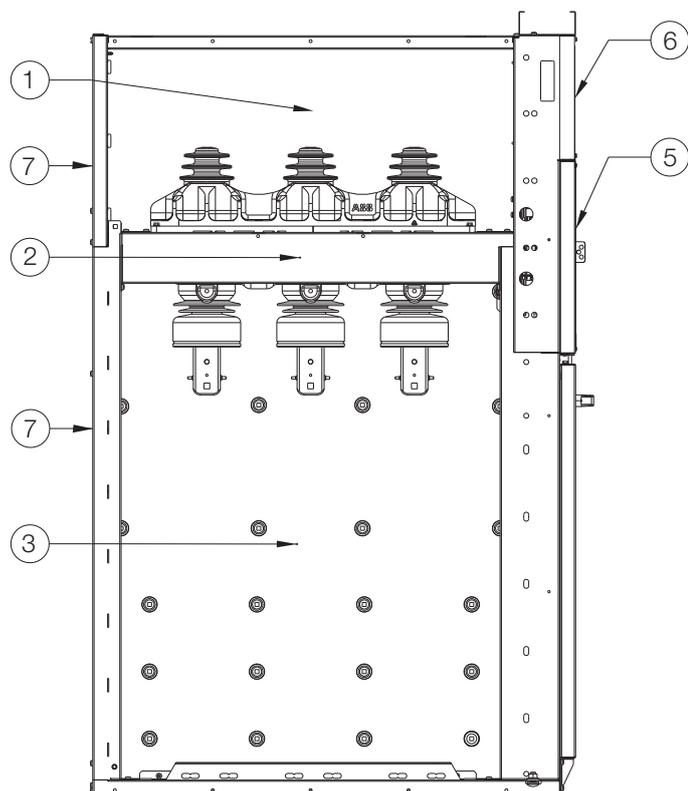
El interruptor de maniobra-seccionador de tres posiciones se encuentra entre la celda barras principales y la celda cables. Su envoltorio está formado por una semiparte superior de resina y por una semiparte inferior de acero y ha sido llenado con gas SF₆. Dentro están alojadas las partes eléctricas del interruptor de maniobra.

El lado inferior de acero inoxidable forma una segregación metálica entre la celda barras y la celda cables. Esta segregación confiere mayor seguridad al producto, porque mejora la protección respecto a los contactos.

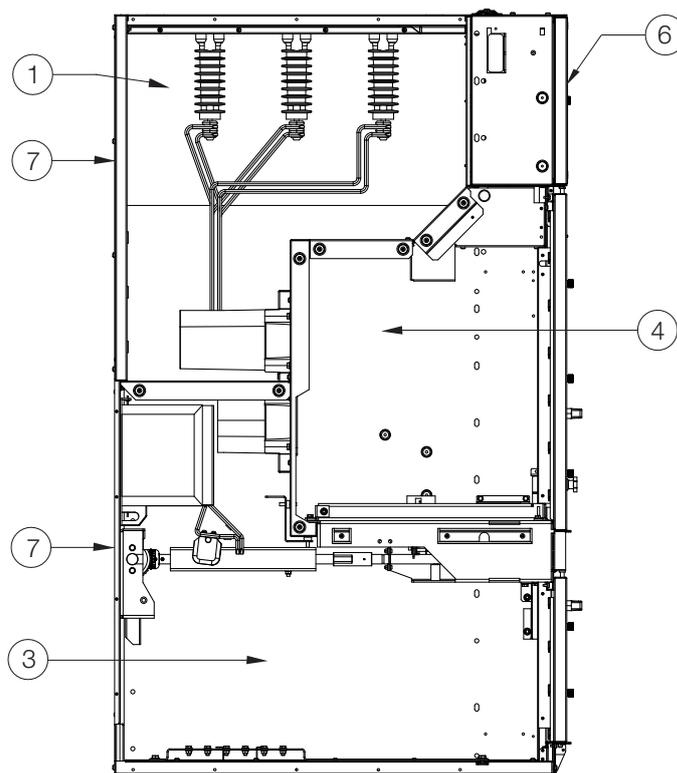


ADVERTENCIA

Esta celda ha sido proyectada como "celda no accesible", por lo tanto no abrirla.



LSC2A



LSC2B

Figura 1. Celdas

3. Celda cables

La celda cables está reservada a las conexiones de las líneas de llegada/salida, a los fusibles, a los seccionadores de tierra o a los transformadores de medida.

En las unidades clasificadas LSC2A/PM, el interruptor enchufable (en vacío o en gas) está alojado del lado izquierdo de la celda cables.

Si las unidades están equipadas con interruptores de maniobra-seccionadores, están previstos determinados enclavamientos para garantizar que las partes activas no estén bajo tensión y estén puestas a tierra antes de la apertura. Esta celda por lo tanto ha sido proyectada como "celda con acceso controlado con enclavamiento".

Si las unidades no están equipadas con interruptores de maniobra-seccionadores, las cubiertas de protección estarán atornilladas. En este caso el acceso al compartimiento se deberá efectuar siguiendo el correspondiente procedimiento.

- El flap de alivio de los gases superior para la celda barras y maniobras.
- El flap de alivio de los gases inferior para la celda interruptor y cables.



NOTA

Generalmente está incluido también un tubo de evacuación separado, situado en la parte posterior del cuadro.



ADVERTENCIA

Si las unidades no están equipadas con el seccionador de puesta a tierra aguas arriba de los transformadores de intensidad DIN, utilizar un sistema de puesta a tierra externo para conectar a tierra los componentes aguas arriba del seccionador de puesta a tierra.

4. Celda aparatos (sólo para unidades con interruptor extraíble)

Los monobloques tripolares están ubicados en el compartimiento aparatos y alojan los contactos fijos para la conexión del interruptor con el compartimiento barras y cables.

Las pantallas son de metal (PM) o aisladas (PI) y se accionan automáticamente durante el movimiento del aparato de la posición "extraído" a la posición "insertado" y viceversa.

Las pantallas metálicas permiten una segregación metálica entre la celda barras y la celda cables. Para las unidades hasta 17,5 kV las pantallas con aislamiento permiten la segregación entre la celda barras y la celda cables.

5. Celda mandos

Esta celda aloja el interruptor de maniobra-seccionador y el mando del seccionador de tierra, los enclavamientos mecánicos con indicadores de posición, las bobinas de disparo, los indicadores de tensión y los contactos auxiliares.

6 Celda circuitos auxiliares

Esta celda está disponible en versión básica o bien versión grande, según el tipo de aplicación. Allí están alojados: el cableado secundario, los bloques terminales y los relés.

7. Flap de alivio de los gases

Los flaps de alivio de los gases en la parte posterior de las unidades encanalan las ondas de presión y los gases hacia los tubos de evacuación opcionales y los filtros situados detrás del cuadro. De este modo se reduce al mínimo el riesgo para el operador debido a un posible fallo por arco interno.

La placa trasera de cada unidad presenta dos aberturas de alivio de los gases producidos por el arco interno:

3.2.2 Continuidad de servicio

Categoría LSC

Para un cuadro, la categoría de continuidad de servicio (LSC) describe la medida en la cual otras celdas y/o unidades funcionales del cuadro pueden permanecer en servicio cuando se abre una celda del circuito principal. Según norma IEC 62271-200, la continuidad de servicio (LSC) del cuadro UniSec es LSC2A-PM y LSC2B-PM o LSC2B-PI para las unidades con interruptor extraíble. La sigla PM o PI indica que las segregaciones entre las partes activas y las celdas abiertas son metálicas o aislantes.

Celda a abrir	Parte del cuadro que puede dejarse bajo tensión	
	Cable correspondiente a la unidad funcional	Todas las otras unidades funcionales
Fusible/cable	No	Si
Barra	No significativo: no accesible	No significativo: no accesible
Interruptor	No	Si
Circuitos auxiliares	Si	Si

Tabla 5.1. Acceso a las unidades LSC2A (según la norma IEC 62271-200)

Celda a abrir	Parte del cuadro que puede dejarse bajo tensión	
	Celda aparatos	Celda cables
Celda aparatos	No	Si
Celda cables	Si	No
Celda barras	No significativo: no accesible	No significativo: no accesible
Circuitos auxiliares	Si	Si

Tabla 5.2. Acceso a las celdas unidades LSC2B (según la norma IEC 62271-200)

3.3 Envoltente y segregación

Material

La envoltente y las segregaciones internas de las unidades son de chapa de acero galvanizada con un espesor de 2 mm. Las puertas y las chapas de extremidad reciben un cuidadoso tratamiento de limpieza y anti-corrosión antes de ser pintadas con pinturas de alta calidad. La mano de acabado está realizada en el color RAL 7035 (colores especiales a concordar). Las puertas de las celdas cables son resistentes a la presión y cuentan con mirilla de inspección. La celda circuitos auxiliares para los equipos secundarios está completamente protegida del área de alta tensión gracias a la segregación metálica.

Celda cables y celda interruptor

La celda alta tensión (celda interruptor o cables) cuenta con mirilla de inspección. Las unidades aledañas están segregadas gracias a las respectivas paredes. El frente de la unidad está cerrado con una puerta desmontable, resistente a la presión. En los costados de las unidades terminales las chapas de revestimiento son resistentes al arco interno, tanto a nivel mecánico como también a nivel térmico y confieren al cuadro un aspecto agradable.

Aberturas de ventilación

Las aberturas en la envolvente externa son necesarias para permitir la salida del calor extra que puede producirse en las barras y derivaciones. Los flaps de alivio de los gases constituyen las aberturas de ventilación de las unidades.

3.4 Informaciones generales sobre los enclavamientos

La función de los enclavamientos es la de impedir maniobras erróneas, dando así garantía de máxima seguridad para el personal y para la instalación.

La función de enclavamiento resulta operativa incluso si las puertas de la celda cables, de la celda mandos y de la celda aparatos están abiertas.

Función

La función de los enclavamientos es la de impedir maniobras erróneas del interruptor de maniobra-seccionador y del seccionador de tierra, garantizando así la seguridad para el personal. La función de enclavamiento es operativa también si las puertas de la celda cables y de la celda mandos están abiertas.

Función de enclavamiento

La función de enclavamiento incluye:

- enclavamiento normal; está montado de serie en todas las unidades
- enclavamientos suplementarios; opcionales, elegidos por el cliente.

Unidades de enclavamiento para las unidades LSC2A-PM

Posiciones

Las unidades interruptor de maniobra-seccionador, unidades combinadas interruptor-fusible e interruptor presentan dos agujeros para la maniobra de los interruptores de maniobra-seccionadores:

- agujero superior para la posición "abierto" y "cerrado"
- agujero inferior para la posición "a tierra".

Enclavamiento entre la palanca de maniobra del interruptor de maniobra-seccionador y el motor

Se trata de un bloqueo eléctrico que impide el funcionamiento del motor cuando la palanca de maniobra está en el alojamiento del interruptor-seccionador de la línea y de la tierra.

En caso de mando motorizado, la carga del resorte se verifica mediante un motor controlado por botones presentes en el frente del panel; la introducción de la palanca de maniobra, que puede verificarse sólo en la posiciones de abierto-cerrado, actúa sobre un microinterruptor que quita la alimentación al motor, impidiendo su funcionamiento.

Dispositivos de bloqueo

El candado impide la utilización de la palanca de maniobra en cualquier posición ("cerrado", "abierto", "a tierra").

Seccionadores de tierra

El enclavamiento se aplica también a los seccionadores de tierra utilizados para poner a tierra el fondo de los fusibles y los transformadores de corriente. Estos seccionadores están conectados mecánicamente con el mando del interruptor de maniobra-seccionador GSec y funcionan simultáneamente con el GSec cuando éste se maniobra entre la posición "abierto" y "a tierra".

Puerta abierta

El interruptor de maniobra-seccionador GSec queda bloqueado en posición "a tierra" hasta que se cierra la puerta.

Función de enclavamiento suplementaria

Enclavamientos

- Para unidades separadas, la función de enclavamiento entre el interruptor y el GSec se podrá prever con enclavamientos por llave.
- La función de enclavamiento puede estar controlada con un microinterruptor cuando se acciona el motor.
- Enclavamiento con llave doble en el interruptor de maniobra-seccionador GSec. Están además disponibles enclavamientos suplementarios como por ejemplo Ronis y Profalux.

La tabla 6. muestra los distintos enclavamientos.

Enclavamientos por tipo de unidad

Unidad	Enclavamiento				
	I1	I2	I3	I4	I5
SDC, SDS		•	•	•	
SFC, SFS, SBC, SBS	•				
DRC					•

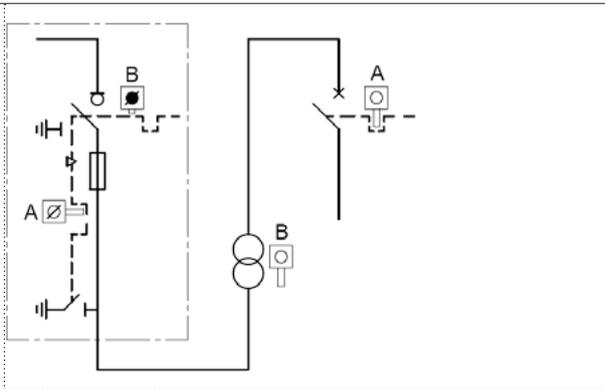
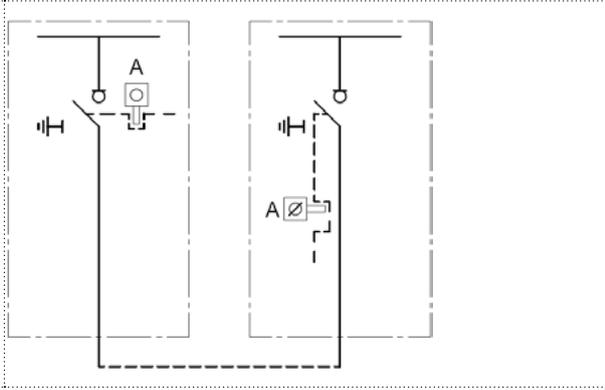
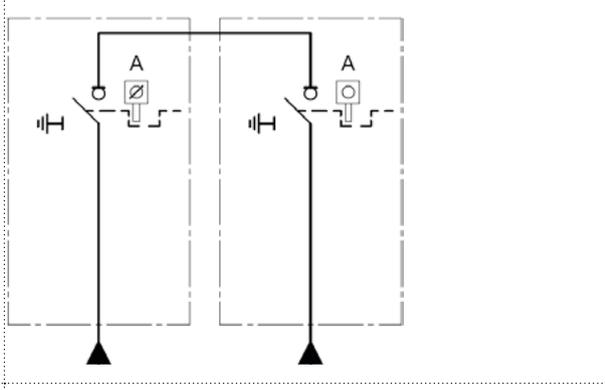
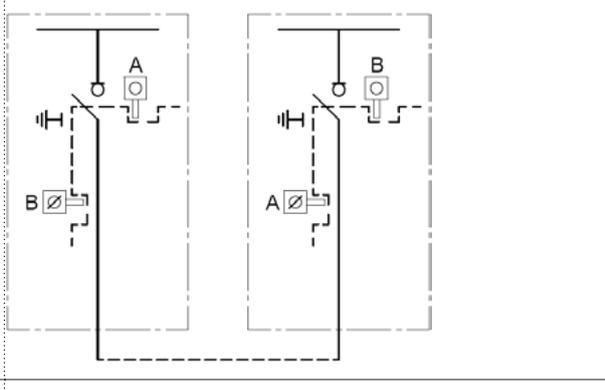
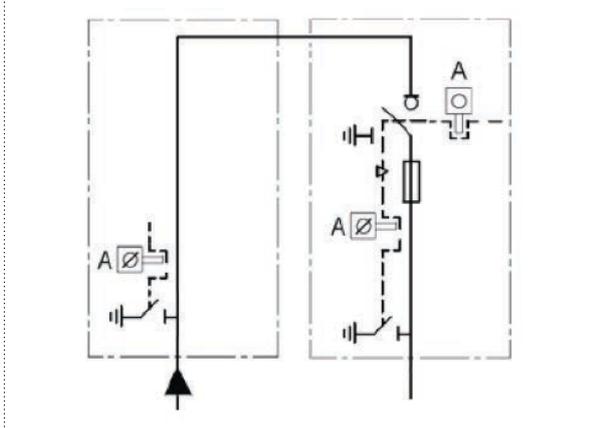
<p>Tipo I1</p>		<p>Transformadores MT/BT</p> <p>Impedir el cierre del seccionador de tierra en una unidad de protección del transformador a menos que el interruptor BT haya sido bloqueado en posición "abierto" o "seccionado".</p> <p>Impedir el acceso al transformador si no se ha cerrado el seccionador de tierra de la protección del transformador.</p>
<p>Tipo I2</p>		<p>Impedir el cierre del seccionador de tierra de una unidad en el lado de carga a menos que el interruptor de maniobra en el lado de línea haya sido bloqueado en posición "abierto".</p>
<p>Tipo I3</p>		<p>Impedir el cierre simultáneo de dos interruptores de maniobra.</p>
<p>Tipo I4</p>		<p>Enclavamiento cruzado</p> <p>Impedir el cierre de un seccionador de tierra si el interruptor de maniobra de otra unidad no está bloqueado en posición "abierto"</p>
<p>Tipo I5</p>		<p>Impedir el cierre del seccionador de puesta a tierra de la unidad en entrada, a menos que el interruptor-seccionador esté bloqueado en posición "abierto"</p>

Tabla 6. Enclavamientos por llave

Tipos de enclavamientos para las unidades extraíbles LSC2B

Enclavamientos de seguridad de serie (obligatorios)

	Tipo	Descripción	Condición	
	1	A	Inserción/extracción de los aparatos	Aparato en posición de "abierto"
		B	Cierre de los aparatos	Carro en posición definida
	2	A	Inserción de los aparatos	Enchufe multicontacto de los aparatos insertado
		B	Extracción del enchufe multicontacto de los aparatos	Carro en posición de prueba
	3	A	Cierre del seccionador de tierra	Carro en posición de prueba
		B	Inserción de los aparatos	Seccionador de tierra en posición "abierto"
	4	A	Apertura de la puerta del compartimiento aparatos	Carro en posición de prueba
		B	Inserción de los aparatos	Puerta del compartimiento aparatos cerrada
	5	A	Apertura de la puerta del compartimiento de cables	Seccionador de tierra en posición "cerrado"
		B	Apertura del seccionador de tierra	Puerta del compartimiento de cables cerrada

Nota: Los aparatos son interruptores y contactores.

Tabla 7.

Llaves (bajo demanda)

	1	Bloqueo a la inserción de los aparatos	Puede quitarse sólo si el carro está en posición extraído
	2	Bloqueo al cierre del seccionador de tierra	Puede quitarse sólo si el seccionador de tierra está abierto
	3	Bloqueo a la apertura del seccionador de tierra	Puede quitarse sólo si el seccionador de tierra está cerrado
	4	Inserción de la palanca de extracción/inserción de los aparatos	Es posible siempre quitarla
	5	Inserción de la palanca de maniobra del seccionador de tierra	Es posible siempre quitarla

Tabla 8.

Candados

	1	Inserción de la palanca de extracción/inserción de los aparatos
	2	Apertura y cierre de las pantallas
	3	Inserción de la palanca de maniobra del seccionador de tierra

Tabla 9.

Imanes de bloqueo (bajo demanda)

	1	Extracción/inserción de los aparatos
	2	Apertura y cierre del seccionador de tierra
	3	Apertura de la puerta del compartimiento aparatos

Tabla 10.

Dispositivos accesorios

Fail-safe en las pantallas	El dispositivo bloquea las pantallas cuando el aparato ha sido extraído del compartimiento. El operador no puede abrir manualmente las pantallas. El carro de los aparatos o los carros de servicio son los únicos que accionan las pantallas.
Matriz de compatibilidad aparato - unidad de cuadro	El enchufe multicontacto de los aparatos y la respectiva toma de la unidad de cuadro están equipados con una matriz mecánica, que hace imposible la inserción del aparato en una unidad de cuadro con corriente asignada no apropiada.
Mando mecánico de los interruptores	El compartimiento aparatos cuenta con un dispositivo mecánico, que impide operar el cierre y/o la apertura de los interruptores directamente mediante los pulsadores del mando frontal, manteniendo la puerta cerrada. Los mandos pueden efectuarse con los interruptores en posición de servicio y extraído.

Tabla 11.

4. Funcionamiento del cuadro

4.1 Advertencias generales y precauciones



PELIGRO
No caminar sobre el techo de las unidades.



PELIGRO
Las maniobras se deberán efectuar con las puertas cerradas.



ADVERTENCIA
Las maniobras y toda otra intervención deberán estar siempre a cargo de personal especializado y capacitado, que conozca la instalación y que respete todas las disposiciones de seguridad de conformidad con las normas IEC y otras normativas vigentes, como también las reglamentaciones y disposiciones locales en materia de trabajo.

4.2 Puesta en servicio

4.2.1 Operaciones de preparación

Antes de la conexión con la red de media tensión

Como preparación a la puesta en servicio se deberán realizar las siguientes operaciones:

- Controlar las condiciones generales del cuadro para detectar eventuales daños o defectos.
- Inspeccionar visualmente los aparatos de maniobra, los contactos de seccionamiento, las partes aislantes, etc.
- Controlar la conexión de la barra de tierra principal con el conductor de tierra de la instalación (respetando las disposiciones de seguridad pertinentes).
- Verificar que la pintura no presente daños y si es necesario retocarla como se indica en la sección 5.3.
- Eliminar todos los restos de materiales, los cuerpos extraños y quitar las herramientas del cuadro.
- Limpiar el cuadro, frotando las partes aislantes con un paño limpio, suave, seco y que no se deshilache. Quitar eventuales restos de suciedad, grasa o adhesivos como se indica en la sección 5.4.
- Volver a montar correctamente todas las tapas, etc que habíamos quitado en las operaciones de montaje y prueba.
- Operaciones de preparación para los interruptores:
 - Limpiar las partes aislantes con un paño limpio y seco.
 - Controlar que los terminales superiores e inferiores estén limpios y sin deformaciones causadas por golpes durante el transporte y el almacenaje.
 - Si el interruptor HD4 cuenta con un dispositivo de medida de la presión, se aconseja controlar la presión del gas SF₆.

- Aplicar la tensión auxiliar y de mando.
- Efectuar manualmente o bien mediante mando eléctrico las pruebas en los aparatos de maniobra, observando simultáneamente los respectivos indicadores de posición.
- Verificar la eficacia de los enclavamientos mecánicos y eléctricos sin aplicar fuerza.
- Controlar la presión del gas SF₆ del interruptor de maniobra-seccionador GSec y del interruptor HD4 (si está disponible).
- Regular los dispositivos de protección en el cuadro a los valores requeridos y verificar su funcionamiento con aparatos de prueba.
- Instruir los operadores locales sobre las características básicas de una correcta utilización del cuadro.
- Verificar el estado de preparación de los equipos y el estado de maniobra de los sistemas eléctricos en el lado de alimentación y en el lado de carga del cuadro.

Otros puntos a controlar

En base a las responsabilidades asignadas, puede resultar necesario también verificar los siguientes equipos cercanos al cuadro:

- Cables de potencia
- Cables auxiliares
- Fuente de alimentación auxiliar
- Sistema de control remoto
- Sistema de puesta a tierra completo
- Equipos en el ambiente de instalación del cuadro
- Características del ambiente de instalación del cuadro:
 - Resistencia a la presión en caso de fallo por arco interno
 - Ventilación
 - Temperatura
 - Humedad.

4.2.2 Puesta en marcha

Instrucciones

- Respetar todas las disposiciones de seguridad pertinentes.
- Cerciorarse que los interruptores de maniobra-seccionadores y los interruptores en el sistema estén en posición ABIERTO (4.3 Accionamiento del cuadro).
- Quitar eventuales conexiones de puesta a tierra y eliminar condiciones de cortocircuito existentes en el área de maniobra crítica.
- Poner bajo tensión las líneas de alimentación.
- Conectar paso a paso el cuadro, respetando las señales y las indicaciones.
- Si es necesario controlar que los conductores estén en fase cuando están previstas numerosas líneas de llegada y secciones del cuadro.
- Efectuar todas las mediciones y controlar que todas las funciones que dependen de la alimentación de alta tensión estén conectadas.
- Verificar que no existan irregularidades de ningún tipo.

4.3 Accionamiento del cuadro

El mando de los contactos del seccionador de tierra es solo manual mientras que el interruptor de maniobra-seccionador puede ser manual o manual/motorizado.



ADVERTENCIA

Durante las operaciones de maniobra, en caso de seccionador equipado con motor, antes de efectuar las operaciones de apertura/cierre con los pulsadores es necesario extraer la palanca de la sede de maniobra.



NOTA

Para unidades SBM, los mandos de los contactos del seccionador de tierra y del interruptor de maniobra-seccionador de línea son manuales y no motorizados.



ADVERTENCIA

Durante las operaciones de maniobra (unidades SBM) los dos seccionadores de línea se posicionarán en abierto o en cerrado simultáneamente.



NOTA

Cuando se utiliza la palanca de maniobra, girarla de aproximadamente 85-90 grados para la línea y 170-180 para la puesta a tierra.

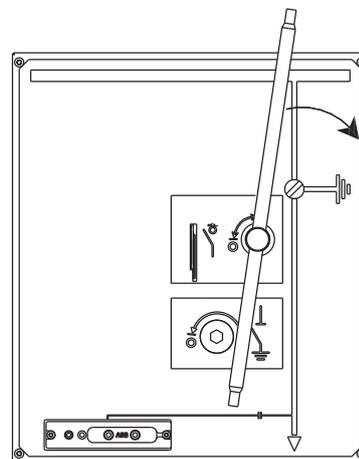


Figura 3. Posición "abierto" con la palanca de maniobra

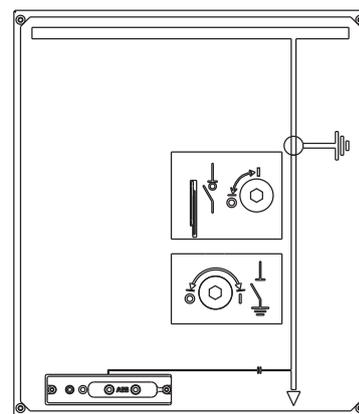


Figura 4. Posición "cerrado"

4.3.1 Unidad con mando de resorte simple

1. Cierre del interruptor de maniobra-seccionador de la posición "abierto"

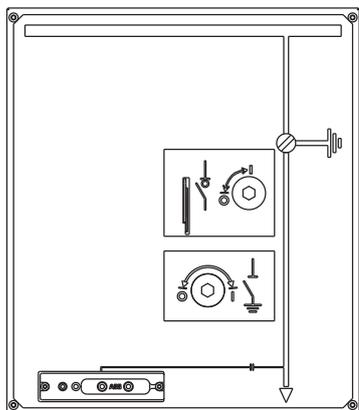


Figura 2. Posición "abierto"

- Introducir la palanca de maniobra en el agujero superior.
- Girar la palanca en sentido horario a la posición "cerrado".

2. Apertura del interruptor de maniobra-seccionador de la posición "cerrado"

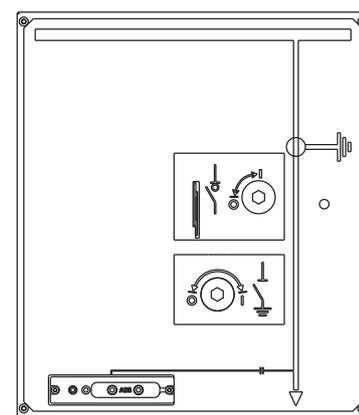


Figura 5. Posición "cerrado"

- Introducir la palanca de maniobra en el agujero superior.
- Girar la palanca en sentido antihorario a la posición "abierto".

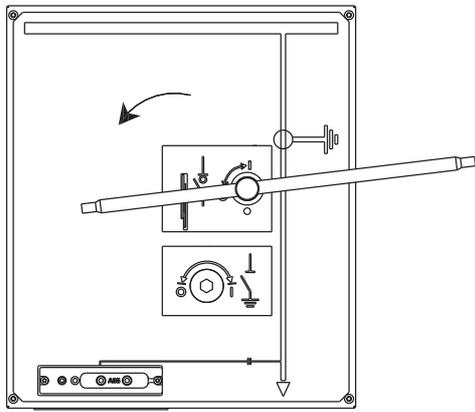


Figura 6. Posición "cerrado" con la palanca de maniobra

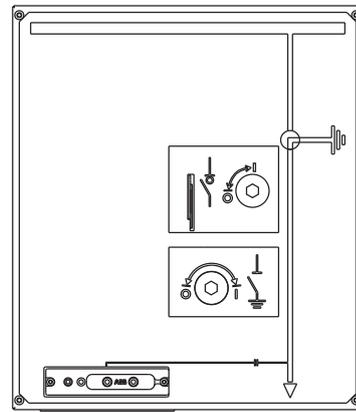


Figura 9. Posición "a tierra"

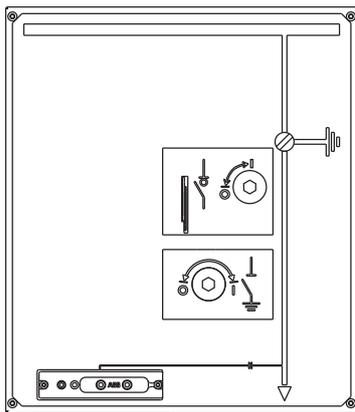


Figura 7. Posición "abierto"

3. Maniobra de la posición "abierto" a la posición "a tierra"

- a) Introducir la palanca de maniobra en el agujero inferior.
- b) Girar la palanca en sentido horario a la posición "a tierra".

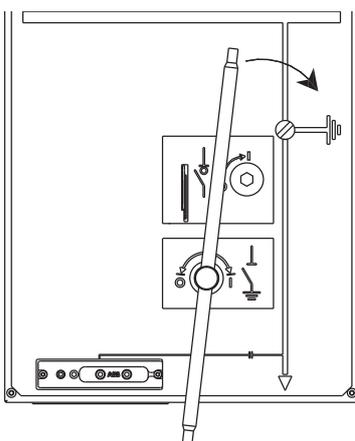


Figura 8. Posición "abierto" con la palanca de maniobra en el agujero inferior



NOTA

Es posible abrir la puerta de la celda cables sólo cuando el interruptor de maniobra-seccionador está en posición "a tierra".

4. Apertura del interruptor de maniobra-seccionador de la posición "a tierra"

- a) Cerrar la puerta de la celda cables.

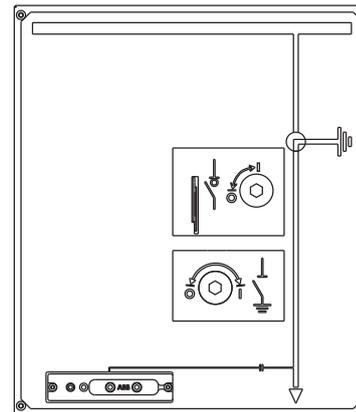


Figura 10. Posición "a tierra"

- b) Introducir la palanca de maniobra en el agujero inferior.
- c) Girar la palanca en sentido antihorario en posición "abierto".

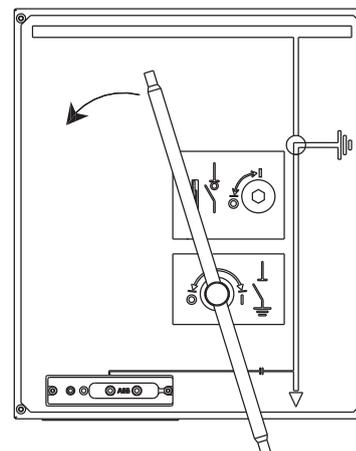


Figura 11. Posición "a tierra" con la palanca de maniobra en el agujero inferior

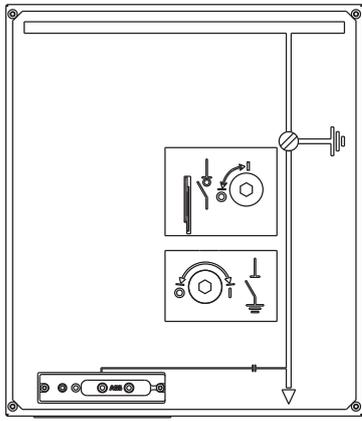


Figura 12. Posición "abierto"

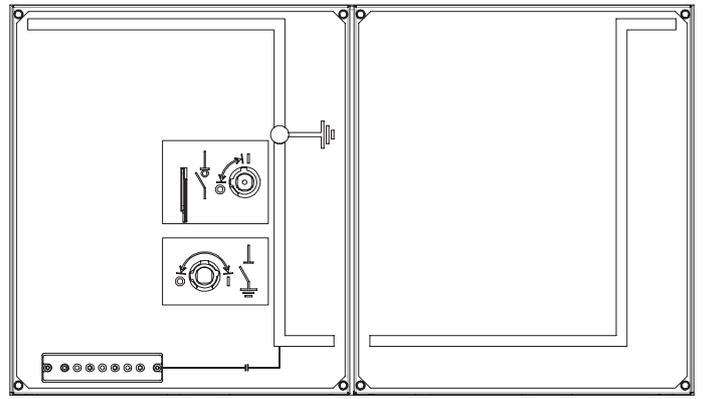


Figura 15. Vista frontal de la unidad SDM



NOTA

En la unidad funcional SBR operando con el seccionador de tierra se pone a tierra el circuito por encima del interruptor.

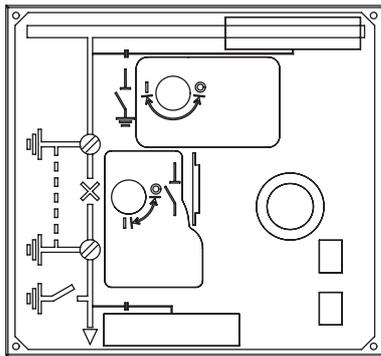


Figura 13. Posición "abierto" para la unidad funcional SBR con 3 seccionadores de tierra

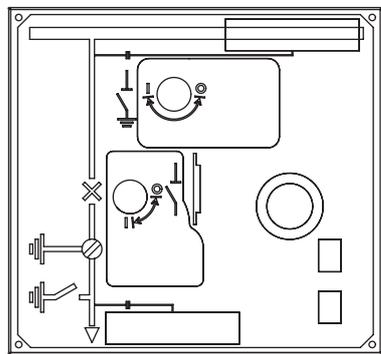


Figura 14. Posición "abierto" para la unidad funcional SBR con 2 seccionadores de tierra

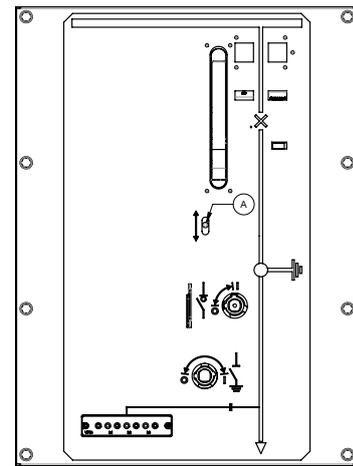


Figura 16. Caja HBC



NOTA

En la unidad de HBC, antes de la operación de cierre, abrir el interruptor mediante el pulsador presente en la parte superior del mando y mover el perno A para permitir la inserción de la manija. La operación estará permitida sólo si resulta posible ejecutar esta maniobra.

4.3.2 Unidad con mando de resorte doble



NOTA

En caso de unidad motorizada con un mando de resorte doble, antes de efectuar las maniobras mecánicas mediante la palanca del interruptor-seccionador en el lado tierra, se aconseja empujar hacia arriba el pulsador para descubrir el agujero del árbol de mando. Esta operación facilita la maniobra, reduciendo la rotación del motor.



NOTA

En la unidad SDM el seccionador GSec se podrá montar a la derecha o a la izquierda.

1. Cierre del interruptor de maniobra-seccionador de la posición "abierto"

- a) Empujar hacia arriba el pulsador para desbloquear el agujero del árbol de maniobra (flecha)

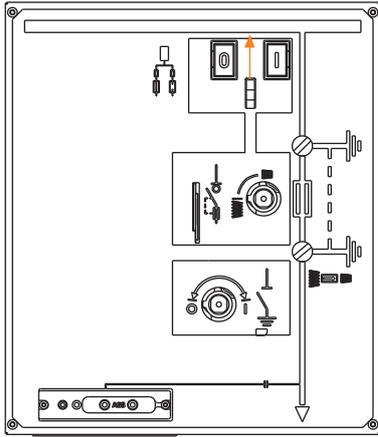


Figura 17. Posición "abierto"

- b) Introducir la palanca de maniobra en el agujero superior.
c) Girarla en sentido horario.

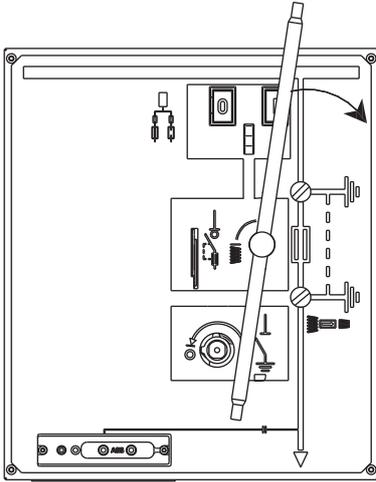


Figura 18. Posición "abierto" con la palanca de maniobra

El resorte estará ahora cargado.

- d) Extraer la palanca de maniobra.
e) Empujar hacia abajo el pulsador para desbloquear los pulsadores (flecha)

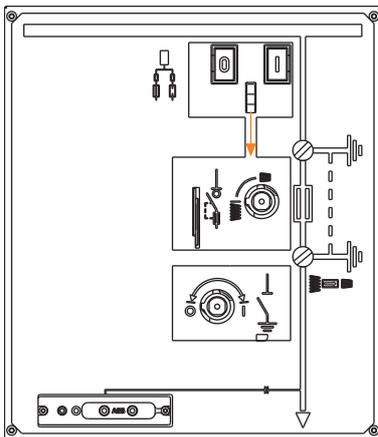


Figura 19. Posición "abierto"

- f) Empujar el pulsador de cierre a la derecha ("I" verde) para llevar la unidad en posición "cerrado".

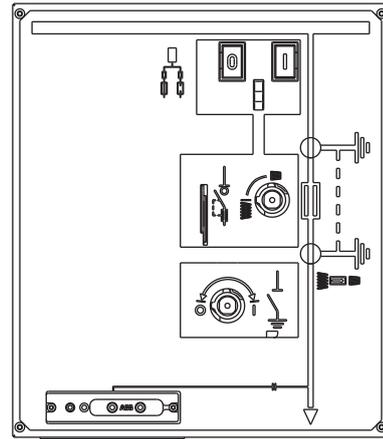


Figura 20. Posición "cerrado"

2. Apertura del interruptor de maniobra-seccionador de la posición "cerrado"

- a) Empujar el pulsador a la izquierda ("O" verde) para llevar la unidad en posición "abierto".

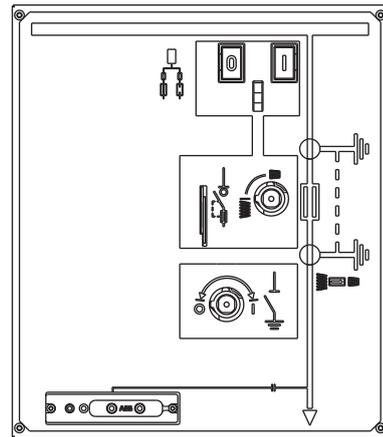


Figura 21. Posición "cerrado"

El resorte estará ahora cargado.

- d) Extraer la palanca de maniobra.
e) Empujar hacia abajo el pulsador para desbloquear los pulsadores (flecha)

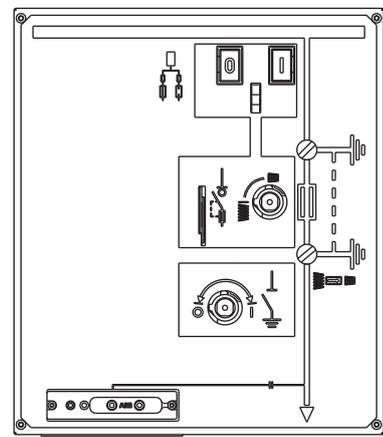


Figura 22. Posición "abierto"

3. Maniobra de la posición "abierto" a la posición "a tierra"

- Introducir la palanca de maniobra en el agujero inferior.
- Girar la palanca en sentido horario en posición "a tierra".

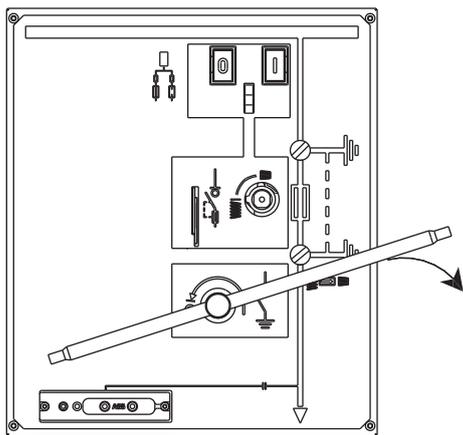


Figura 23. Posición "abierto" con la palanca de maniobra en el agujero inferior

4. Apertura del interruptor de maniobra-seccionador de la posición "a tierra"

- Cerrar la puerta de la celda cables.
- Posición "a tierra".

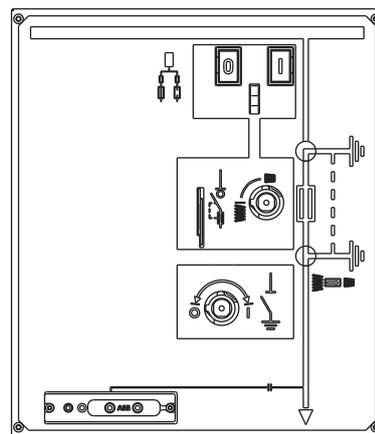


Figura 25. Posición "a tierra"

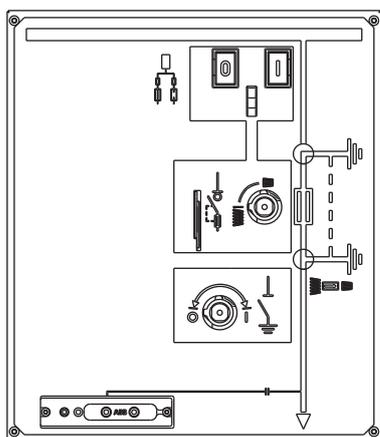


Figura 24. Posición "a tierra"

- Introducir la palanca de maniobra en el agujero inferior.
- Girar la palanca en sentido antihorario en posición "abierto".

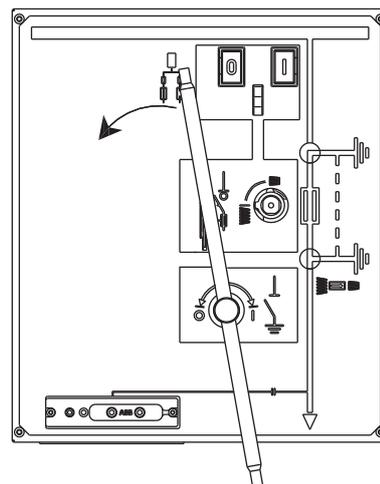


Figura 26. Posición "a tierra" con la palanca de maniobra en el agujero inferior



NOTA

Es posible abrir la puerta de la celda cables sólo cuando el interruptor de maniobra-seccionador está en posición "a tierra".

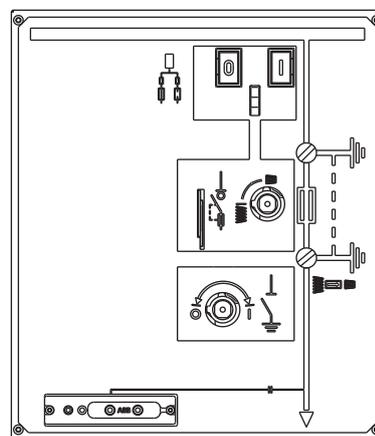


Figura 27. Posición "abierto"

5. Maniobra de la posición "abierto" a la posición "a tierra" unidad DRC



NOTA

Para lograr el consenso para la maniobra operar con la llave de la alimentación en entrada, girar la llave liberando el alojamiento de maniobra de tierra.

- a) Introducir la palanca de maniobra en el agujero.
- b) Girar la palanca en sentido horario en posición "a tierra".

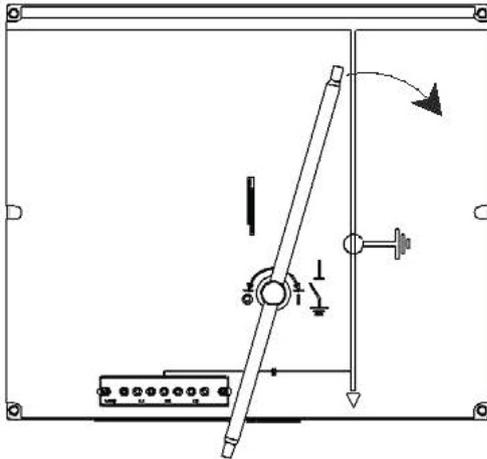


Figura 28. Posición "abierto" con la palanca de maniobra en el agujero

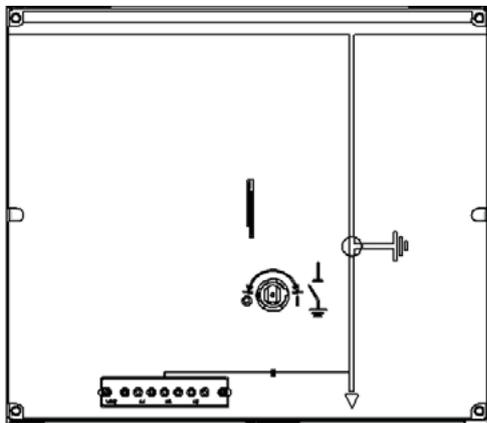


Figura 29. Posición "a tierra"



NOTA

Es posible abrir la puerta de la celda cables sólo cuando el interruptor de maniobra-seccionador está en posición "a tierra".

6. Maniobra de la posición a tierra a la posición abierto unidad DRC

- a) Cerrar la puerta de la celda cables.
- b) Introducir la palanca de maniobra en el agujero.
- c) Girar la palanca en sentido antihorario en posición "abierto".

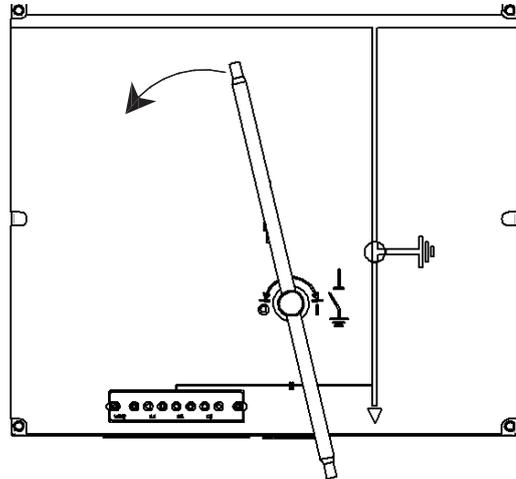


Figura 30. Posición "a tierra" con la palanca de maniobra en el agujero

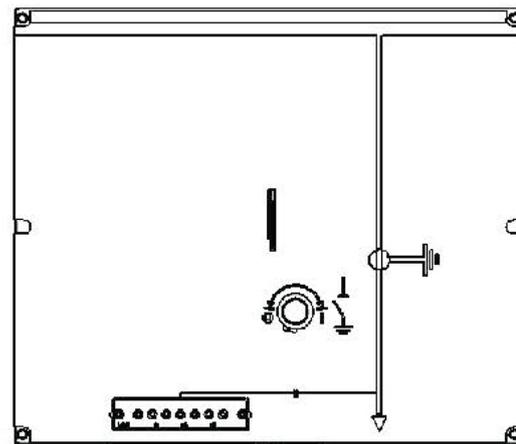


Figura 31. Posición "abierto"

7. Maniobras unidades SDD

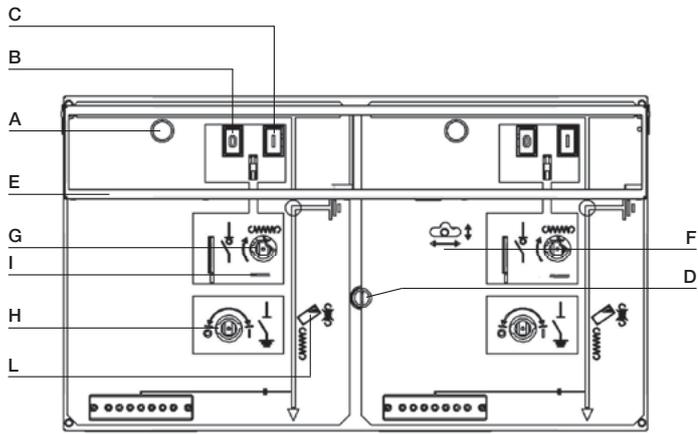


Figura 32.

- A: Pulsador carga eléctrica motor
- I: Alojamiento para descargar los resortes (emergencia o mantenimiento)
- B: Pulsador de apertura
- L: Indicador de estado de los resortes
- C: Pulsador de cierre
- D: Llave de bloqueo
- E: Cubierta pulsador para maniobra manual
- F: Selector para transferencia manual o automática
- G: Carga resortes
- H: Cierre/apertura interruptor-seccionador a tierra



ATENCIÓN

Para cualquier maniobra en modalidad local poner la llave en Manual.

7.1 Maniobra de la posición de tierra a la posición de servicio con ATS unidad SDD

- a) Quitar las tierras (alojamiento H) y llevar las unidades a la posición de abierto.

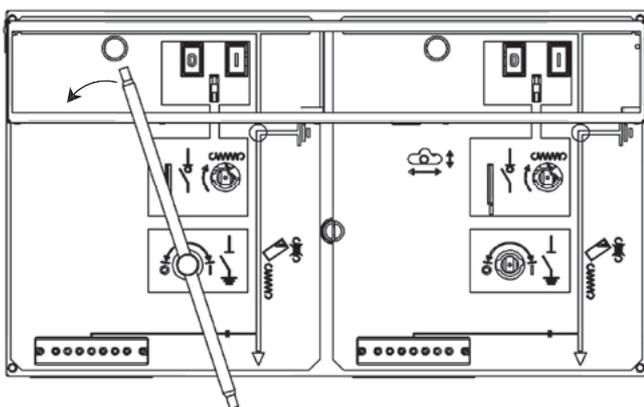


Figura 33.

- b) Cerrar el alojamiento E.
- c) Llevar el selector F a la posición central superior (el alojamiento E queda bloqueado).

- d) Quitar la llave D para bloquear el sector F en la posición central superior.
- e) Introducir la llave enlazada con la llave quitada de D selector S01.



Figura 34. Selector S01

- f) Seleccionar a través de S01 la unidad principal 1 o 2.

ENTREGAR LA LLAVE AL GESTOR



NOTA

El sistema es operativo en automático (si hay tensión en la unidad seleccionada el mismo se cerrará en automático).

7.2 Maniobra de la posición de tierra a la posición de servicio con maniobra manual unidad SDD

- a) Quitar las tierras (alojamiento H) y llevar las unidades a la posición de abierto.

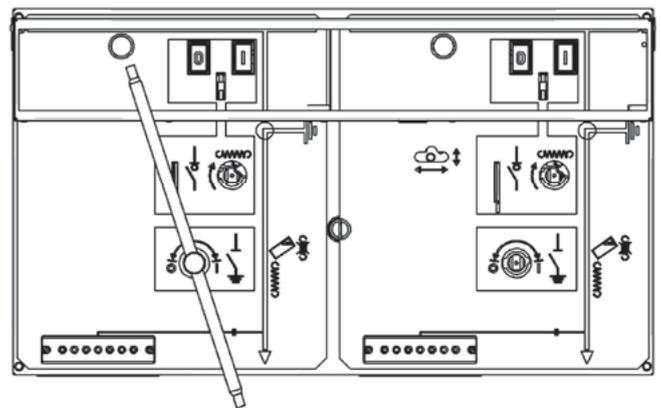


Figura 35.

- b) Seleccionar, a través del posicionamiento a la izq o a la der del selector F, la unidad a maniobrar.



Figura 36. Selector S01

- c) Cargar los resortes mediante el pulsador A (carga eléctrica) o mediante la palanca en el alojamiento G (carga manual).
- d) El indicador L muestra el estado de los resortes cargados.
- e) Cerrar el desconectador mediante el pulsador C.

8.1 Maniobra de la posición de cerrado a la posición de tierra (puesta fuera de servicio) con ATS unidad SDD

- a) Poner S01 en 0.



Figura 37. Selector S01

- b) Abrir el desconectador cerrado, operando con el pulsador B con una herramienta con punta.



Figura 38. Pulsador B

- c) Quitar la llave en el selector S01 y ponerla en D para desbloquear el selector F.
- d) Llevar el selector F a la posición central inferior liberando el alojamiento E.
- e) Descargar los resortes del segundo desconectador (véase procedimiento 9.2).
- f) Poner a tierra los dos desconectadores.

8.2 Maniobra de la posición de cerrado a la posición de tierra (puesta fuera de servicio) con maniobra manual

- a) Abrir el desconectador operando con el pulsador B.
- b) Descargar los resortes del segundo desconectador (véase procedimiento 9.2).
- c) Poner a tierra los dos desconectadores.

9. Maniobra para descargar los resortes de los desconectadores



Figura 39.

Figura 40.

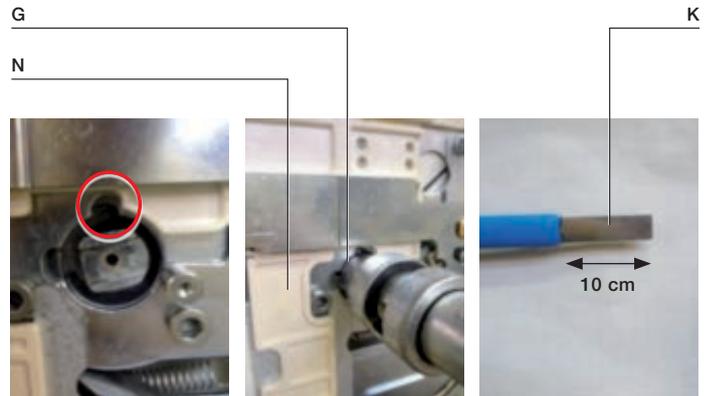


Figura 41.

Figura 42.

Figura 43.

9.1 Descargar los resortes para el mantenimiento extraordinario

Apretar el pulsador B. Si no se produce la descarga de los resortes seguir las instrucciones que siguen:

- a) Introducir la herramienta K o similar (fig. 43) en el alojamiento I (fig. 39), hacer palanca en el perno (fig. 40) para desbloquear el alojamiento de inserción de la palanca de maniobra (fig. 41).
- b) Introducir la palanca en el alojamiento G (fig. 42) levantando con ella la protección de plástico N.
- c) Girar levemente la palanca en sentido horario para desbloquear el motor.
- d) Quitar la palanca.
- e) Descargar los resortes operando con el pulsador B con una herramienta con punta.

9.2 Descargar los resortes para procedimiento fuera de servicio

Apretar el pulsador B. Si no se produce la descarga de los resortes seguir las instrucciones que siguen:

- a) Seleccionar mediante el posicionamiento del selector F la unidad a descargar.
- b) Introducir la herramienta K o similar (fig. 43) en el alojamiento I (fig. 39), hacer palanca en el perno (fig. 40) para desbloquear el alojamiento de inserción de la palanca de maniobra (fig. 41).
- c) Introducir la palanca en el alojamiento G (fig. 42) levantando con ella la protección de plástico N.
- d) Girar levemente la palanca en sentido horario para desbloquear el motor.
- e) Quitar la palanca.
- f) Descargar los resortes operando con el pulsador B.

10. Puesta a tierra de una línea con la línea opuesta en servicio



NOTA

Procedimiento de mantenimiento extraordinario.

10.1 Automático (con ATS)

Ejemplo para puesta a tierra de la línea 1 con la línea 2 cerrada en servicio.

- Poner el selector S01 en Manual.
- Seguir el procedimiento 9.1 para cargar los resortes de la línea 1.
- Introducir la palanca de maniobra en H.
- Poner a tierra la línea 1.

10.2 Manual (sin ATS)

Ejemplo para puesta a tierra de la línea 1 con la línea 2 cerrada en servicio.

- Abrir la línea 2 con el pulsador B.
- Desplazar el selector F para maniobrar la línea 1.
- Descargar los resortes del montante 1 siguiendo el procedimiento 9.2.
- Introducir la palanca de maniobra en H.
- Poner a tierra la línea 1.
- Volver con el selector a la posición inicial.
- Introducir la palanca en G.
- Cargar los resortes.
- Cerrar la línea 2 con el pulsador C.



NOTA

La operación de disparo de los resortes está garantizada para un número de veces limitado < 10.



ATENCIÓN

Con la puesta a tierra con maniobra manual se producirá la falta de tensión en la instalación; resulta posible y es aconsejable dejar los resortes de la línea que no está en servicio descargados para evitar dicha problemática.



NOTA

En el caso de unidad motorizada con mando de resorte doble, antes de ejecutar las maniobras mecánicas, deben estar prohibidas todas las maniobras desde remoto.

4.3.3 Disparo resortes en vacío



NOTA

La operación de disparo de los resortes en vacío está garantizada para un número de veces limitado < 25.

Si los resortes están cargados y el seccionador está abierto, el operador puede hacer disparar los resortes sin cambiar la condición del seccionador.

Secuencia de maniobra:

En caso de mando doble resorte no motorizado:

- Operar con el pulsador de apertura para descargar los resortes.

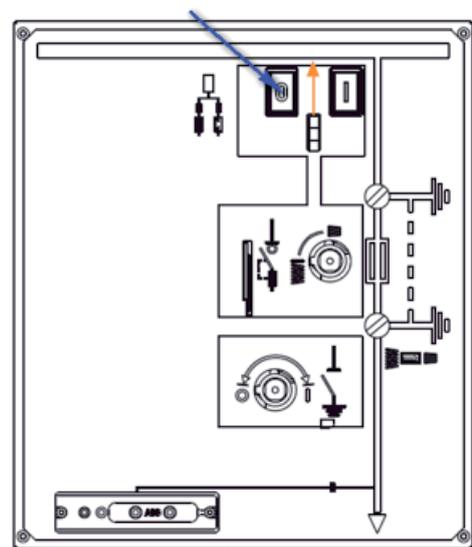


Figura 44.

En caso de mando doble resorte motorizado con GSec cad (tarjeta electrónica):

1. quitar el el revestimiento de protección del mecanismo de mando
2. introducir un destornillador como se muestra en la foto y empujar hacia abajo la palanca



Figura 45.

3. provocar el disparo de los resortes
4. volver a colocar el revestimiento de protección.

En caso de motorización con telerruptores:

1. Quitar la tapa de protección del mando.
2. Introducir el correspondiente instrumento (destornillador) como se indica en la figura e inhibir el enclavamiento.

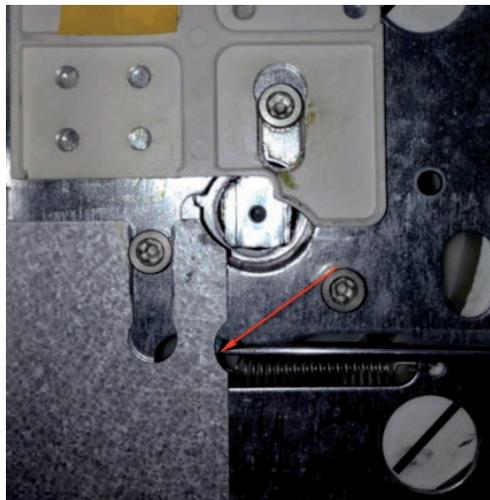


Figura 46.

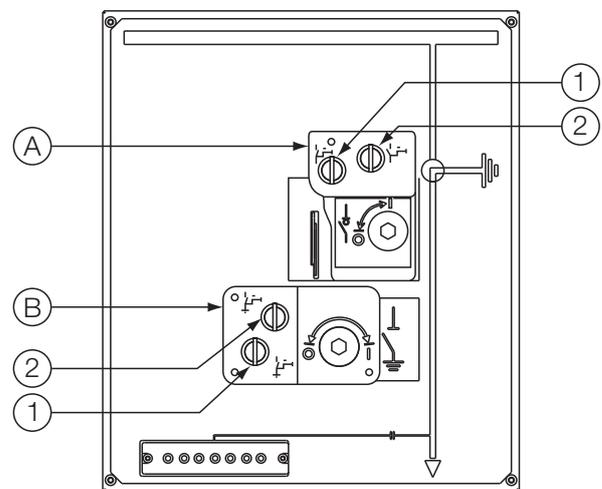
3. Introducir la palanca de maniobra en el alojamiento.
4. Girar la palanca de maniobra en sentido horario desbloqueando el motor.
5. Quitar la palanca de maniobra del alojamiento.
6. Operar con el pulsador de apertura para descargar los resortes.

4.3.4 Funcionamiento de las unidades equipadas con enclavamientos por llave

Las unidades pueden estar equipadas con enclavamientos por llave. Los enclavamientos por llave se ofrecen por separado, tanto para el interruptor de línea como también para el seccionador de tierra. Los bloqueos por llave se podrán utilizar en los siguientes casos:

- En el caso de mando de resorte simple están disponibles 3 diversas opciones para el interruptor de línea:
 - "abierto-libre" (1 llave que bloquea el interruptor en posición "abierto")
 - "cerrado-libre" (1 llave que bloquea el interruptor en posición "cerrado")
 - combinación de "abierto-libre" y "cerrado-libre" (2 llaves).
- En el caso de mando de resorte doble está disponible 1 sola opción para el interruptor de línea:
 - "abierto-libre" (1 llave que gira sólo si el interruptor está en posición "abierto", con los resortes descargados)
- Tanto para el mando de resorte simple como para el doble están disponibles 3 diversas opciones para el seccionador de tierra:
 - "abierto-libre" (1 llave que bloquea el interruptor en posición "abierto")
 - "a tierra-libre" (1 llave que bloquea el interruptor en posición "a tierra")
 - combinación de "abierto-libre" y "a tierra-libre" (2 llaves).

La figura 47 muestra un ejemplo de enclavamientos por llave. La unidad con mando de resorte simple está equipada con 2 enclavamientos de llave para el interruptor de línea y también con 2 enclavamientos de llave para el seccionador de tierra.

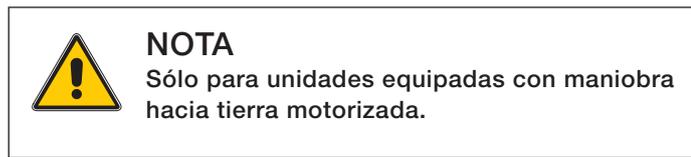


- A) Bloqueo por llave para seccionador línea
- B) Bloqueo por llave para seccionador de tierra
- 1) Libre en cerrado
- 2) Libre en abierto

Figura 47. Mando de resorte simple provisto de 2 enclavamientos de llave para el interruptor de línea y de 2 enclavamientos de llave para el seccionador de tierra

Al interruptor-seccionador de línea está asociado el bloqueo de llave "A" que puede suministrarse con 2 llaves. La llave "1" está libre con el interruptor-seccionador en cerrado, en cambio la llave "2" está libre con el interruptor-seccionador en abierto. Al seccionador de tierra está asociado el bloqueo de llave "B" que puede suministrarse con 2 llaves. La llave "1" está libre con el seccionador de tierra en cerrado, en cambio la llave "2" está libre con el seccionador de tierra en abierto.

Véase la fig. 47. La unidad puede ser bloqueada en las siguientes posiciones: "abierto", "cerrado" o "a tierra" haciendo girar la llave asociada de 90° en sentido antihorario (de la posición vertical a la posición horizontal).



4.3.4.1 Puesta a tierra en seguridad desde el frente del cuadro

Para estas aplicaciones los bloqueos de llave "A" con llave "2" y "B" con llave "1" son obligatorios. El mando del interruptor-seccionador puede ser solo del tipo 1S (resorte simple).

Secuencia de maniobra: puesta a tierra de la unidad

- Poner el selector de 2 posiciones "local" y "remoto" de mando del interruptor-seccionador en "local".
- Cerrar el seccionador de tierra eléctrica o mecánicamente.
- Quitar del bloqueo "A" la llave "2" y del bloqueo "B" la llave "1". De este modo se inhibe la maniobra mecánica y eléctrica del interruptor-seccionador.
- Abrir la puerta de la unidad tirando hacia arriba de la manilla.
- Acceder al compartimiento después de haber verificado la puesta a tierra de todas las partes conductoras de potencia.



4.3.5 Maniobras en las unidades interruptor

Aspectos generales

Para lograr una apertura de los contactos de conformidad con los requisitos especificados, están instalados seccionadores de 3 posiciones con seccionador de tierra entre la barra y el interruptor. Ambos seccionadores de tierra están conectados mecánicamente con el mando y se maniobran simultáneamente entre la posición "abierto" y la posición "a tierra". Como el seccionador no puede interrumpir las corrientes asignadas, se hace necesario el enclavamiento mecánico entre el interruptor y los seccionadores.

Secuencias de maniobra: puesta a tierra de la unidad

- Abrir el interruptor eléctrica o mecánicamente con el pulsador (se libera la llave del interruptor enlazada con la de los seccionadores).
- Introducir la llave para desbloquear la maniobra de los seccionadores y abrirlos (maniobra simultánea).
- Cerrar los seccionadores de tierra en ambos lados del interruptor, como se indicó en las páginas anteriores.
- Abrir la puerta de la unidad tirando hacia arriba de la manija.
- Acceder al compartimiento después de haberse cerciorado de la puesta a tierra de todas las partes conductoras de potencia.

Secuencias de maniobra: conexión de la unidad de red

- Cerrar la puerta de la unidad empujando hacia abajo la manija.
- Abrir los seccionadores de tierra.
- Cerrar los seccionadores (maniobra simultánea) y quitar la llave.
- Cerrar el interruptor con el pulsador.



4.3.6 Maniobras en las unidades interruptor

Aspectos generales

Para lograr una apertura de los contactos de conformidad con los requisitos especificados, está instalado un interruptor de maniobra-seccionador de 3 posiciones con seccionador de tierra entre la barra y el interruptor. Un seccionador de tierra suplementario está conectado en el lado inferior del interruptor (transformadores de corriente y cables MT). Ambos seccionadores de tierra están conectados mecánicamente con el mando y se maniobran simultáneamente entre la posición "abierto" y la posición "a tierra". Visto que el interruptor de maniobra-seccionador puede interrumpir las corrientes nominales, no se hacen necesarios enclavamientos mecánicos entre el interruptor y el interruptor de maniobra-seccionador.

Secuencia de maniobra: puesta a tierra de la unidad

- Abrir el interruptor eléctricamente o mecánicamente con el pulsador.
- Abrir el interruptor de maniobra-seccionador GSec.
- Cerrar los seccionadores de tierra en ambos lados del interruptor, como se indicó en las páginas anteriores.

Secuencia de maniobra: conexión de la unidad con la red

- Abrir los seccionadores de tierra.
- Cerrar el interruptor de maniobra-seccionador.
- Cerrar el interruptor con el pulsador.

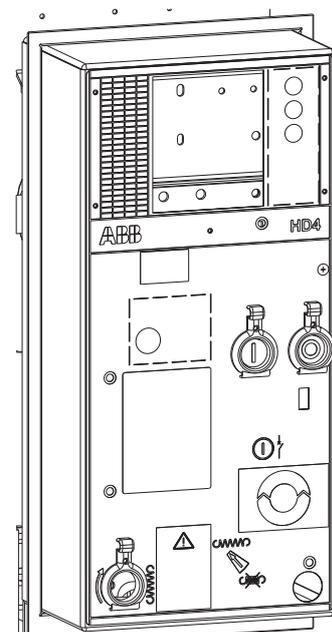


Figura 48. Componentes de maniobra y de señalización del interruptor HD4/sec

4.3.7 Prueba de los cables



ATENCIÓN

Las operaciones que siguen pueden ser efectuadas sólo por personal cualificado!



ADVERTENCIA

Efectuar todas las operaciones prestando mucha atención a la seguridad!



NOTA

Durante la prueba cables el seccionador de tierra está abierto con puerta celda cables abierta.

4.3.7.1 Posición de prueba de los cables

- Introducir la palanca de maniobra en el alojamiento de la tierra.
- Girar la palanca en sentido horario en posición "a tierra".

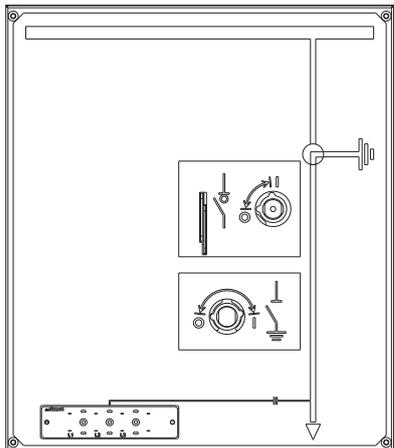


Figura 49. Posición "a tierra"

- Abrir la puerta de la celda cables.
- Quitar la tapa de la celda mandos (véase el capítulo 4.4.2).
- Empujar la placa de bloqueo en posición superior.

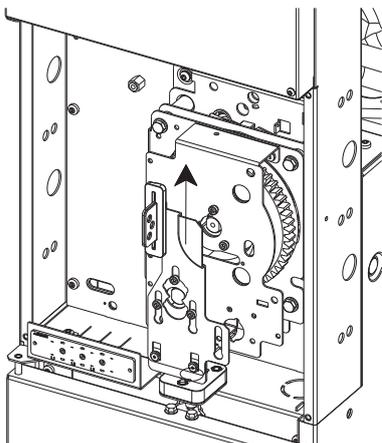


Figura 50. Placa de bloqueo

- Introducir la palanca de maniobra en el alojamiento de la tierra.
- Girar la palanca en sentido antihorario en posición "abierto".

Ahora es posible efectuar la prueba de los cables.

Después de haber terminado la prueba de los cables, efectuar las operaciones expuestas previamente en la secuencia contraria.

4.3.7.2 Procedimiento de prueba de los cables para la unidad funcional SBR

- Abrir el interruptor.
- Abrir el interruptor de maniobra-seccionador.
- Cerrar el seccionador de tierra.
- Abrir la puerta de la celda cables.
- Abrir la puerta de la celda barras.
- Efectuar el by-pass del enclavamiento de la puerta de la celda barras; con una herramienta tirar hacia abajo el enclavamiento metálico en la celda barras sobre el mando.
- Abrir el seccionador de tierra.
- Abrir el seccionador de tierra abajo de la celda cables.

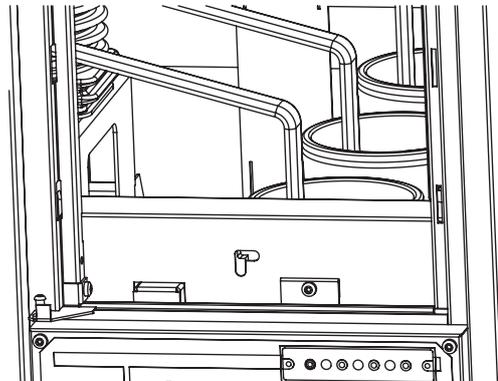


Figura 51. Enclavamiento de la puerta de la celda barras para la unidad SBR

4.3.7.3 Panel de prueba cables - UniSec BE

- Introducir la palanca en el alojamiento del seccionador de tierra.
- Girar la palanca en sentido horario a la posición "a tierra".

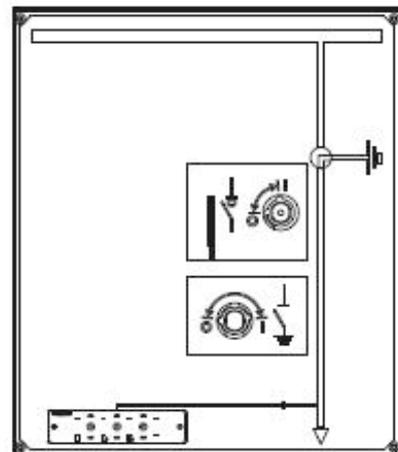


Figura 52. Posición "a tierra"

- c) Abrir la puerta del compartimento de cables.
- d) Empujar hacia arriba la placa de bloqueo.

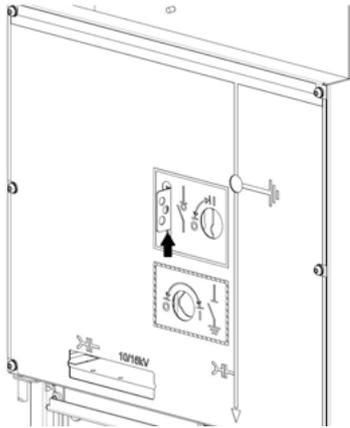


Figura 53.

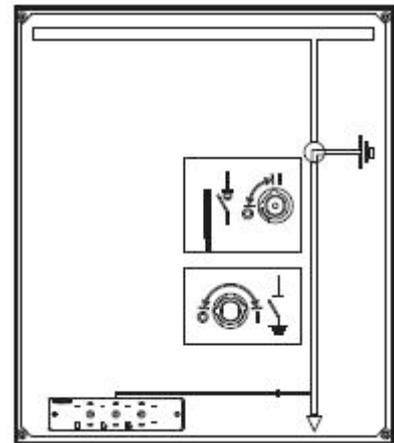


Figura 55. Posición "a tierra"

- d) Abrir la puerta del compartimento de cables.
- e) Empujar hacia arriba la placa de bloqueo.

- e) Introducir la palanca en el alojamiento del seccionador de tierra.
 - f) Girar la palanca en sentido antihorario a la posición "seccionador de tierra abierto".
- Ahora es posible ejecutar la prueba cables.
Después de haber completado la prueba, efectuar las operaciones expuestas previamente en el orden inverso.

4.3.7.4 Panel de prueba cables con motorización - UniSec BE

- a) Girar el selector en posición "O" y bloquearlo con candado.

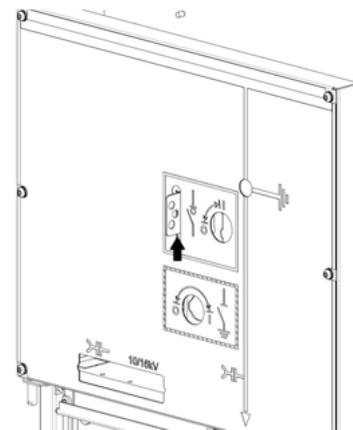


Figura 56.



Figura 54.

- f) Introducir la palanca en el alojamiento del seccionador de tierra.
 - g) Girar la palanca en sentido antihorario a la posición "seccionador de tierra abierto".
- Ahora es posible ejecutar la prueba cables.
Después de haber completado la prueba, efectuar las operaciones expuestas previamente en el orden inverso.

4.3.7.5 Bloqueo de candado independiente en el alojamiento de maniobra - UniSec BE

- b) Introducir la palanca en el alojamiento del seccionador de tierra.
- c) Girar la palanca en sentido horario a la posición "a tierra".

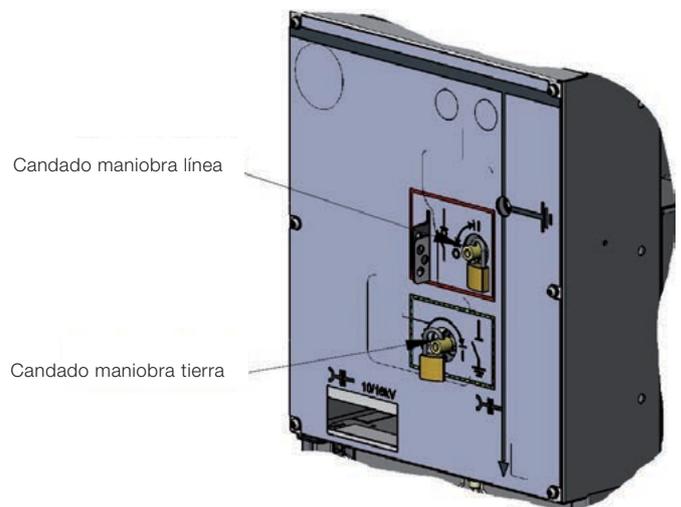


Figura 57.

4.3.8 Unidades tipo WBC y WBS

Las unidades WCB y WSB pueden estar equipadas con interruptor en vacío serie Vmax hasta 17,5 kV y VD4/sec a 24 kV o con un contactor en vacío serie VSC/P.

El aparato, siempre extraíble, se monta en una carro que permite colocarlos en las siguientes posiciones con respecto al compartimiento:

- **INSERTADO:** circuitos principales y auxiliares insertados;
- **SECCIONADO:** parcialmente seccionado con circuitos principales extraídos y, circuitos auxiliares insertados (conector macho insertado); totalmente seccionado con circuitos principales y auxiliares extraídos (conector de enchufe extraído);
- **EXTRAÍDO:** circuitos principales y auxiliares extraídos y el aparato extraído del cuadro.

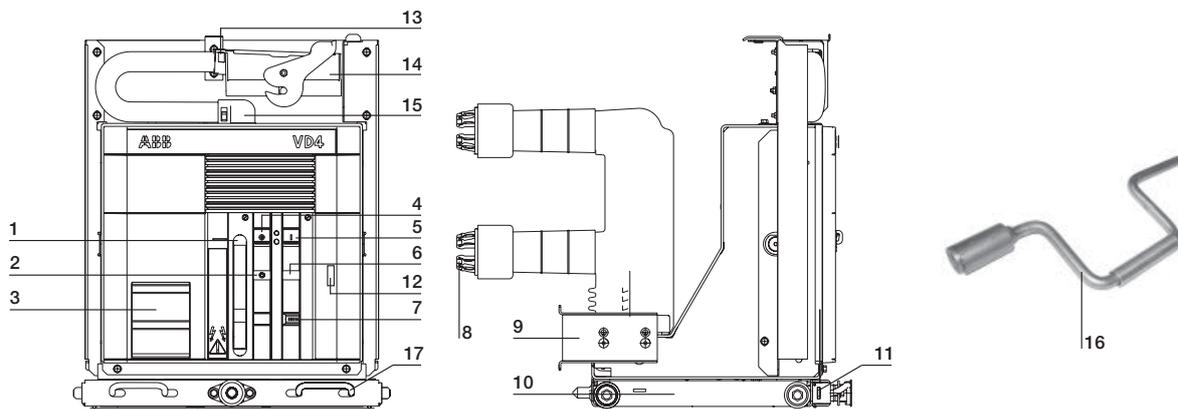
En las posiciones insertado y seccionado el aparato queda en el compartimiento con la puerta cerrada y se puede ver su posición a través de la mirilla de inspección del cuadro. La

vigueta frontal de enganche permite la maniobra de inserción/seccionamiento, con la puerta cerrada, mediante la respectiva palanca de maniobra.

Los aparatos están equipados con específicos bloqueos, presentes en la vigueta frontal, que permiten el enganche en los correspondientes encastres del compartimiento.

Un bloqueo impide el avance del carro en el cuadro, cuando está cerrado el seccionador de tierra, mientras que con carro en posición intermedia entre seccionado e insertado, un bloqueo impide el cierre del interruptor (mecánico y eléctrico). Bajo demanda, en el carro se puede montar un magneto de bloqueo que, si está desexcitado, impedirá la maniobra del carro. De la parte superior de la caja de mando sale el cable con el conector (enchufe) para la conexión de los accesorios auxiliares en la celda instrumentos.

A bordo del interruptor están disponibles los contactos auxiliares del interruptor y los contactos de posición, insertado y seccionado del carro. A los costados del aparato están fijadas guía metálicas para el accionamiento de la pantalla de segregación de los contactos superiores de media tensión.



Notas

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Palanca para la carga manual del resorte de cierre 2 Indicador interruptor abierto/cerrado 3 Placa características 4 Pulsador de apertura 5 Pulsador de cierre 6 Indicador resorte de cierre cargado/descargado 7 Cuantamaniobras 8 Contactos de seccionamiento 9 Rampa para el accionamiento de las pantallas del cuadro | <ul style="list-style-type: none"> 10 Carro 11 Bloqueos para el enganche en la parte fija 12 Excluser mecánico del relé de mínima tensión (bajo demanda) 13 Topes para el accionamiento de los contactos presentes en el contenedor 14 Conector (clavija) 15 Racor para cableado 16 Palanca de maniobra de inserción / extracción interruptor 17 Manijas de accionamiento de los bloqueos (11) |
|---|--|

Figura 58.

4.3.8.1 Manobra de inserción y extracción de los equipos en el cuadro



NOTA

Si las maniobras se llevan a cabo con el interruptor extraído del cuadro, prestar mucha atención a las partes en movimiento. Insertar el interruptor en la unidad únicamente en posición de abierto, la inserción y la extracción tiene que hacerse gradualmente para evitar golpes que podrían deformar los enclavamientos mecánicos.

1. Pasaje de interruptor extraído a la posición de “seccionado”.

- Arrimar el carro al cuadro, insertar los soportes de enganche y bloquear las ruedas.
- Desenganchar el interruptor del carro desplazando simultáneamente las dos manijas hacia el eje mediano del interruptor, simultáneamente empujar progresivamente el interruptor con ayuda de las manijas hacia el fondo del cuadro, hasta que el interruptor quede bloqueado con las manijas que se disparan lateralmente y se introducen en las guías laterales.
- Desbloquear las ruedas del carro, elevar los soportes de enganche y alejar el carro del cuadro.

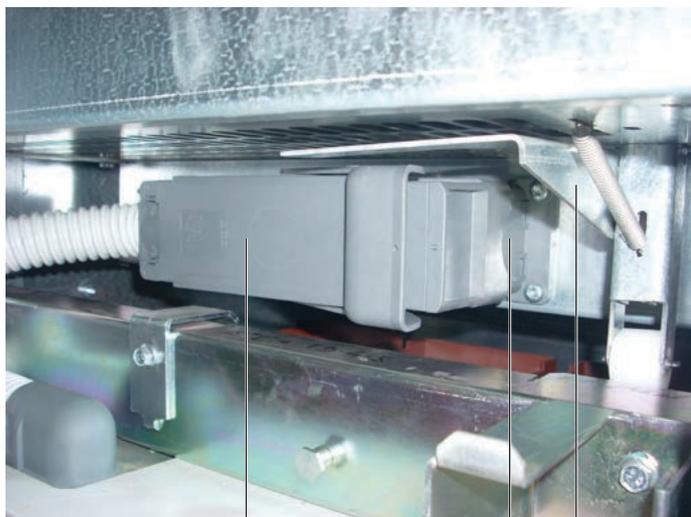


NOTA

Cerciórese que las manijas se hayan disparado lateralmente (bloqueos horizontales del carro insertados en sus alojamientos).

2. Pasaje de la posición de “seccionado” a la de “seccionado en prueba” (conexión de los auxiliares).

- Insertar y enganchar el conector móvil en la toma fija del contenedor.



- Notas
- Conector móvil
 - Conector fijo
 - Enclavamiento

Figura 59.

3. Pasaje de la posición de “seccionado en prueba” a la de “insertado” (con seccionador de tierra abierto).

- Cerrar la puerta de la celda interruptor empujando la manija hacia abajo.
- Apretar a fondo las moletas.
- Verificar que:
 - el magneto de bloqueo del seccionador de tierra (si se ha previsto) reciba alimentación;
 - los bloqueos de llave, si están previstos, estén desactivados.
- Insertar la palanca de maniobra en el alojamiento del seccionador de tierra de forma que coincida el resalte con una de las dos ranuras.
- Abrir el seccionador de tierra girando en sentido antihorario la palanca de maniobra.
- Extraer la palanca de maniobra del alojamiento del seccionador de tierra.



NOTA

Verificar que la puerta del compartimento está bloqueada.

- Cerrar la pantalla del alojamiento de maniobra del ST girando en sentido horario la manija; con esta maniobra se desbloquea el interruptor y se acciona un bloqueo que impide la inserción de la palanca de maniobra en el alojamiento del seccionador de tierra.
- Verificar que el magneto de bloqueo en el carro del interruptor (si se ha previsto) reciba alimentación y, controlar que el bloqueo a llave para la inserción (si está previsto) esté desactivado.
- Introducir la llave de desbloqueo, cerrar la puerta y ajustar a fondo las moletas.
- Insertar a fondo la palanca de inserción del carro/interruptor en el respectivo alojamiento en el centro de la puerta y girarla en sentido horario hasta que el interruptor esté completamente insertado.
- Controlar a través de la mirilla que el interruptor esté insertado.

4.3.8.2 Maniobra de extracción (sólo con interruptor abierto)

1. Pasaje de la posición de “insertado” a la de “seccionado en prueba” (con interruptor abierto).

- Controlar a través de la mirilla que el interruptor esté abierto (indicador en posición “O”).
- Insertar a fondo la palanca de inserción/extracción del carro interruptor en el respectivo alojamiento en el centro de la puerta y girarla (aprox. 20 giros) en sentido antihorario hasta que el interruptor se bloquea.

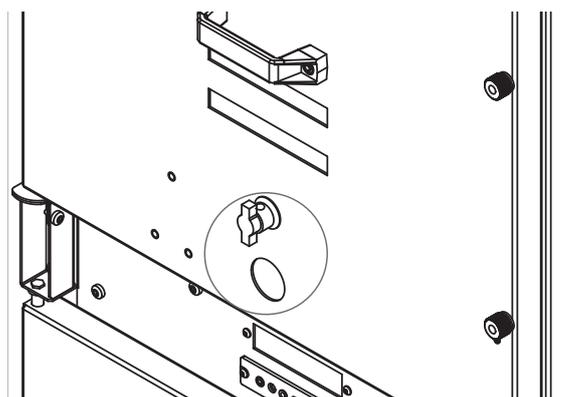


Figura 60.

- c) Abrir la pantalla del alojamiento de maniobra del ST girando en sentido antihorario la palanca del mando.
- d) Insertar la palanca de maniobra en el alojamiento del seccionador de tierra de forma que coincida el resalte con una de las dos ranuras.
- e) Cerrar el seccionador de tierra girando en sentido horario la palanca de maniobra.
- f) Extraer la palanca de maniobra del alojamiento del seccionador.
- g) Abrir la puerta tirando de la manilla hacia arriba.

2. Pasaje de la posición de "seccionado en prueba" a la posición de "seccionado" (desconexión de los auxiliares).

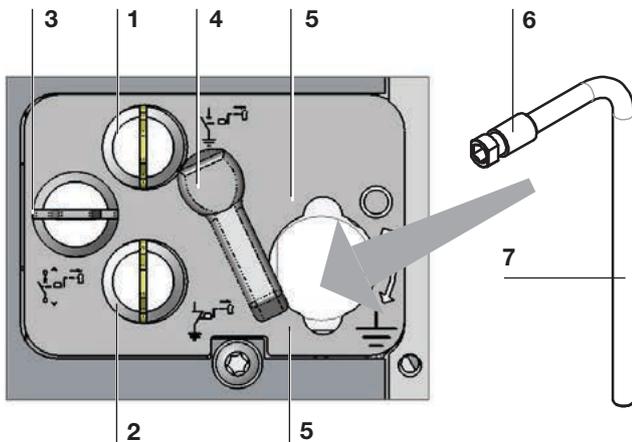
- a) Desbloquear el conector móvil y extraerlo de la toma fija del contenedor.

3. Pasaje de la posición de "seccionado" a "extraído".

- a) Arrimar el carro al cuadro.
- b) Insertar los soportes de enganche y bloquear las ruedas del carro.
- c) Desplazar simultáneamente las dos manijas hacia el eje medio del interruptor y al mismo tiempo tirar con las manijas el interruptor hacia el exterior en el carro.
- d) Dejar libres las manijas y continuar la extracción hasta que el interruptor quede bloqueado con las manijas que se dispararán lateralmente para bloquear el interruptor en el carro.
- e) Desbloquear las ruedas, elevar los soportes de enganche y alejar el carro del cuadro.

4.3.8.3 Maniobra del seccionador de tierra

Controlar que los bloqueos de llave (si están previstos) del seccionador de tierra estén desactivados. Controlar que el bloqueo electromecánico (si está previsto) del seccionador de tierra esté alimentado. El seccionador de tierra se puede maniobrar sólo con el interruptor en posición de seccionado o extraído y con la puerta de la celda cerrada. Una vez iniciadas las maniobras se deben siempre completar.



Notas

- 1 Bloqueo de llave Seccionador de tierra abierto
- 2 Bloqueo de llave seccionador de tierra cerrado
- 3 Bloqueo de llave inserción interruptor
- 4 Palanca del mando del alojamiento de maniobra
- 5 Alojamiento de maniobra seccionador de tierra
- 6 Saliente en la palanca
- 7 Palanca de maniobra

Figura 61.

1. Cierre

- a) Controlar que el interruptor esté en posición de seccionado o de extraído.
- b) Controlar que la puerta esté cerrada, las moletas enroscadas a fondo y la manija cerrada a fondo.
- c) Abrir la pantalla del alojamiento de maniobra del seccionador de tierra girando en sentido antihorario la palanquita del mando, liberando el alojamiento de maniobra del seccionador de tierra.

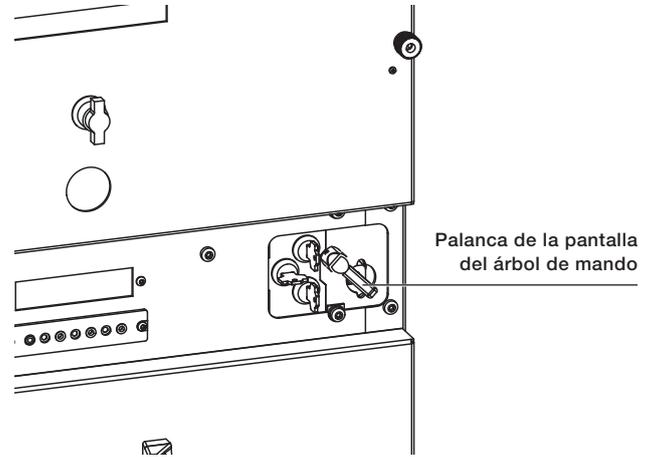


Figura 62.

- d) Insertar la palanca de maniobra en el alojamiento del seccionador de tierra de forma que coincida el resalte con una de las dos ranuras.
- e) Cerrar el seccionador de tierra girando en sentido horario la palanca de maniobra.
- f) Extraer la palanca de maniobra.

2. Apertura

- a) Insertar la palanca de maniobra en el alojamiento del seccionador de tierra de forma que coincida el resalte con una de las dos ranuras.
- b) Abrir el seccionador de tierra girando en sentido antihorario la palanca de maniobra.
- c) Extraer la palanca de maniobra del alojamiento del seccionador de tierra.
- d) Cerrar la pantalla del alojamiento de maniobra del ST girando en sentido horario del mando; con esta maniobra se desbloquea el interruptor y se acciona un bloqueo que impide la inserción de la palanca de maniobra en el seccionador de tierra.

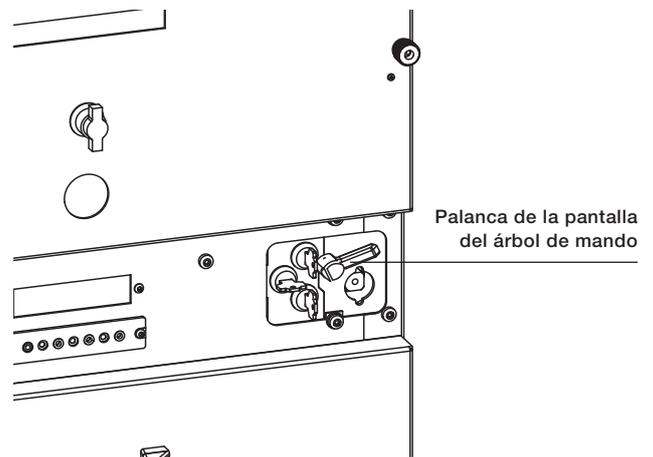


Figura 63.



NOTA

Todas las maniobras, una vez iniciadas, se deben siempre completar. Al final de la maniobra extraer la palanca. En el caso de acoplamiento con otras unidades, que necesitan enclavamientos a cargo del cliente, unir las llaves con un anillo soldado, para garantizar así la seguridad de la secuencia de las maniobras.

Antes de abrir la puerta controlar que los indicadores de presencia tensión luego del interruptor estén apagados, a través de las mirillas controlar la posición de los aparatos.

1. Compartimiento interruptor

- a) Controlar a través de la mirilla que el indicador de posición del interruptor indique la apertura del mismo "O".
- b) Poner el interruptor en la posición de seccionado.
- c) Aflojar y desenroscar completamente las moletas.
- d) Abrir la puerta interruptor.

Procedimiento realizable con continuidad del servicio (celda barras y cables tensión).

2. Compartimiento celda cables

- a) Controlar a través de la mirilla que el indicador de posición del interruptor indique la apertura del mismo "O".
- b) Poner el interruptor en la posición de seccionado.
- c) Controlar que los indicadores de presencia tensión estén apagados.
- d) Cerrar el seccionador de tierra (si está presente).
- e) Aflojar y desenroscar completamente las moletas.
- f) Abrir la puerta de la celda cables tirando de la manija hacia arriba.

3. Puesta en servicio

- a) Cerrar la puerta de la celda cables.
- b) Cerrar la puerta de la celda interruptor y empujar la manija hacia abajo.
- c) Enroscar a fondo las moletas.
- d) Cerrar la puerta de la celda interruptor y empujar la manija hacia abajo. En el caso de WCB y WSB cerrar la puerta de la celda cables.
- e) Abrir el seccionador de tierra (si está presente).
- f) Poner el interruptor en la posición de insertado.
- g) Cerrar el interruptor eléctricamente o con pulsadores mecánicos a bordo panel (cuando resulte pertinente).
- h) Controlar a través de la mirilla que el interruptor esté cerrado (indicador "I").



NOTA

La puerta de la celda cables se podrá abrir sólo cuando el interruptor de maniobra-seccionador está en posición "a tierra".

4.4.1 Puerta de la celda cables

- a) Levantar la manija de la puerta.
- b) Abrir la puerta.

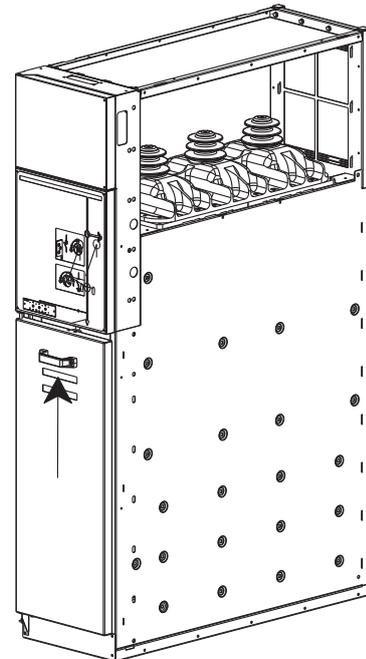


Figura 64. Apertura de la puerta de la celda cables

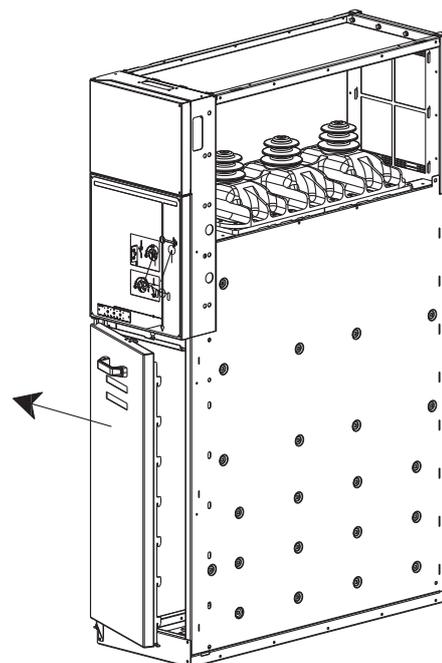


Figura 65. Apertura de la puerta de la celda cables

4.4.2 Tapa de la celda mandos

- Desenroscar los tornillos en los ángulos de la celda.
- Quitar la tapa.

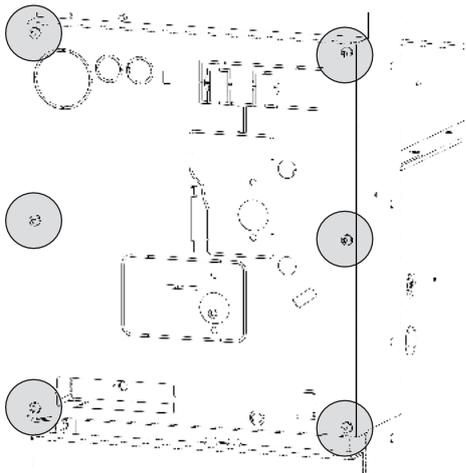


Figura 66. Puerta de la celda mandos cerrada

4.4.3 Puerta de la celda circuitos auxiliares base

- Girar la manija o tornillo moleteado en el lado derecho de la celda.
- Abrir la puerta.

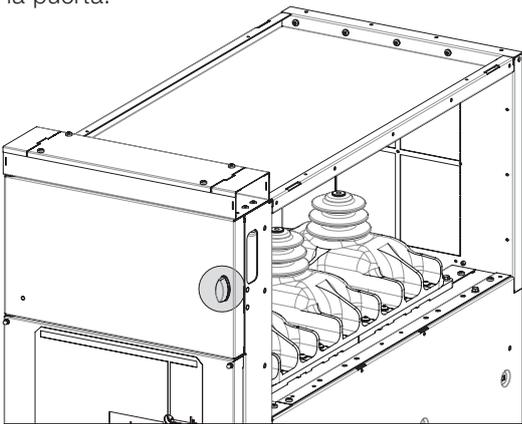


Figura 67. Puerta de la celda circuitos auxiliares base cerrada

4.4.4 Puerta de la celda circuitos auxiliares grande

- Girar la manija o tornillo moleteado en el lado derecho de la celda.
- Abrir la puerta.

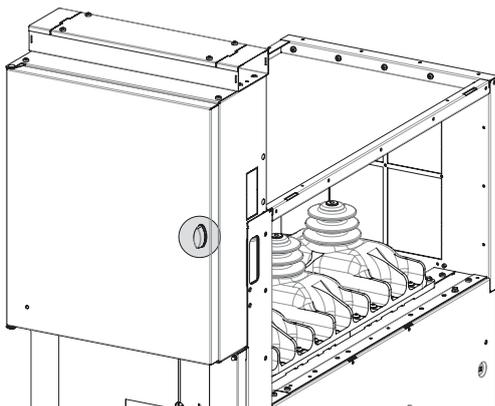


Figura 68. Puerta de la celda circuitos auxiliares grande cerrada

4.4.5 Puerta de la celda circuitos auxiliares BIG

- Girar la manija o tornillo moleteado en el lado derecho de la celda.
- Abrir la puerta.

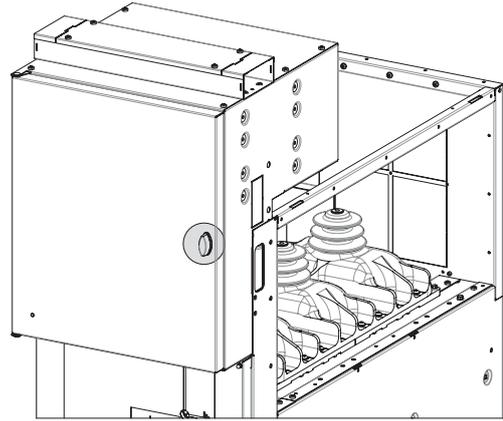


Figura 69. Puerta de la celda circuitos auxiliares BIG cerrada

4.4.6 Procedimiento de puesta a tierra de los cables de llegada, según norma CEI 0-16

La puesta a tierra de los cables de llegada puede efectuarse de dos modos:

- aplicando dispositivos móviles (pértiga)
- mediante seccionador de tierra.

Procedimientos de puesta a tierra mediante dispositivos móviles (pértiga)

- Requerir la intervención de la compañía eléctrica para quitar la tensión y poner en seguridad el cable de conexión.
- Controlar que el indicador de tensión, lado suministro, no señale presencia de tensión en los cables de llegada.
- Seccionar la propia instalación, poner a tierra y en cortocircuito para evitar cualquier posibilidad de alimentación del circuito.
- Cerciorarse de la ausencia de tensión en el cable utilizando lámparas de detección de la presencia de tensión.
- Quitar los tornillos de fijación del panel con la inscripción "Panel desmontable sólo después de la intervención de la compañía eléctrica".
- Conectar el cable de puesta a tierra móvil con el circuito de tierra ubicado dentro de la cabina.
- Aplicar en el alojamiento de la pértiga un terminal del dispositivo de puesta a tierra móvil indicado en la figura.



Figura 70.

8. Conectar mediante la pértiga el terminal del dispositivo de puesta a tierra, en el punto de puesta a tierra lado suministro. Efectuar esta conexión iniciando de la fase L3 (fase más interna).

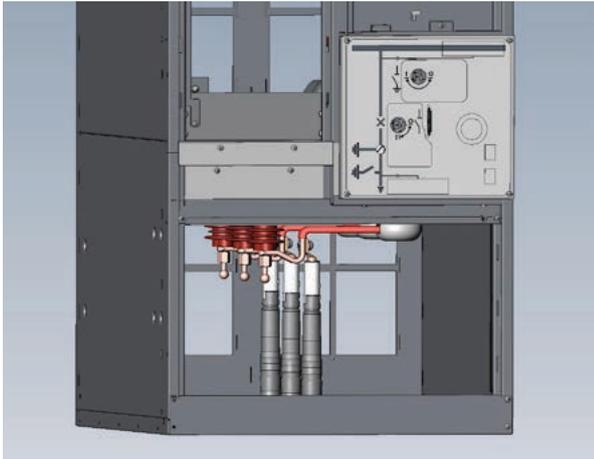


Figura 71.

9. Repetir las operaciones 7 y 8 también para las fases L2 y L1. Ahora el cuadro está en condiciones seguras y es posible efectuar la operación de mantenimiento.
10. Finalizado el trabajo quitar las puestas a tierra móviles, operando en la secuencia inversa.

Procedimiento de puesta a tierra mediante seccionador de tierra

1. Requerir la intervención de la compañía eléctrica para quitar la tensión y poner en seguridad el cable de conexión.
2. Solicitar a la Compañía Eléctrica la llave para estar seguros del efectivo cierre del seccionador de tierra del respectivo compartimiento de suministro de la compañía.
3. Cerciorarse de la ausencia de tensión en el cable, utilizando lámparas de detección de la presencia de tensión.
4. Introducir la llave, en anillo junto con la llave de la Compañía eléctrica, en el respectivo alojamiento presente en la protección del compartimiento cables, con la inscripción "Seccionador maniobrable sólo después de la intervención de la Compañía Eléctrica" y liberar el alojamiento de maniobra del seccionador de tierra lado cables.
5. Cerrar el seccionador de tierra lado cables operando con el árbol de maniobra. Ahora el cuadro está en condiciones seguras y es posible efectuar la operación de mantenimiento.
6. Desenroscar el tornillo de la puerta de la celda cables, levantar la puerta para acceder al compartimiento cables.
7. Para volver a poner en servicio operar siguiendo el orden inverso de las operaciones.

4.4.7 Puerta de la celda cables para la unidad SBR

- a) Solicitar a la compañía eléctrica de aislar el cable de conexión y garantizar la seguridad.
- b) Cerciorarse que el indicador de alimentación (VPIS) en la parte inferior, a cargo de la compañía eléctrica, no indique la presencia de alimentación en el cable de entrada.

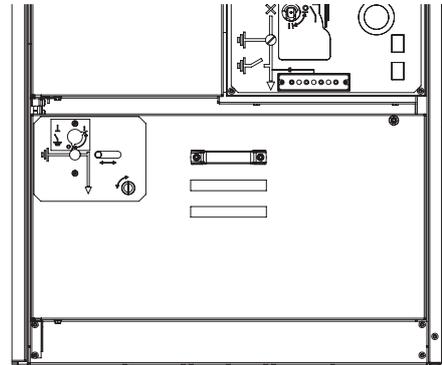


Figura 72. Lado inferior VPIS de la unidad SBR

- c) Abrir el interruptor.
- d) Abrir el interruptor de maniobra-seccionador.
- e) Abrir con la llave el enclavamiento de llave del seccionador de línea inferior.
- f) Tirar hacia la derecha la palanca de la pantalla del seccionador de tierra inferior de la celda cables.

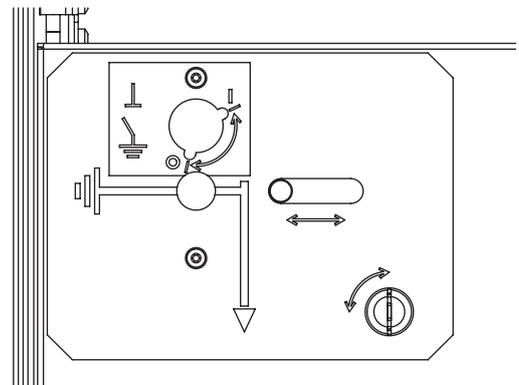


Figura 73. Seccionador de tierra inferior

- g) Cerrar el seccionador de tierra inferior de la celda cables.
- h) Abrir el segundo enclavamiento de llave (adicional) en el ángulo superior a la derecha de la tapa de la celda cables.

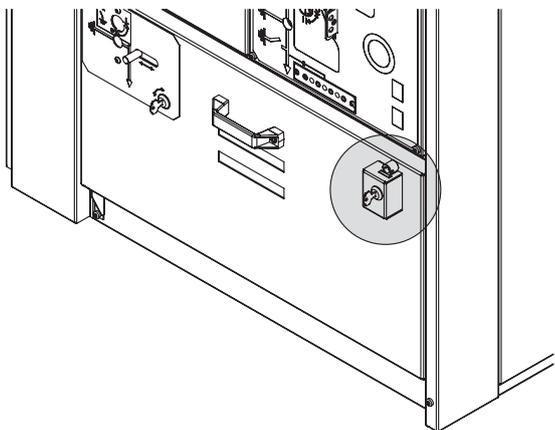


Figura 74. Segundo enclavamiento de llave

l) Levantar la puerta de la celda cables y quitarla.

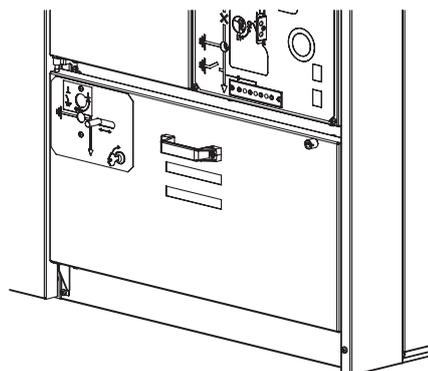


Figura 77. Puerta de la celda cables

i) Romper el precinto metálico en el tornillo, luego desenroscar el tornillo de la puerta de la celda cables.

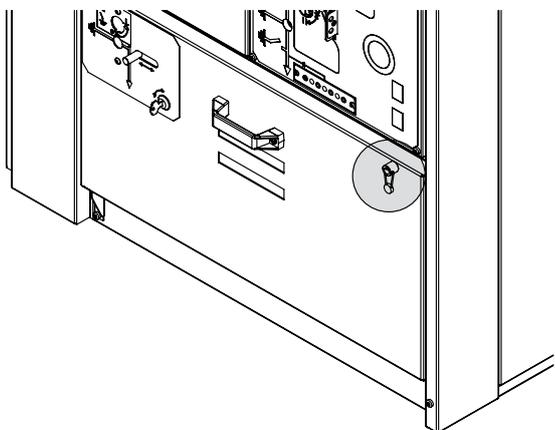


Figura 75. Precinto metálico

4.4.8 Puerta de la celda barras para la unidad SBR

- Abrir el interruptor.
- Abrir el interruptor de maniobra-seccionador.
- Cerrar el seccionador de tierra.
- Levantar y abrir la puerta de la celda barras.

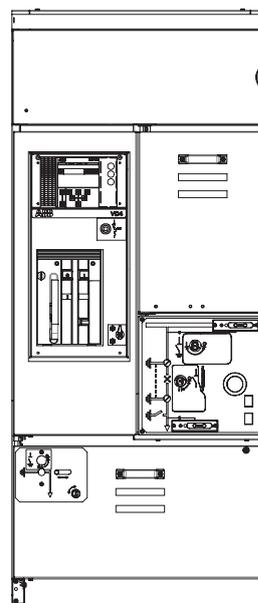


Figura 78. Puerta de la celda barras para la unidad SBR

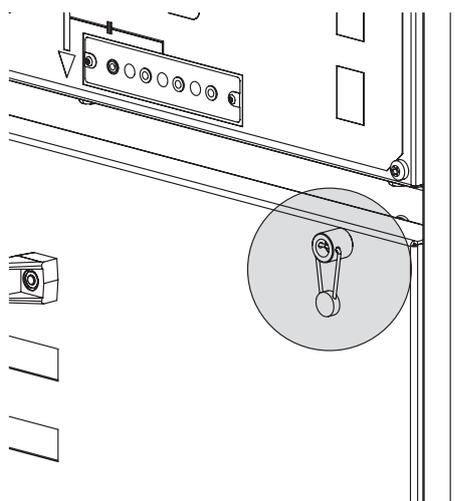


Figura 76. Precinto metálico

4.4.9 Procedimiento de puesta a tierra de los cables de llegada, según la norma CEI 0-16 con panel HBC

La puesta a tierra de los cables de llegada puede efectuarse aplicando dispositivos móviles (gancho conmutador).

Procedimientos de puesta a tierra mediante dispositivos móviles (pértiga)

- Requerir la intervención de la compañía eléctrica para quitar la tensión y poner en seguridad el cable de conexión.
- Controlar que el indicador de tensión, lado suministro, no señale presencia de tensión en los cables de llegada.

3. Seccionar la propia instalación, poner a tierra y en cortocircuito para evitar cualquier posibilidad de alimentación del circuito.
4. Cerciorarse de la ausencia de tensión en el cable utilizando lámparas de detección de la presencia de tensión.
5. Quitar los tornillos de fijación del panel con la inscripción "Panel desmontable sólo después de la intervención de la compañía eléctrica".
6. Conectar el cable de puesta a tierra móvil con el circuito de tierra ubicado dentro de la cabina.
7. Aplicar en el alojamiento de la pértiga un terminal del dispositivo de puesta a tierra móvil indicado en la figura.



Figura 79.

8. Conectar mediante la pértiga el terminal del dispositivo de puesta a tierra, en el punto de puesta a tierra lado suministro. Efectuar esta conexión iniciando de la fase L3 (fase más interna).

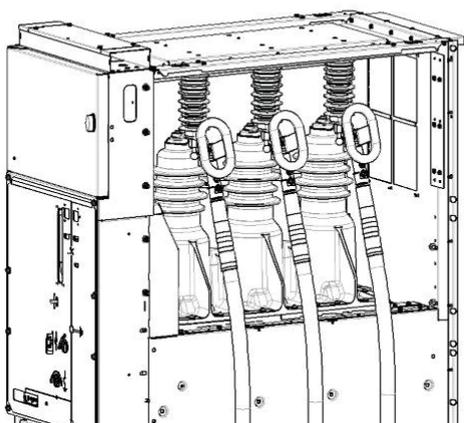


Figura 80.

9. Repetir las operaciones 7 y 8 también para las fases L2 y L1. Ahora el cuadro está en condiciones seguras y es posible efectuar la operación de mantenimiento.
10. Finalizado el trabajo quitar las puestas a tierra móviles, operando en la secuencia inversa.

4.4.10 Puerta del compartimiento cables para la unidad HBC

- a) Abrir el interruptor.
- b) Abrir el interruptor de maniobra-seccionador.
- c) Cerrar el seccionador de tierra.
- d) Levantar y abrir la puerta del compartimiento cables.

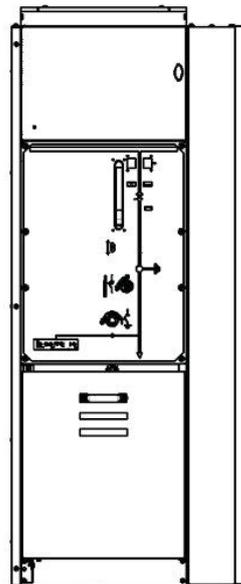


Figura 81. Puerta de la celda barras para la unidad HBC

4.4.11 Apertura de la celda cables de las unidades DRC y DRS

Verificar que la unidad no reciba tensión eléctrica y poner a tierra el seccionador de tierra.

La puerta se puede abrir del mismo modo que las puertas de las otras unidades, pero sólo después de haber quitado el tornillo del mecánico de bloqueo (fig. 82).

4.4.12 Apertura de la celda cables de las unidades SDM y SDC (750 mm)

Verificar que la unidad no reciba tensión eléctrica y poner a tierra el seccionador de tierra.

Estas unidades están cerradas mediante dos puertas de 375 mm, una cierra la celda con el interruptor de maniobra-seccionador, mientras que la otra adyacente cierra la celda cables.

La puerta de la celda cables se puede abrir del mismo modo que las puertas de las otras unidades, pero sólo después de haber quitado el tornillo del mecánico de bloqueo (fig. 82).

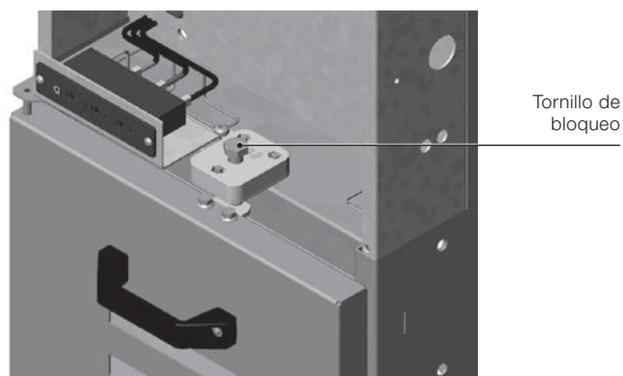


Figura 82. Apertura de la celda cables

4.5 Indicadores de presencia de tensión

Las unidades de los cuadros UniSec pueden equiparse con un sistema de indicación de presencia de la tensión de conformidad con la norma IEC 61958 (VPIS) o de conformidad con la norma IEC 61243-5 (VDS).

4.5.1 Indicadores de presencia tensión VPIS

Los indicadores de presencia tensión VPIS se utilizan para indicar la presencia de tensión de servicio.



NOTA

La sola indicación del VPIS no basta para demostrar que el sistema no está bajo tensión: si los procedimientos de maniobra lo requieren, se deberán instalar idoneos indicadores de tensión de conformidad con la norma IEC 61243-5.

El estado de tensión de la unidad se indica con una luz intermitente con frecuencia de repetición de por lo menos 1 Hz.



NOTA

En condiciones de intensa iluminación puede ser necesario mejorar la visibilidad con medios adicionales.

Temperatura de servicio

El VPIS funciona en modo confiable en un intervalo de temperatura entre -25° y +50 °C.

Comparación de fase y prueba del VPIS

Cada fase del VPIS integrado presenta un punto de conexión en el panel anterior, que se podrá utilizar para efectuar una comparación de fase y para probar el indicador de presencia de tensión.

Para la comparación de fase se aconseja utilizar el DXN-HXQ-01 de la empresa Fujian Nanping Anda Electrical Manufacture Co. Ltd.

Valores de umbral para la indicación de presencia de tensión

Cuando la efectiva tensión línea-tierra está comprendida entre el 45% y el 100% de la tensión asignada, aparece la indicación de "tension presente". Cuando la efectiva tensión línea-tierra es inferior al 10% de la tensión asignada, no aparece la indicación de "tension presente".

4.5.2 Indicadores de presencia tensión VDS

Los VDS se utilizan para detectar la presencia o ausencia de tensión de servicio según la norma IEC 61243-5.

Los VDS utilizados se basan en el sistema HR, el sistema está compuesto por un dispositivo fijo, instalado en el cuadro, combinado con un dispositivo móvil, en el cual están instalados indicadores luminosos que señalan visualmente la presencia o ausencia de tensión y el equilibrio de las fases.

El estado de tensión se indica con una indicación luminosa con frecuencia de repetición de por lo menos 1 Hz. La indicación es con luz intermitente y su frecuencia de impulso debe estar comprendida entre 1 Hz y 3 Hz con una relación impulso/pausa de 4 a 1.

Los indicadores "presencia tensión" aconsejados son del tipo VM1 a utilizar como dispositivo móvil y tipo VM3, a utilizar tanto como dispositivo fijo o móvil, fabricados por Maxeta.

Los indicadores "presencia tensión" tienen una tensión máxima de umbral de funcionamiento de 90 V y una corriente máxima de umbral de 2,5 μ A a 50 Hz.

Temperatura de servicio

El VDS funciona en modo confiable en un intervalo de temperatura entre -25 °C y +50 °C.

Comparador de fase

El comparador registra el equilibrio o desequilibrio de las fases entre la interfaz y/o los puntos de prueba. La registración se verifica mediante un indicador luminoso.

El comparador de fase de los VDS aconsejado es el de tipo PCM-HR fabricado por Maxeta. Está compuesto por un cable de prueba de 1,4 m.

Valores de umbral para la indicación de presencia tensión

Cuando la tensión línea-tierra está comprendida entre 45% y 120% de la tensión asignada debe aparecer la "presencia tensión". No debe aparecer la "presencia tensión" cuando la tensión línea-tierra es menor al 10% de la tensión asignada.

4.6 Dispositivos de supervisión presión

En el frente del panel se puede instalar un dispositivo para la supervisión del gas dentro del interruptor de maniobra-seccionador. Resultan posibles los dispositivos indicados a continuación.

Presostato termocompensado

El dispositivo está autoalimentado y no necesita mantenimiento. El operador dialoga con el dispositivo mediante dos pulsadores presentes en el frente del dispositivo.

Pulsador 1: Check: visualización correcto funcionamiento del display;

Pulsador 2: Interroga el dispositivo de supervisión: las informaciones que pueden aparecer son las siguientes:

- OK: presión de funcionamiento correcta
- Low: baja presión (nivel mínimo de funcionamiento)
- Very low: presión insuficiente (maniobra imposible).

Dichas señalizaciones pueden ser visualizadas a distancia mediante 2 contactos integrados en el dispositivo.



Figura 83.

Manómetro

El dispositivo registra la medida en zonas termocompensadas y supervisa la presión de funcionamiento del gas del interruptor de maniobra-seccionador.

Las áreas de referencia del manómetro son 2:

- verde: presión de funcionamiento correcta
- roja: nivel de presión insuficiente (maniobra imposible).

Existe también la versión con señalización remota.



Figura 84.

4.7 Dispositivo mando GSec

El "motor operating device" (MOD) o dispositivo mando controla el motor de carga de los resortes y las bobinas (sólo para mando tipo 2 del interruptor-seccionador GSec (SD). El MOD se basa en circuitos electrónicos e incluye funciones de protección y diagnóstico, que mejoran la fiabilidad, la disponibilidad y la seguridad del sistema.

El MOD incluye una interfaz panel operador local (HMI) y entradas y salidas binarias. El MOD además incluye las funciones de lógica y de seguridad requeridas para las operaciones del seccionador.

Las funciones de protección incluyen sobreintensidad para las bobinas y el motor, sobretensión para los drivers de potencia y supervisión de la tensión de alimentación auxiliar.

Las funciones de diagnósticos comprenden la supervisión de los circuitos de mando (para ambas entradas binarias), el control de continuidad del motor y de las bobinas y por último la congruencia de posición y estado del seccionador.

Las informaciones relativas al estado del diagnóstico y de las protecciones resultan disponibles localmente mediante la HMI y a nivel remoto mediante las entradas y salidas binarias.

La figura que sigue muestra el diagrama funcional de bloques del GSec MOD. En esta figura, los bloques función de diagnóstico y protección se evidencian con color claro.

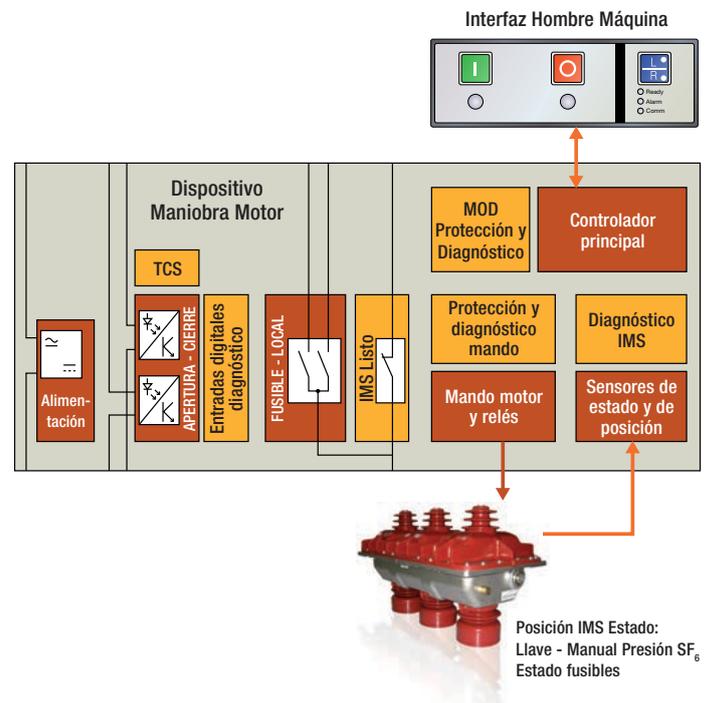


Figura 85.

1. Maniobra del seccionador

El GSec MOD ejecuta las maniobras de apertura y cierre del seccionador; la lógica interna bloquea la ejecución de dichas maniobras cuando el seccionador se encuentra en la posición de tierra y cuando las condiciones de seguridad no están cubiertas. Dichas condiciones de seguridad incluyen: bloqueos de llave, presión del gas SF₆ y estado del fusible.

La posición del seccionador y el estado de las condiciones de seguridad se adquieren mediante microinterruptores conectados con el MOD.

Las maniobras del seccionador se logran con un motor con corriente continua, controlado por el MOD, que permite la carga del resorte (o de los resortes en el caso de mando tipo 2). En el caso de mando tipo 2 el MOD controla las bobinas para el disparo de los resortes.

2. Panel operador Local (HMI)

La figura que sigue muestra la HMI local que cuenta con 3 pulsadores y 5 LED.



Figura 86.

Los pulsadores de apertura y de cierre permiten la maniobra motorizada del seccionador localmente. El pulsador L/R permite la selección de la modalidad de funcionamiento, local o remota. La modalidad seleccionada se indica mediante los dos LED integrados en el pulsador mismo.

Cuando está seleccionado el modo local, las entradas de mando binarias están deshabilitadas; mientras que cuando está seleccionado el modo remoto los pulsadores de apertura y cierre de la HMI están deshabilitados.

Los LED Ready y Alarm muestran el estado de las funciones de protección y diagnóstico. El LED Comm está reservado para futuras aplicaciones.

3. Entradas Binarias

Las entradas binarias incluyen los mandos de apertura y de cierre; el umbral de actuación está fijado al 85% de la tensión asignada (con mando de tipo 2 el umbral de actuación del mando de apertura está fijado al 70% de la tensión asignada); la duración mínima del impulso necesaria para que el mando se ejecute es de 300 ms. Se ofrecen, bajo demanda, otras configuraciones, para ello contactar un vendedor ABB (el tiempo mínimo programable es de 100 ms).

Ambas entradas, de apertura y de cierre, suministran un feedback relativo al estado de las funciones de diagnóstico y protección. Cuando el seccionador está listo y puede operar las entradas permiten la circulación de una pequeña corriente; en caso de fallo en cambio su impedancia crece bloqueando la circulación de corriente. Luego un relé del tipo "Trip Circuit Supervision" (TCS) conectado en una de estas entradas binarias genera una alarma en caso de fallo.

Cada circuito binario incluye también un TCS y un circuito de autodiagnóstico. Estas funciones permiten detectar eventuales fallos en los circuitos de las entradas binarias, como por ejemplo: cable interrumpido, cortocircuito, fallo en los circuitos de input binario. Estas funciones son opcionales y requieren la utilización de dos resistencias externas que se deberán agregar al circuito de mando. Les rogamos contactar un representante de ventas para habilitar esta función.

4. Salidas Binarias

Están disponibles tres salidas binarias: SD READY, FUSE, LOCAL. El contacto SD READY está normalmente cerrado cuando no se han detectado fallos de las funciones de diagnóstico y protección y el seccionador está listo para operar. El contacto cerrado indica que todo el seccionador funciona correctamente y puede ser maniobrado. Todo fallo individualizado por las funciones de diagnóstico o de protección provoca la apertura de este contacto.

FUSE indica el estado del fusible del seccionador, para las aplicaciones que lo prevén.

LOCALE indica que el MOD está en modalidad operativa local. El estado de esta salida cambia luego de presionar la tecla R/L de la HMI.

5. Diagnóstico

El diagnóstico verifica continuamente las condiciones del mando mecánico del seccionador, las condiciones de seguridad, el motor, las bobinas, las entradas binarias y la calidad de la alimentación auxiliar.

En particular, el diagnóstico es capaz de detectar una posición anómala del seccionador.

Las condiciones de fallo aparecen en la HMI local mediante dos LED, está prevista una codificación de las indicaciones de los LED para ayudar al operador en la identificación del fallo.

En el caso de control remoto, la salida binaria SD READY y las entradas binarias se emplean para señalar un fallo como ya se ha expuesto.

En caso de fallo no se permite ninguna maniobra del seccionador.

6. Funciones de Protección

Los circuitos de control del motor y de las bobinas están protegidos contra las sobrecorrientes, los cortocircuitos y la sobretensión; cualquiera de estos eventos provoca la interrupción de la maniobra por parte del MOD.

Estos eventos se señalan a través de la HMI, de la salida binaria SD READY y de las entradas binarias como ya se ha explicado.

Características Eléctricas

Las siguientes tablas exponen las características eléctricas del GSec MOD.

Características de la alimentación					
Tensión asignada	Tolerancia	Ondulación (CC)	Frecuencia (CA)	Potencia Típica (max)	Pico de corriente en el encendido
24 Vcc ⁽¹⁾			n. a. ⁽²⁾		
48 V	85% to 110% ⁽²⁾	12%	45 to 66 Hz	250 W (300 W)	< 7 A
60 V					
110-132 V					
220-250 V					
					< 8 A

⁽¹⁾ Para el mando tipo 2 la tensión mínima requerida para la apertura del seccionador es del 70% de la tensión asignada. La recarga de los resortes requiere el 85% de la tensión asignada.

⁽²⁾ La versión 24 Vcc prevé sólo la alimentación con corriente continua. La versión 24 Vcc no está disponible para el mando tipo 2.

Tabla 12.

Características de las entradas binarias

Tensión asignada	Umbral de actuación		Máxima tensión aceptada	Corriente Trip Circuit Supervision (max)
	Subida (max)	Histéresis (min)		
24 Vcc ⁽¹⁾		1 V		
48 V	85% ⁽²⁾	3 V	300 Vcc 275 Vca	20 mA
60 V				
110-132 V	x 300 ms	5 V		
220-250 V				

⁽¹⁾ La versión 24 Vcc prevé sólo la alimentación con corriente continua. La versión 24 Vcc no está disponible para el mando tipo 2.

⁽²⁾ Para las entradas habilitadas para el cierre y el enclavamiento.

⁽³⁾ Para las entradas habilitadas para la apertura.

Tabla 13.

Características de las salidas binarias

Contact data

Tipo de interrupción	Micro desconexión
Corriente Asignada	6 A
Tensión asignada / máx.	240 / 400 Vac
Poder de corte AC	1500 VA
Poder de corte, max 4 s, porcentaje servicio 10%	10 A

Tabla 14.

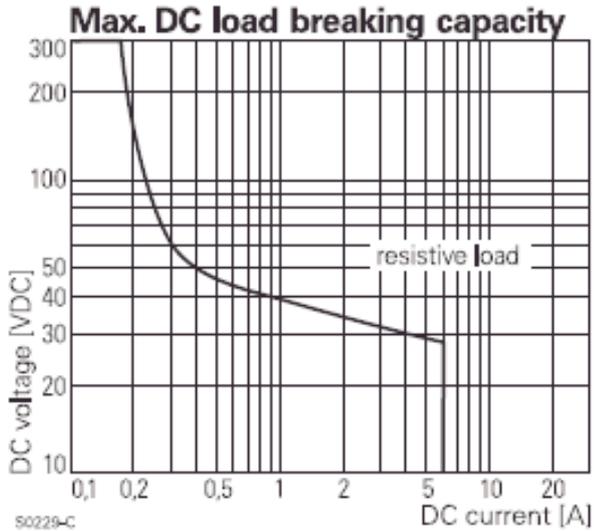


Figura 87.

Control local del GSec utilizando la HMI

La HMI local permite la visualización del estado del diagnóstico y de las funciones de protección y, si está configurada en local, la maniobra del seccionador.

Maniobra del GSec utilizando la HMI

LED	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> ● Ready ○ Alarm ○ Comm 	<p>El seccionador GSec está en modalidad LOCAL.</p> <p>Todas las teclas de la HMI están activas:</p> <ul style="list-style-type: none"> permite el cierre del seccionador permite la apertura del seccionador permite pasar a la modalidad REMOTE (con una presión de al menos 2 segundos) <p>Las entradas binarias para los mandos de apertura y cierre no están activas.</p>
<p>Intermitente</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ready ○ Alarm ○ Comm 	<p>El seccionador GSec está en modalidad REMOTE.</p> <p>El LED intermitente indica que no se ha aún recibido un mando.</p> <p>Los pulsadores de apertura y cierre no están activos.</p> <ul style="list-style-type: none"> permite pasar a la modalidad LOCAL (con una presión de al menos 2 segundos) <p>Las entradas binarias para los mandos de apertura y cierre están activas.</p>
<p>Fijo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ready ○ Alarm ○ Comm 	<p>El seccionador GSec está en modalidad REMOTE.</p> <p>El LED encendido fijo indica que se ha recibido un mando remoto.</p> <p>Los pulsadores de apertura y cierre no están activos.</p> <ul style="list-style-type: none"> permite pasar a la modalidad LOCAL (con una presión de al menos 2 segundos) <p>Las entradas binarias relativas a los mandos de apertura y cierre están activas.</p>

Tabla 15.

La figura que sigue muestra las posibles señalizaciones de fallo del GSec MOD.

HMI – Señalizaciones de Fallo

LED	Tipo	Descripción
<p>● Ready</p> <p>○ Alarm</p>	READY	<p>GSec en posición de tierra o listo para maniobrar ⁽¹⁾</p> <p>⁽¹⁾ Con versión tarjeta SW 2.0.30.3200 si ha sido efectuada una maniobra de apertura desde la posición a tierra, después de la extracción de la palanca de maniobra, la tarjeta ejecuta, por aprox. 5 segundos, una realineación automática durante la cual las maniobras están inhibidas.</p>
<p>● Ready Intermittente</p> <p>○ Alarm</p>	EARTH OP_DET	<p>Retorno de tierra (sólo para comando tipo 2)</p> <p>Ha sido efectuada la apertura del interruptor de maniobra-seccionador de la posición “a tierra” y el motor está fuera de posición; se requiere la actuación del operador para el posicionamiento. Para ello es necesario pulsar la tecla close de la HMI o enviar un mando de close mediante input binario.</p>
<p>● Ready</p> <p>● Alarm Intermittente</p>	GSec FAULT	<p>Detectado un fallo en el GSec</p> <p>Las posibles causas de esta indicación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> – GSec fuera de posición – Intervención de fusible – Bloqueo de llave activo – Bloqueo operación manual – Presión SF₆ baja <p>No es posible maniobrar el GSec.</p>
<p>○ Ready</p> <p>○ Alarm</p>	WARNING	<p>Alarma Temperatura</p> <p>Esta alarma aparece cuando se detectan temperaturas anómalas dentro del MOD. No es posible maniobrar el GSec.</p>
<p>○ Ready</p> <p>● Alarm Intermittente</p>	REC FAULT	<p>Fallo recuperable</p> <p>Las posibles causas de esta indicación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tensión de alimentación fuera de tolerancia ⁽²⁾ – Sobreintensidad en el motor ⁽¹⁾ – Sobreintensidad en una bobina ⁽¹⁾ – Sobretemperatura ⁽¹⁾ <p>No es posible maniobrar el GSec.</p> <p>⁽¹⁾ Estas condiciones pueden verificarse durante la maniobra del seccionador; en este caso el LED Ready se apaga y el LED Alarm parpadea una sola vez.</p> <p>⁽²⁾ Con versión tarjeta SW 2.0.30.3200 si durante las maniobras de tensión de alimentación se superan los valores de tolerancia (por ejemplo por falta de tensión) al restablecerse las condiciones normales la tarjeta efectúa una realineación automática, de aprox. 5 segundos, durante la cual las maniobras están inhibidas.</p>
<p>○ Ready</p> <p>● Alarm Fijo</p>	NONREC FAULT	<p>Fallo no recuperable</p> <p>Las posibles causas de esta indicación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Motor en cortocircuito – Bobina en cortocircuito – Motor interrumpido – Bobina interrumpida – Fallo identificado por los TCS internos de las entradas binarias ⁽²⁾ <p>Cuando se logra eliminar la causa del fallo es necesario quitar la alimentación al MOD y luego volver a darla para un nuevo arranque.</p> <p>No es posible maniobrar el GSec.</p> <p>⁽²⁾ Esta condición se puede generar sólo cuando los TCS internos están habilitados y el MOD está en modo REMOTE. Es posible maniobrar el seccionador utilizando la HMI poniendo el MOD en modalidad LOCAL.</p>

Tabla 16.

Control remoto del GSec

Los siguientes esquemas representan ejemplos de control remoto del GSec. Ambos circuitos permiten identificar cualquier fallo en el sistema.

Control remoto con 6 cables

La figura que sigue muestra la conexión para el control remoto del Gsec utilizando sólo 6 cables. Otros cables pueden ser usados para adquirir otras informaciones (por ejemplo la posición del seccionador directamente de los contactos auxiliares, las salidas binarias LOCAL y FUSE, etc.).

Este circuito utiliza la función interna TCS de las entradas binarias.

En particular, esta función requiere la utilización de dos resistores externos conectados en paralelo con los pulsadores de mando remoto.

Este circuito permite individualizar cualquier fallo en el sistema. En particular el led SD READY se apaga cuando se verifica una de las siguientes condiciones:

- Interrupción de uno de los 6 cables
- Cualquier fallo en el MOD
- Cualquier fallo en el motor o en las bobinas
- Cualquier violación de las condiciones de seguridad del seccionador
- Seccionador fuera de posición (no listo para la maniobra)
- Cualquier fallo relativo a las entradas binarias incluso el cortocircuito en el conector de entrada.

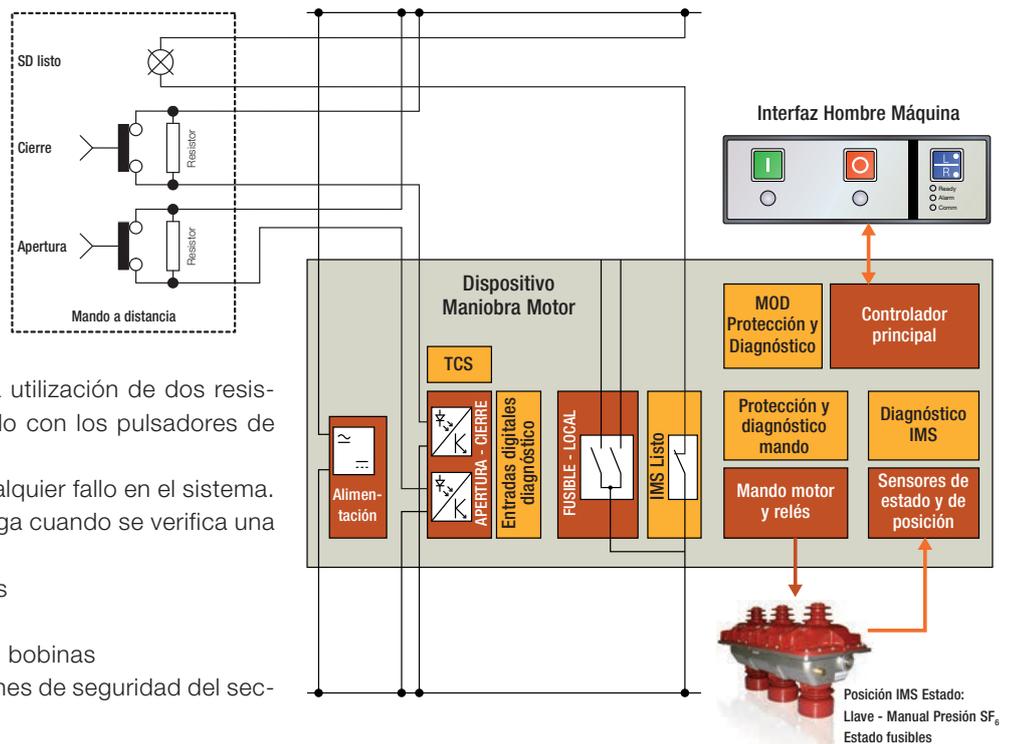


Figura 88.

Control remoto con 4 cables

La figura que sigue muestra la conexión para el control remoto del Gsec utilizando sólo 4 cables. Otros cables pueden ser usados para adquirir otras informaciones (por ejemplo la posición del seccionador directamente de los contactos auxiliares, las salidas binarias LOCAL y FUSE, etc.).

Los TCS internos de las entradas binarias son opcionales, pero si están habilitados permiten el control del funcionamiento de las entradas binarias. En este caso las resistencias externas no son necesarias porque están sustituidas por los TCS externos.

Este esquema funciona con las mismas prestaciones también con un solo TCS externo, sustituyendo el otro TCS con una resistencia simple.

Este circuito permite individualizar cualquier fallo en el sistema. En particular el led SD READY se apaga cuando se verifica una de las siguientes condiciones:

- Interrupción de uno de los 6 cables
- Cualquier fallo en el MOD
- Cualquier fallo en el motor o en las bobinas
- Cualquier violación de las condiciones de seguridad del seccionador
- Seccionador fuera de posición (no listo para la maniobra)
- Cualquier fallo relativo a las entradas binarias incluso el cortocircuito en el conector de entrada (cuando los TCS internos están habilitados).

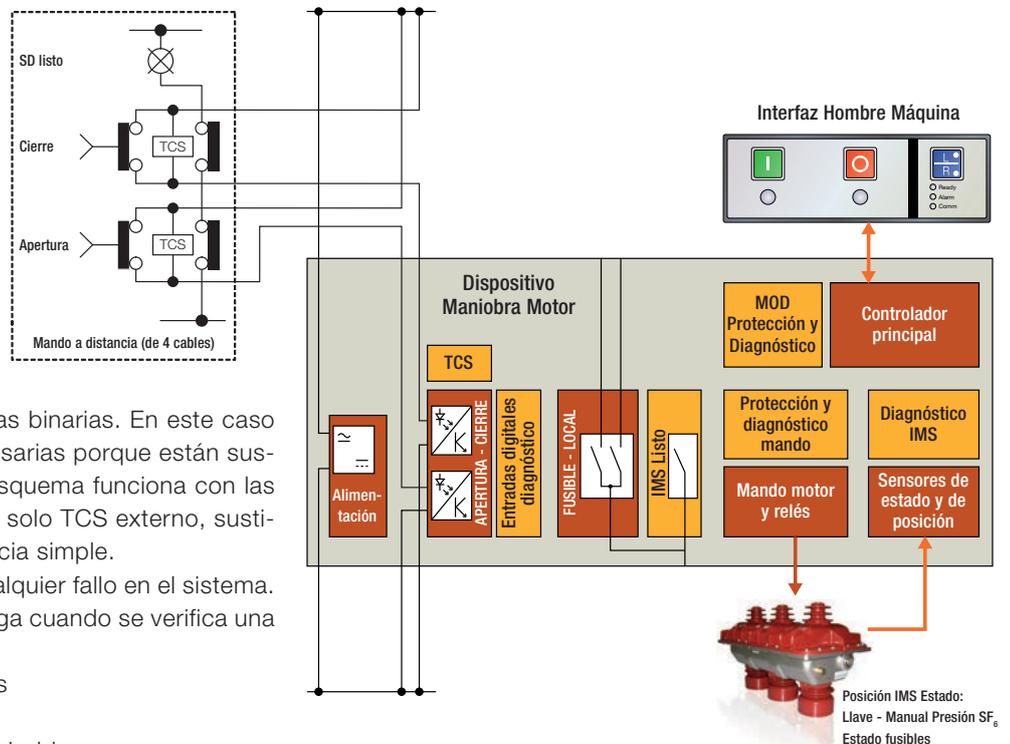


Figura 89.

5. Asistencia y mantenimiento

5.1 Advertencias generales y precauciones



ADVERTENCIA

Prestar atención a las siguientes advertencias de seguridad:

Preparación del cuadro para un montaje seguro

1. Definir para cada caso las condiciones de trabajo seguras con el encargado de la seguridad de la compañía eléctrica.
2. Cerciorarse que se respeten las normas de seguridad nacionales.
3. Cerciorarse que no haya tensión en las barras y en los terminales de los cables y que no subsista el riesgo de reconexión en ninguna de las unidades. Es necesario impedir la posibilidad de un mando remoto.
4. Maniobrar el interruptor (o la unidad combinada interruptor-fusible) en posición "abierto" y luego en posición "a tierra".
5. Cerciorarse que también los circuitos auxiliares estén desconectados de todas las posibles fuentes de alimentación (inclusos los transformadores de medida).

Herramientas necesarias

- Destornillador
- Destornilladores manuales para tornillos de 10 mm
- Llave dinamométrica M10 (M8)
- Llaves para tornillos de cabeza hexagonal 5, 6 y 8
- Aspiradora
- Servilletas detergentes
- Agente detergente levemente alcalino
 - Para la limpieza no utilizar tricloroetano, tetracloruro de carbono ni alcoholes de ningún tipo, etc.
- Agua limpia
- Líquido de silicona
 - En casos especiales las superficies aislantes podrán ser recubiertas con una capa sutil de líquido de silicona, como DC200/100CS o productos similares.
- Manuales de uso
- Aparatos de prueba.

Puntos a controlar

- Controlar que no haya signos visibles de descargas parciales o daños causados por las mismas
- No deben presentarse tampoco signos visibles de recalentamiento de las conexiones
- Todos los componentes deben mostrar un perfecto rendimiento y será necesario sustituir eventuales componentes defectuosos.

Instrucciones para el mantenimiento

Las operaciones de mantenimiento sirven para preservar un funcionamiento impecable y garantizar la durabilidad de servicio del cuadro por el mayor tiempo posible.

Dichas operaciones incluyen las siguientes operaciones, relacionadas entre sí estrechamente:

- **Inspección:** Determinación de las condiciones efectivas
- **Mantenimiento:** Operaciones para preservar las condiciones especificadas
- **Reparación:** Operaciones para restablecer las condiciones especificadas.

Los intervalos de inspección y mantenimiento para algunos aparatos/componentes (por ej. partes sujetas a desgaste) están determinados por criterios fijos como la frecuencia de maniobra, la duración de servicio y el número de maniobras de interrupción en cortocircuito. Para otros componentes la duración de dichos intervalos puede depender, por ejemplo, de las diversas modalidades operativas del caso específico, del grado de carga, como también de influencias ambientales (entre las que cabe citar la contaminación y las atmósferas corrosivas).

Los intervalos de ejecución de las operaciones de mantenimiento dependen siempre de las condiciones de servicio del cuadro y, sobre todo, de la modalidad de funcionamiento, del número de maniobras con corriente asignada y en cortocircuito, de la temperatura ambiente, del grado de contaminación, etc.

Para el cuadro UniSec se aconsejan los intervalos de mantenimiento y las medidas expuestas en la tabla 18, en condiciones de servicio normales. En condiciones muy exigentes (por ejemplo en áreas con intensos niveles de contaminación) se aconseja prever tres intervalos por año, para todas las operaciones de mantenimiento. Los mandos de 1 y 2 resortes del interruptor de maniobra-seccionador no prevén mantenimiento y no necesitan lubricación.

Otros manuales importantes

Se deberá controlar el funcionamiento de todos los relés de protección de conformidad con las instrucciones del fabricante. Para los interruptores consultar las siguientes instrucciones de instalación y asistencia:

Interruptor en vacío: tipo VD4/R	1VDCD600565 (Manual de instalación y mantenimiento VD4/R – VD4/L – VD4/UniAir – VD4/UniMix – 12...24 kV – 630...1250 A – 12...25 kA)
Interruptor en vacío: tipo Vmax	1VCD600189 (Manual de instalación y mantenimiento Vmax – 12...17,5 kV – 630...1250 A – 16...31,5 kA)
Interruptor en gas SF ₆ : tipo HD4/R	647021 (Manual de instalación y mantenimiento HD4 – 12-40,5 kV – 630-3600 A – 16-50 kA)
Contactador en vacío: tipos VSC y VSC/P	600192 (Manual de instalación y mantenimiento VSC – VSC/F – VSC/P – VSC/PN – VSC/PNG – 7,2/12 kV – 400 A)

Tabla 17. Instrucciones para la instalación y el mantenimiento de los interruptores

Documentación

Si es necesario, para ulteriores informaciones consultar la documentación técnica para la instalación del cuadro (incluidas, por ejemplo, eventuales condiciones especiales de funcionamiento concordadas).

5.2 Intervalos de mantenimiento

Aconsejamos efectuar las operaciones de mantenimiento con los siguientes intervalos:

Actividad efectuada	Según la sección	Intervalo en años	En base al número de maniobras
Inspección	5.3	5 ⁽²⁾	
Mantenimiento	5.4	5 ⁽³⁾	⁽⁴⁾
Reparación	5.5	Según la necesidad	Según la necesidad

⁽²⁾ En condiciones de servicio más complejas se aconseja de reducir oportunamente estos intervalos.

⁽³⁾ Según los resultados de la inspección.

⁽⁴⁾ GSec

Resistencia eléctrica: 100 maniobras de interrupción a 630 A
5 maniobras de cierre en cortocircuito

Resistencia mecánica: 5000 maniobras en vacío

Interruptores: véanse los manuales.

Seccionador de tierra: 5 maniobras de cierre – 1000 maniobras en vacío

Tabla 18. Intervalos de mantenimiento

5.3 Inspección

Aspectos generales

Si es necesario, antes de la inspección se deberá aislar y poner en seguridad el área de trabajo para impedir una reactivación accidental, de conformidad con las “Disposiciones de seguridad” previstas por las normas IEC y por las correspondientes normas nacionales. Se deberán controlar las condiciones del cuadro mediante regulares inspecciones. En condiciones de servicio normales, las inspecciones se efectuarán una vez cada cuatro años y estarán a cargo de electricistas profesionales oportunamente capacitados.

Instrucciones

Efectuar las siguientes inspecciones:

- Controlar visualmente la presencia de suciedad, corrosión y humedad.
- Controlar los efectos de temperaturas elevadas en los circuitos principales
- Controlar la presencia de signos de descargas parciales en los componentes aislantes.
- Controlar la presencia de signos de corrientes de dispersión en los componentes aislantes.
- Controlar visualmente las superficies de los sistemas de contacto.
 - Limpiar los puntos de contacto si presentan signos visibles de recalentamiento (superficie descolorida).
- Controlar las condiciones generales y la lubricación (Klüber NCA 52) de los contactores de los seccionadores de tierra.
- Si es posible, controlar la presión de servicio de los aparatos de maniobra aislados en gas.

La inspección debe incluir también la verificación del funcionamiento correcto mecánico/eléctrico de los siguientes aparatos de maniobra:

- actuadores
- dispositivos de enclavamiento
- dispositivos de protección
- dispositivos de señalización
- accesorios y aparatos auxiliares del cuadro (por ej. baterías).



NOTA

En lo que se refiere a los diversos aparatos de maniobra, es necesario respetar los respectivos manuales.

No se deberán verificar descargas parciales en las superficies de los aparatos en presencia de tensión de servicio. Es posible verificarlo, por ejemplo, prestando atención a eventuales ruidos característicos, un olor de ozono claramente perceptible o una visible incandescencia en la oscuridad.



NOTA

En condiciones de servicio anómalas (incluidas condiciones climáticas adversas) y/o en caso de condiciones ambientales particulares (por ejemplo elevada contaminación y agentes atmosféricos agresivos), puede resultar necesario realizar una inspección con mayor frecuencia.

Medidas de reparación

Si se advierten condiciones irregulares, se deberán adoptar las medidas de asistencia o reparación adecuadas.

5.4 Asistencia

Instrucciones

Si de una inspección surge la necesidad de efectuar trabajos de asistencia en el cuadro, es necesario operar del siguiente modo:

1. Ajustar todas las conexiones eléctricas (barras principales, interruptores, dispositivos de medida, cables, etc) con el par correcto, como se especifica en las instrucciones de instalación y ajuste.
2. Limpiar todos los componentes (seccionadores, interruptores, mecanismos de disparo, etc) con una aspiradora e inspeccionarlos visualmente. Limpiar las superficies en general:
 - Depósitos de polvo seco poco adherente: limpiar con un paño suave y seco.
 - Después de la limpieza, enjuagar a fondo con agua limpia y secar bien.
3. Efectuar una maniobra de cierre/apertura en todos los seccionadores y los interruptores, incluidos los seccionadores de tierra.
4. Conectar la tensión de control auxiliar, pero cerciorarse que ninguna señal remota pueda activar los componentes. Efectuar una secuencia de maniobra eléctrica en todos los dispositivos motorizados y mecanismos de disparo.
5. Limpiar la celda barras y la celda cables. Quitar el techo de la unidad del cuadro y limpiar los materiales aislantes del interruptor de maniobra-seccionador GSec y las barras con un paño limpio suave y seco. Quitar toda la suciedad obstinada, como manchas de grasa o pegajosas, con un paño y un agente detergente alcalino delicado. Limpiar con un paño húmedo y agua limpia y secar bien la superficie.

Efectuar la limpieza del mismo modo en la celda cables (fondo del interruptor de maniobra-seccionador GSec, transformadores de medida, barras e interruptor).

- Si es necesario limpiar y engrasar (Klüber NCA 52) el contactor del seccionador de tierra, la chapa y el mando.



NOTA

Si se verifican descargas parciales luego de la formación de condensación, una solución provisoria, en general eficaz, consiste en la aplicación de una capa sutil de silicona sobre la superficie afectada. Se aconseja contactar el reparto postventa de ABB para recibir asesoramiento para una solución permanente de este problema poco común.

5.5 Reparación

5.5.1 Informaciones generales sobre el cuadro

Instrucciones

- Es necesario efectuar los trabajos de reparación enseguida que se identifica un defecto.
- Quitar completamente el óxido de los puntos dañados de la pintura en la chapa y en otras partes de acero, con medios mecánicos, por ejemplo, un cepillo metálico.
- Asperezar levemente los puntos pintados alrededor y desengrasar bien toda la superficie. Aplicar inmediatamente un fondo antióxido y, transcurrido el tiempo necesario de secado, aplicar la mano de acabado. Utilizar exclusivamente pinturas idóneas y compatibles.
- Aplicar como última mano una pintura en el color standard RAL 7035 o en el respectivo color especial.
- Quitar completamente el óxido de las superficies galvanizadas:
 - Para las superficies de zinc utilizar un cepillo metálico o una esponja especial, por ejemplo Scotch-Brite y eliminar eventuales partículas poco adherentes con un paño seco que no se deshilache. Tratar luego las partes que hemos limpiado con un spray a base de zinc o pintura a base de polvo de zinc y por último con spray al aluminio para garantizar la coordinación del respectivo color.
 - Pasivar las superficies de las partes de maniobra y tratar las partes fosfatizadas con formación de óxido con un cepillo metálico o una esponja no metálica, por ej. Scotch-Brite, luego limpiar con un paño seco. Engrasar luego uniformemente (con Klüber NCA 52).



ATENCIÓN

Respetar las instrucciones de mantenimiento en los manuales de los respectivos componentes.

- Controlar que las conexiones de bulón en los puntos de contacto del sistema de barras y las conexiones de tierra estén ajustadas y que el sistema de contactos funcione correctamente.
- Si es necesario engrasar nuevamente las placas de deslizamiento y los cojinetes en la unidad o bien limpiarlos bien. Engrasar luego nuevamente con Klüber NCA 52.



NOTA

Efectuar el apriete con el par correcto. Para conocer los pares de apriete consultar la parte final del manual.

5.6 Sustitución y montaje de nuevos equipos

5.6.1 Sustitución de los fusibles que hayan saltado

Verificación de un eventual fallo y limpieza

No resulta posible regenerar los fusibles. Según la Publicación IEC 60282-1 es necesario sustituir los tres fusibles, aún cuando haya saltado solamente uno o dos de ellos. Se admiten excepciones si se comprueba que los fusibles no han estado sometidos a máxima corriente. Si las unidades interruptor de maniobra-seccionador con fusible (SFC, SFS o SFV) cuentan con un mecanismo de disparo con fusible, el interruptor de maniobra-seccionador se abre automáticamente mediante el/los percutor/percutores del/de los fusible/s y el mecanismo de disparo.

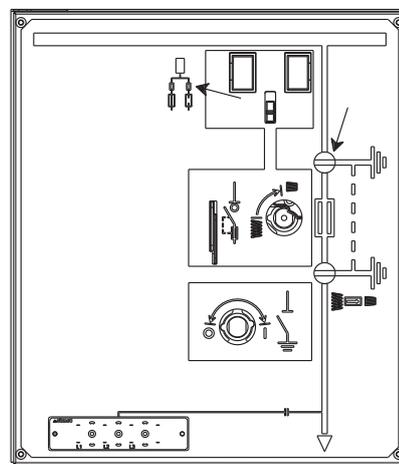


Figura 90. Indicador de posición

Instrucciones

- Controlar que el color del indicador del fusible sea rojo y que el indicador de posición estén en "abierto".
- Maniobrar el interruptor en posición "a tierra" (véase el capítulo 4.3 Accionamiento del cuadro).
- Abrir la puerta.
- Los porta-fusibles superior e inferior están puestos a tierra y los fusibles se pueden quitar y montar manualmente.

Desmontaje de los fusibles

- Comenzar desde la fase L1 (cerca de la puerta).
- Tirar del fusible cogiéndolo por la parte superior hasta que se desbloquee.

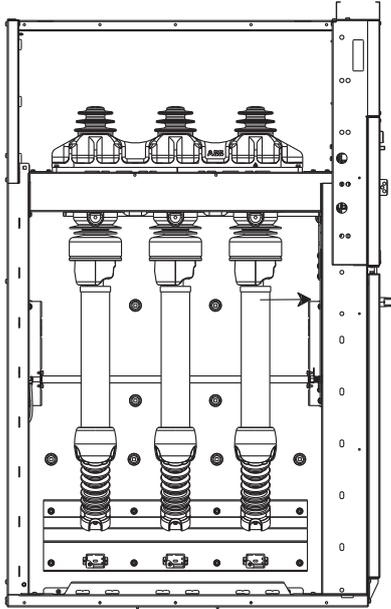


Figura 91. Fusibles montados

- Alzar el fusible para que la parte inferior se desbloquee.

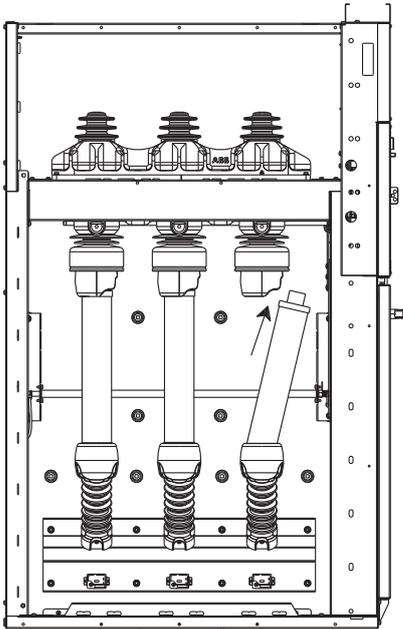


Figura 92. Fusibles desmontados

- Efectuar el mismo procedimiento para las fases L2 y L3.

Montaje de los fusibles

- Comenzar la instalación desde la fase L3 (la más alejada de la puerta).
- El percutor del fusible debe estar orientado hacia arriba. Introducir en primer lugar la parte inferior del fusible en el porta-fusibles inferior.

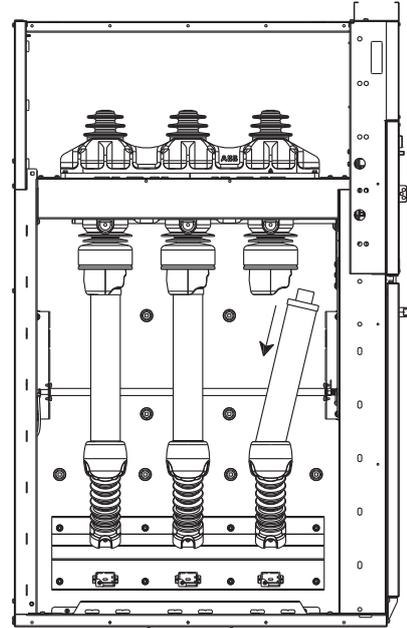


Figura 93. Montaje de los fusibles

- Empujar la parte superior en el porta-fusibles superior.

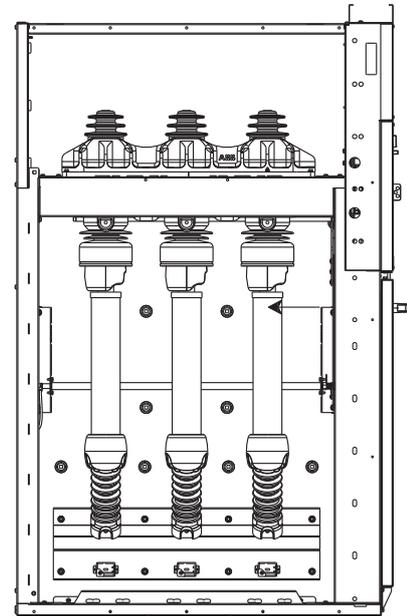


Figura 94. Fusibles montados (lado)

- Girar el fusible hasta que la flecha y los datos técnicos queden orientados hacia la puerta.

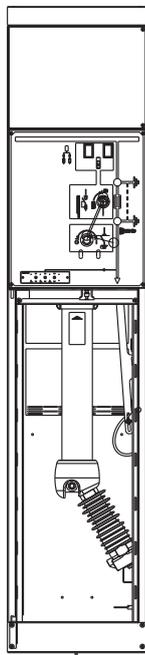


Figura 95. Fusibles montados (frente)

- e) Cerrar la puerta.
- f) Maniobrar el interruptor de maniobra-seccionador en posición "abierto" y luego en posición "cerrado" (4.3 Accionamiento del cuadro).

5.6.2.1 Montaje del interruptor

Desmontaje del interruptor

1. Antes de efectuar el desmontaje.



ATENCIÓN

Maniobrar el interruptor y el interruptor de maniobra en posición "abierto". Verificar que el cable no tenga tensión y cerrar los seccionadores de tierra. Impedir el suministro de alimentación eléctrica del cable.

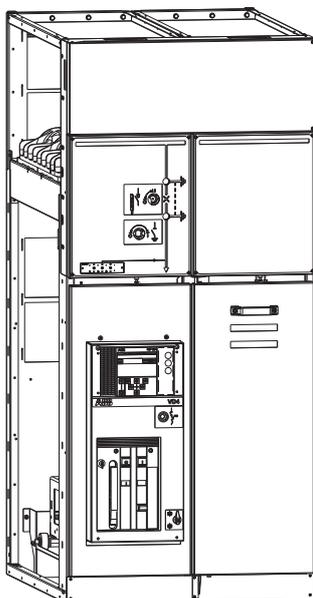


Figura 96. Unidad lista para el desmontaje del interruptor



NOTA

Para la reinstalación se utilizan los mismos tornillos.

2. Quitar la tapa anterior del interruptor.

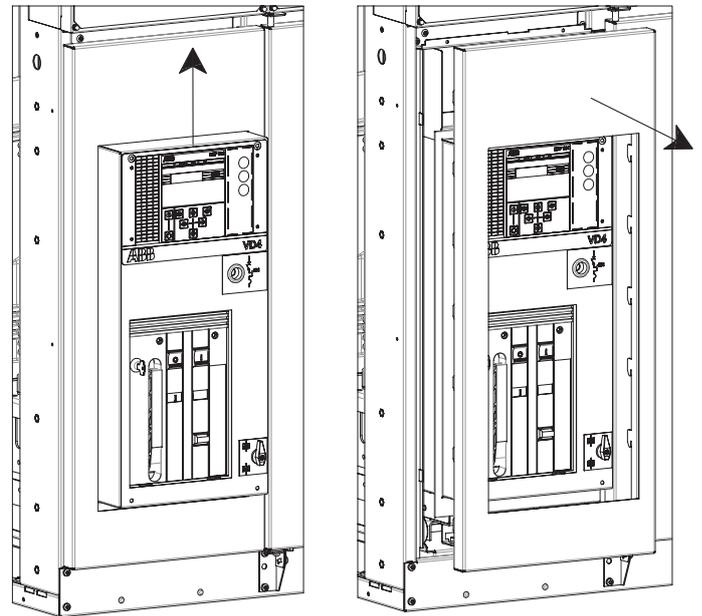


Figura 97. Tornillos de la tapa anterior

3. Quitar la placa de la tapa interna.

- a) Desenroscar los tres tornillos.

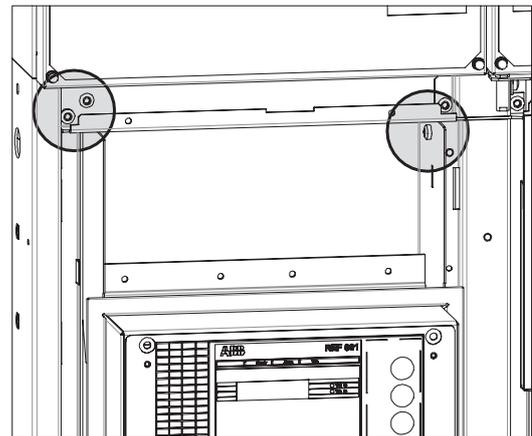


Figura 98. Tornillos de la tapa interna

4. Desenroscar los dos tornillos de la parte inferior del interruptor.

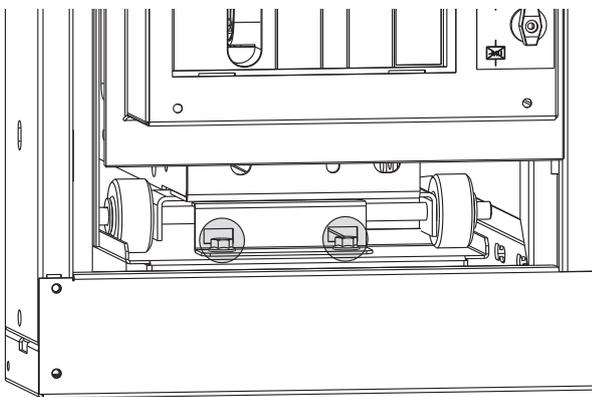


Figura 99. Tornillos de la parte inferior

5. Quitar la puerta.

- a) Abrir la puerta.
- b) Levantar la puerta.

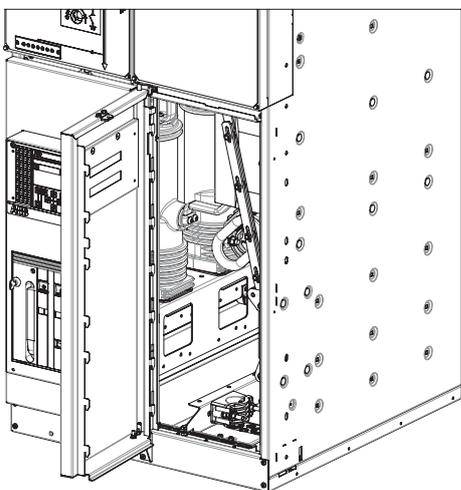


Figura 100. Desmontaje de la puerta

6. Quitar la parte central para tener más espacio útil.

- a) Desenroscar los cuatro tornillos en el frente de la unidad.
- b) Desenroscar los dos tornillos dentro de la unidad.

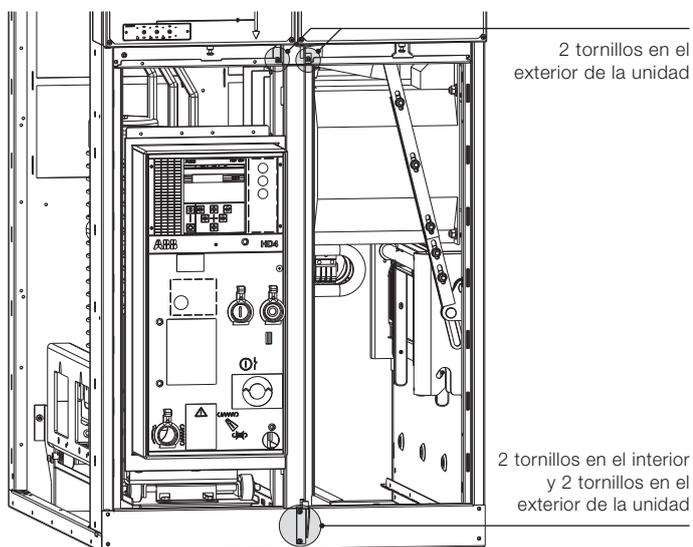


Figura 101. Tornillos de la parte central

7. Desconectar las barras de los polos inferiores del interruptor de maniobra-seccionador.

- a) Desenroscar los tornillos.

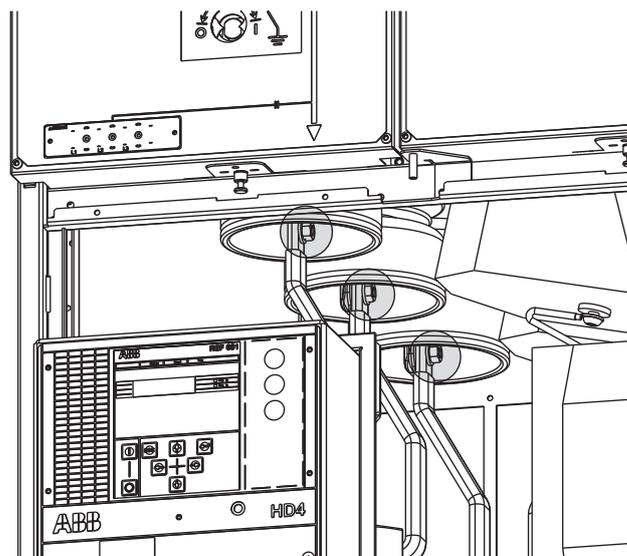


Figura 102. Desconexión de las barras

8. Quitar los capuchones de los interruptores (sólo interruptores HD4/sec).

- a) Desenroscar los tornillos.
- b) Quitar los capuchones.

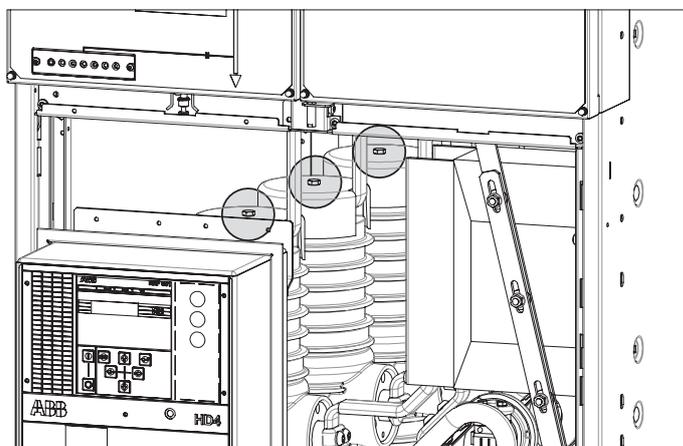


Figura 103. Desmontaje de los capuchones

9. Desconectar las barras de los polos superiores del interruptor.

a) Tres polos superiores del interruptor.

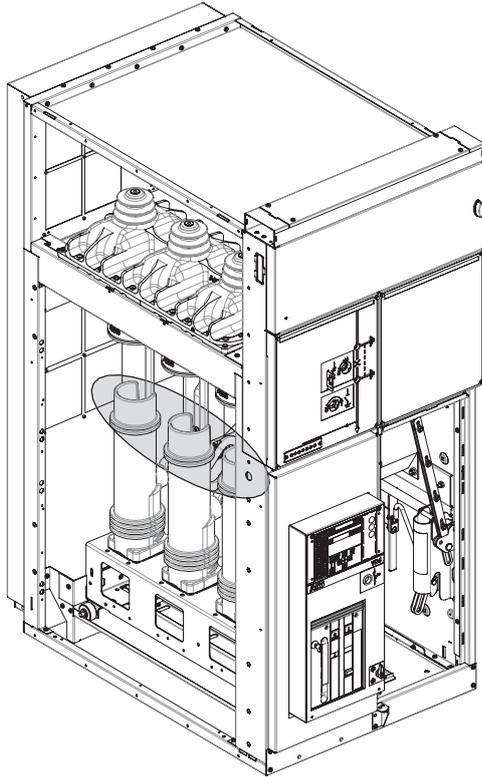


Figura 104. Desmontaje de los polos superiores del interruptor

b) Desenroscar los tornillos superiores del interruptor y quitar la parte interesada (sólo interruptores HD4/sec).

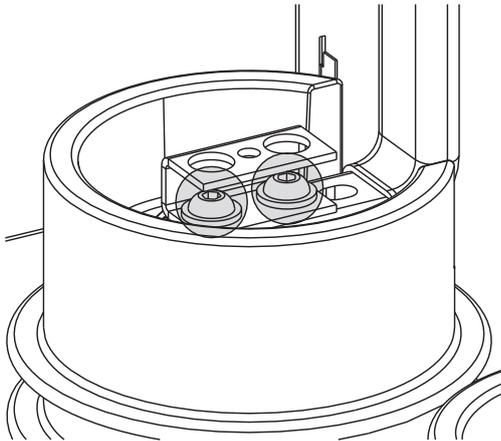


Figura 105. Conexiones

10. Desconectar las barras de los polos inferiores del interruptor.

a) Quitar en primer lugar todos los capuchones de los aisladores, luego desenroscar los tornillos (sólo unidad de 24 kV).
b) Desenroscar los tornillos.

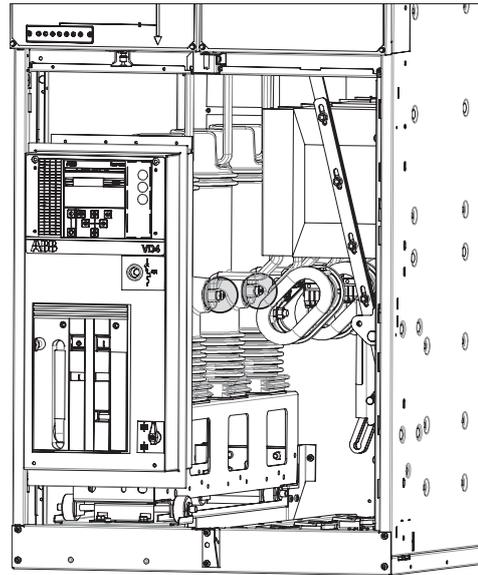


Figura 106. Desconexión de las barras

11. Extraer el interruptor de la unidad.

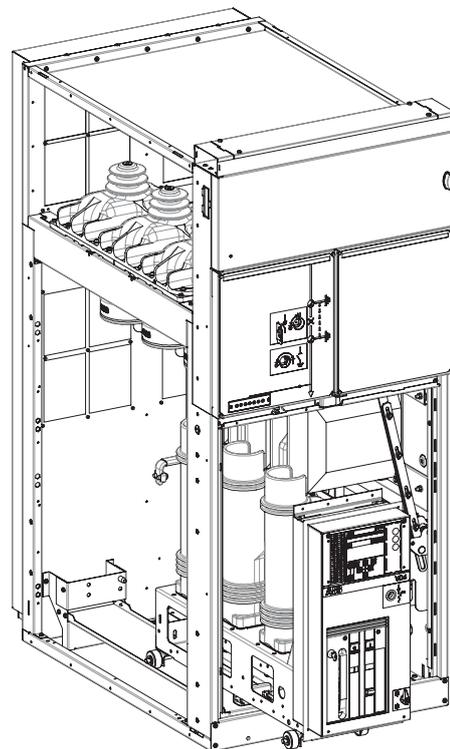


Figura 107. Extracción del interruptor de la unidad

Instalación de un nuevo interruptor



NOTA

Pares de apriete correctos.

1. Quitar las barras inferiores del viejo interruptor e instalarlas en el nuevo interruptor.

Componentes	unid.	Par de apriete (Nm)
Tornillo allen con cabeza bombeada M10x25	6	40

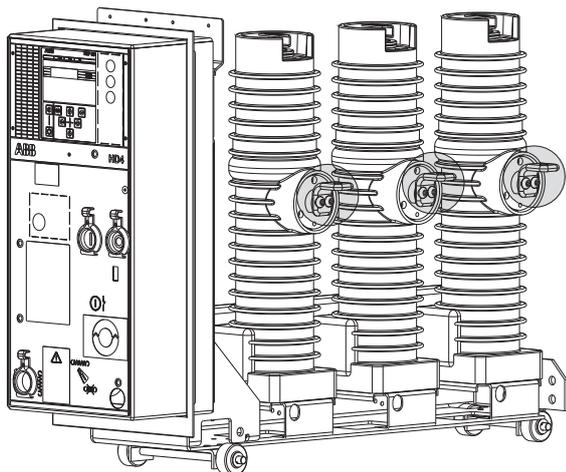


Figura 108. Barras instaladas en el interruptor

2. Instalar el nuevo interruptor.
 - a) Deslizar el nuevo interruptor dentro de la unidad.

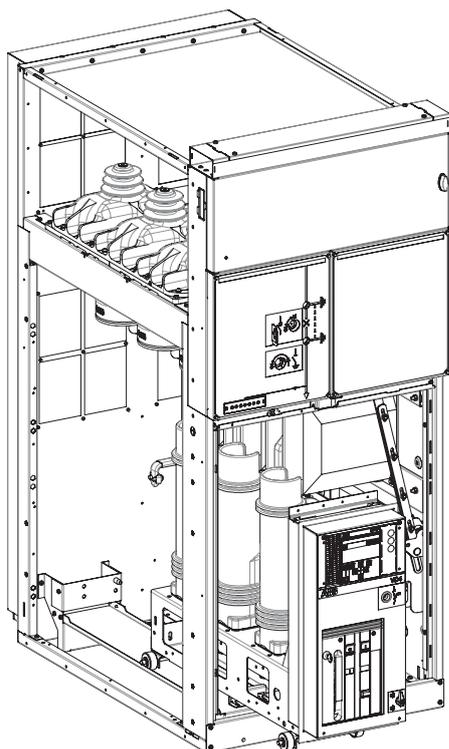


Figura 109. Instalación del nuevo interruptor

3. Enroscar los dos tornillos en la parte inferior del interruptor.

Componentes	unid.	Par de apriete (Nm)
Tuercas hexagonales con brida M6	2	9

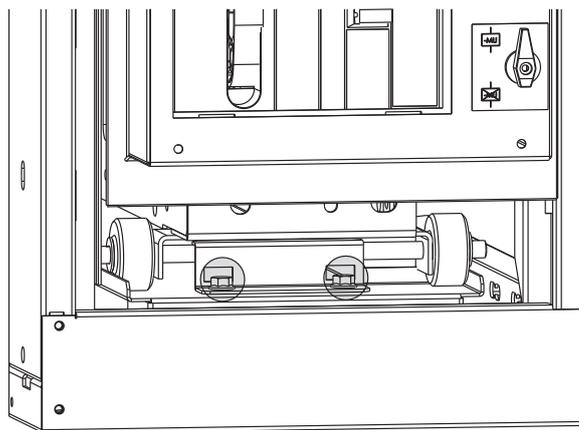


Figura 110. Tornillos de la parte inferior

4. Conectar las barras en las barras inferiores del interruptor.
 - a) Tres polos.

Componentes	unid.	Par de apriete (Nm)
Bulones con cabeza redonda con marco M10x30, arandelas elásticas cónicas D10, tuerca hexagonal M10	3	40

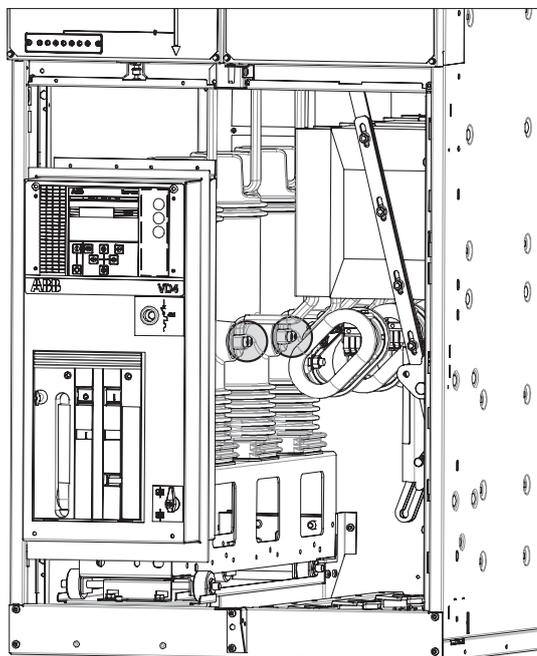


Figura 111. Conexión de las barras

5. Conectar las barras en los polos superiores del interruptor.

a) Tres polos superiores del interruptor.

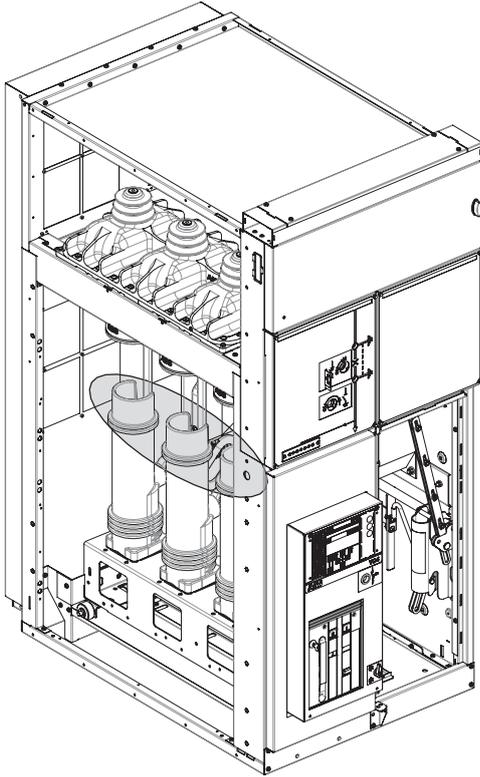


Figura 112. Instalación de los polos superiores del interruptor

b) Introducir la parte interesada (sólo interruptor HD4/sec) y enroscarla en el interruptor superior.

Componentes	unid.	Par de apriete (Nm)
Tornillo allen con cabeza bombeada M8x25, arandelas elásticas cónicas D8	6	30

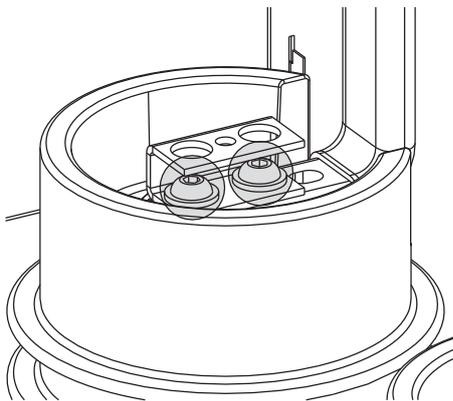


Figura 113. Conexión

6. Montar los capuchones (sólo interruptor HD4/sec).

Componentes	unid.
Nylon 8 mm	3

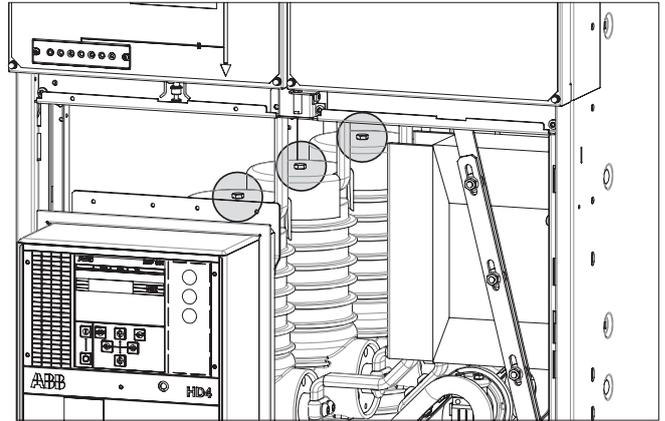


Figura 114. Montaje de los capuchones

7. Conectar las barras en los polos inferiores del interruptor de maniobra-seccionador.

a) Conectar las barras.

Componentes	unid.	Par de apriete (Nm)
Bulones con cabeza redonda con marco M10x35, arandelas elásticas cónicas D10, tuerca hexagonal M10 acero 8	3	70

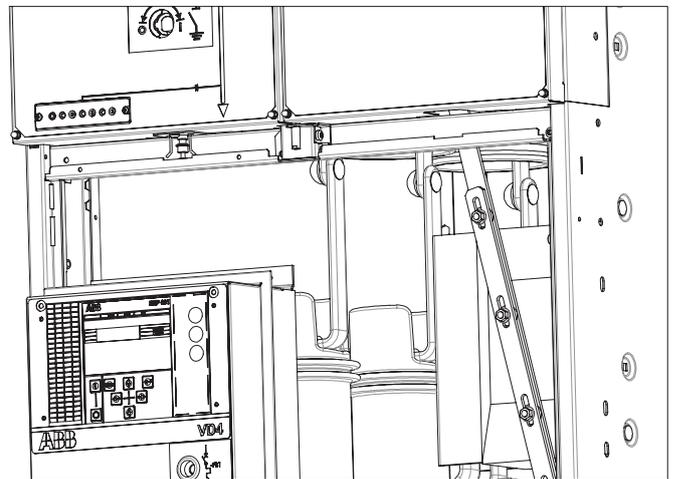


Figura 115. Conexión de las barras

8. Montar la parte central.

- a) Enroscar los cuatro tornillos en el frente de la unidad.
- b) Enroscar los dos tornillos dentro de la unidad.

Componentes	unid.	Par de apriete (Nm)
Tornillo de cabeza cilíndrica Torx plus M6x12	6	20

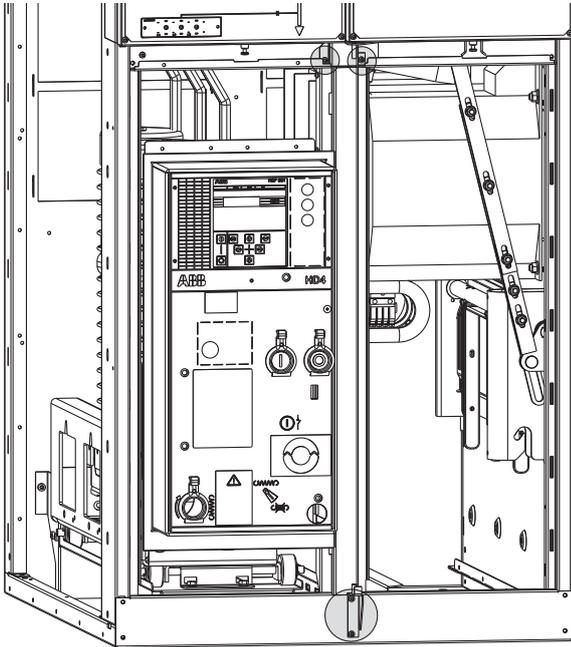


Figura 116. Tornillos de la parte central

9. Montar la puerta.

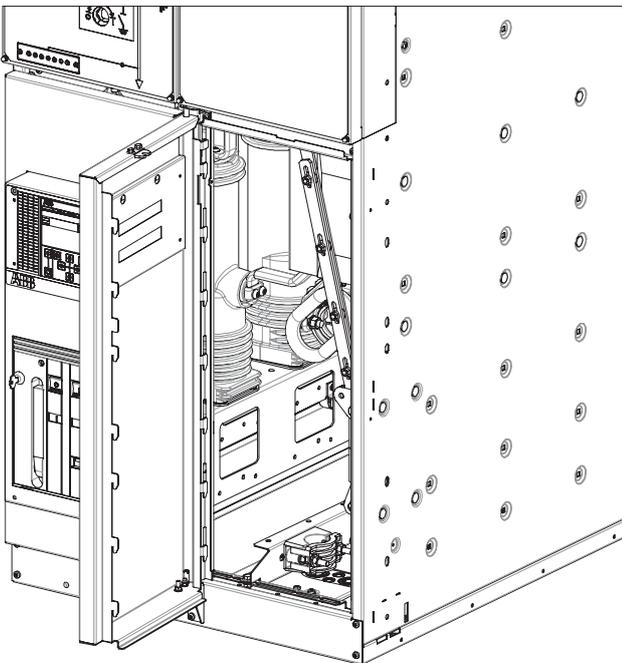


Figura 117. Puerta montada

10. Montar la placa de la tapa interna

- a) Enroscar los tres tornillos.

Componentes	unid.	Par de apriete (Nm)
Tornillo de cabeza cilíndrica Torx plus M6x12	2	20

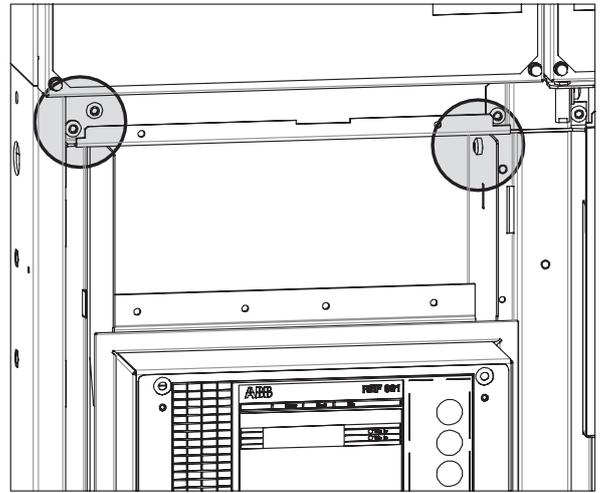


Figura 118. Tornillos de la tapa interna

11. Poner la tapa anterior del interruptor.

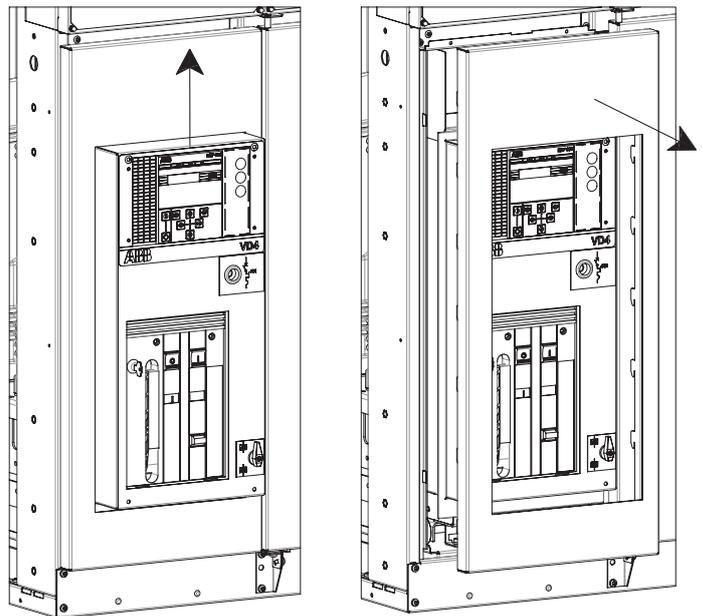


Figura 119. Tornillos de la tapa anterior

12. Instalación ultimada.

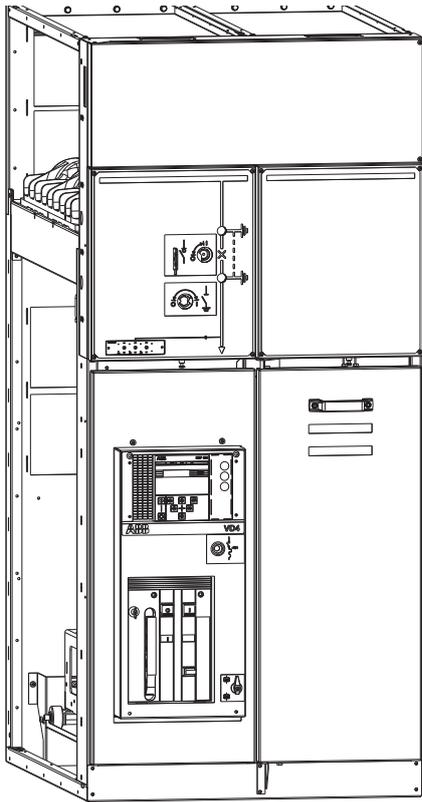


Figura 120. Interruptor instalada

5.6.2.2 Montaje del interruptor para la unidad funcional SBR

Desmontaje del interruptor

- Abrir el interruptor.
- Abrir el interruptor de maniobra-seccionador.
- Cerrar el seccionador de tierra.
- Abrir la puerta de la celda barras.
- En el lado izquierdo de la celda barras desenroscar y extraer la parte en L.

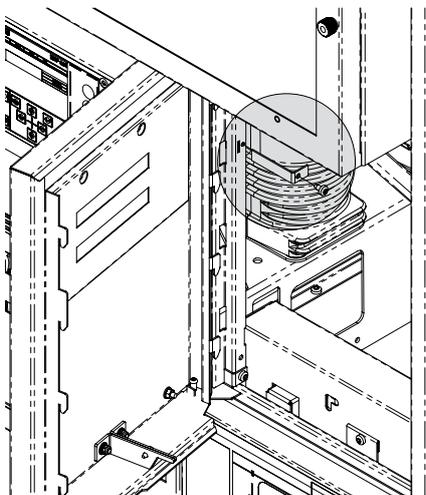


Figura 121. Bloqueo de tornillo del interruptor para la unidad SBR

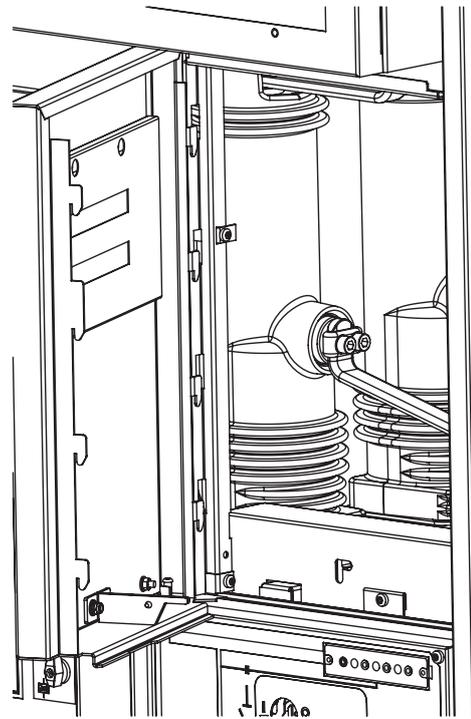


Figura 122. Bloqueo de tornillo del interruptor para la unidad SBR

- Levantar y quitar la tapa del interruptor.

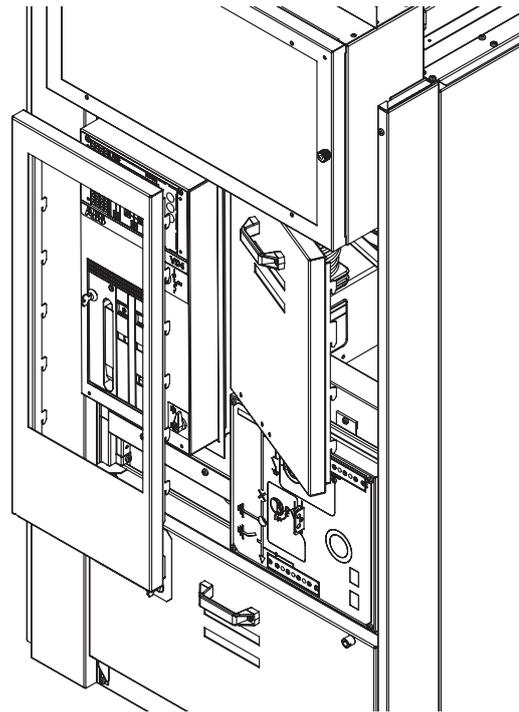


Figura 123. Tapa del interruptor

g) Quitar los 5 tornillos y las dos partes de chapa en el lado inferior izquierdo del interruptor.

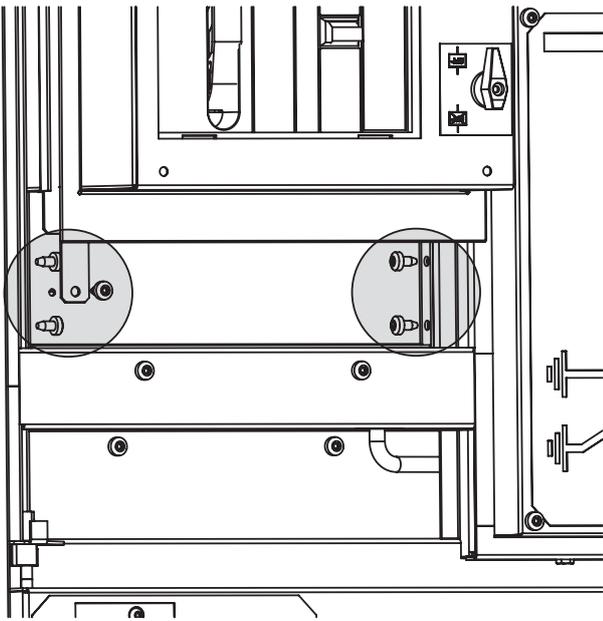


Figura 124. Chapas enroscadas bajo el interruptor

i) Quitar los tornillos de la barra del interruptor.

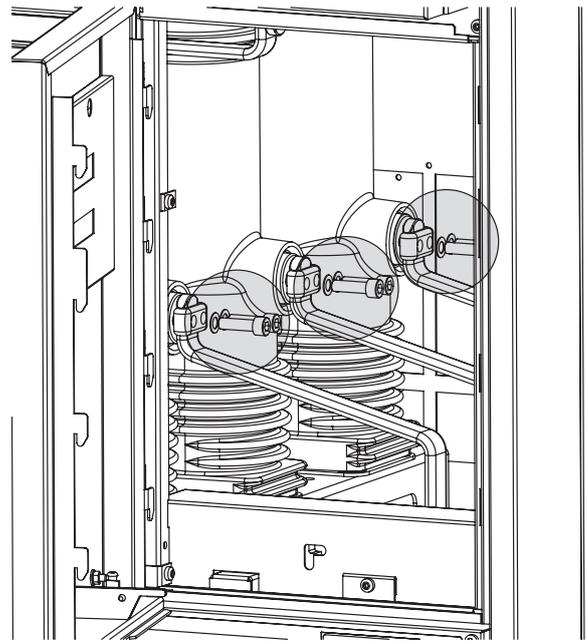


Figura 127. Terminales laterales del interruptor

h) Quitar los 2 tornillos y la parte frenante de metal en el fondo del interruptor.

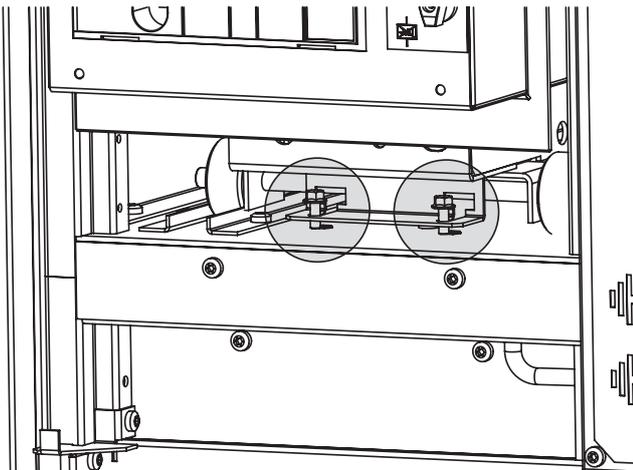


Figura 125. Sistema frenante del interruptor

Para el interruptor con sensor K7:

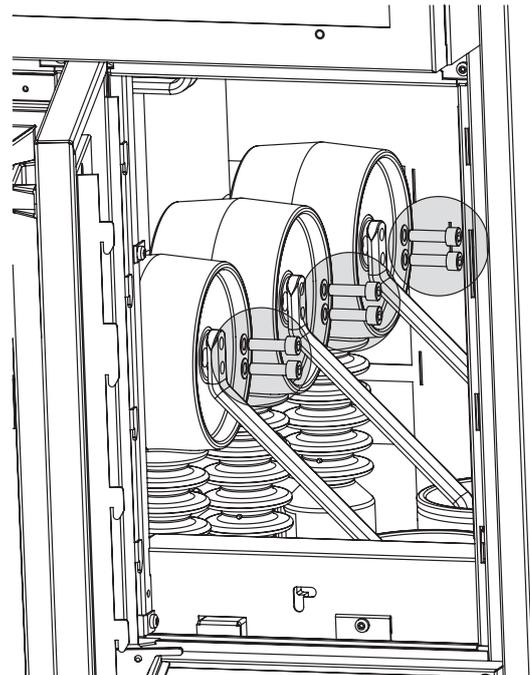


Figura 128. Terminales del interruptor y sensores de corriente K7

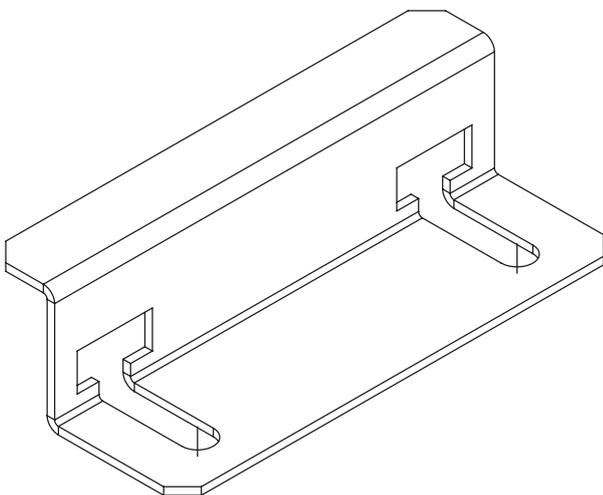


Figura 126. Elemento frenante del interruptor

j) Quitar los tornillos en la extremidad superior de los polos del interruptor.

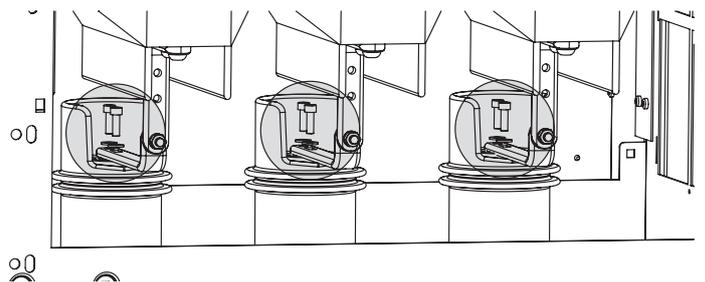


Figura 129. Terminales superiores del interruptor

- k) Quitar las tres barras en la extremidad superior de los polos del interruptor. m) Extraer el interruptor.

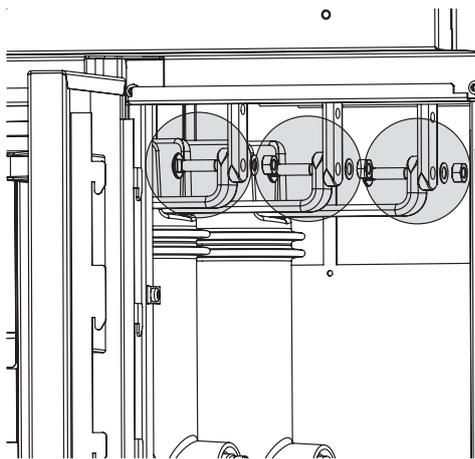


Figura 130. Conexiones en barra del interruptor

- l) Desconectar los conectores de los cables y los bloqueos terminales en la extremidad superior del interruptor.

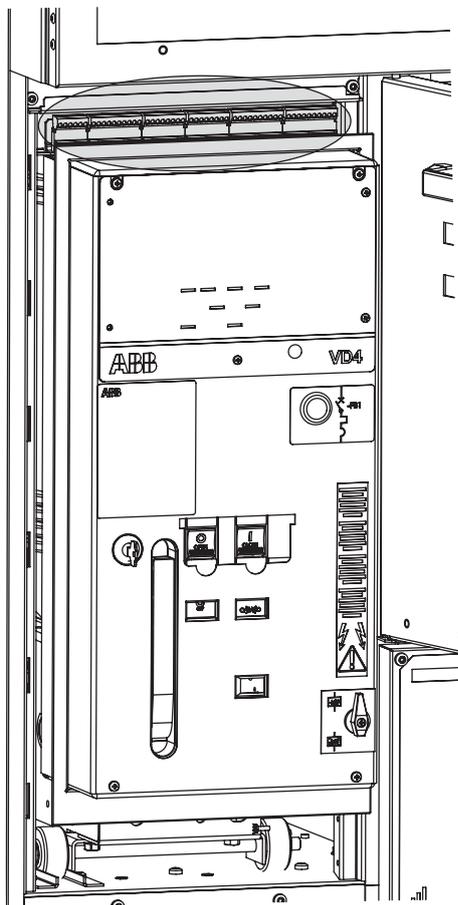


Figura 131. Conector de los cables del interruptor

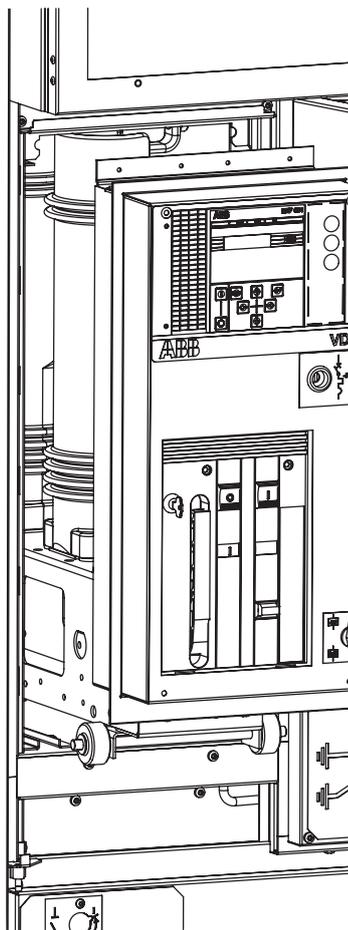


Figura 132. Interruptor

Instalación de un nuevo interruptor

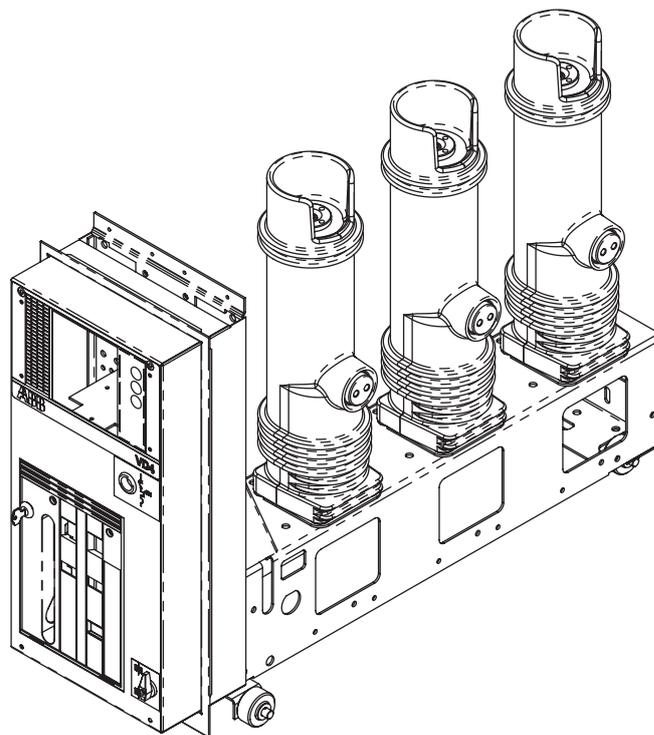


Figura 133. Interruptor

Quitar el interruptor:

- a) Introducir el nuevo interruptor; para esta operación está disponible un binario y un perno de centrado.

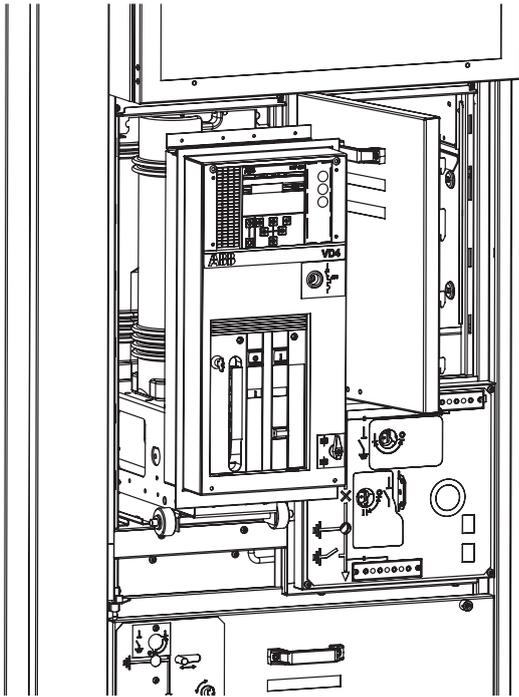


Figura 134. Interruptor

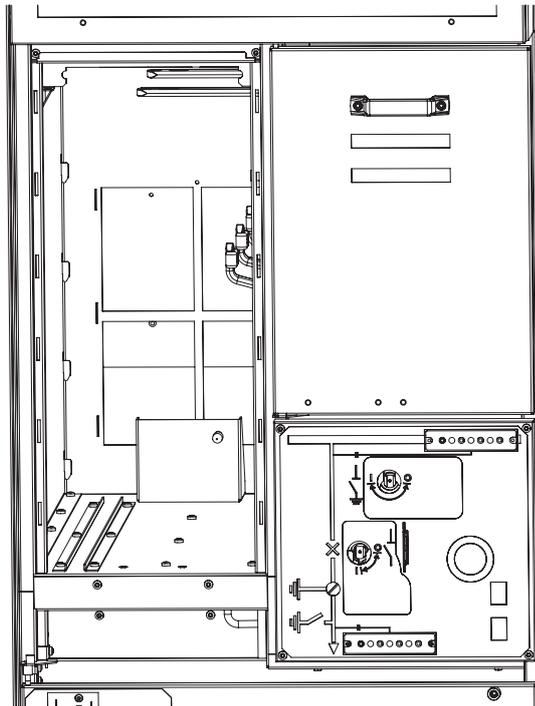


Figura 135. Binario y perno de centrado del interruptor

- b) Fijar el elemento frenante del interruptor con 2 tornillos

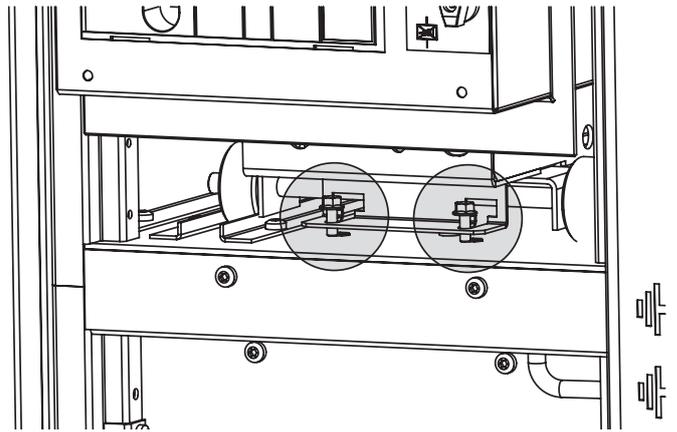


Figura 136. Sistema frenante del interruptor

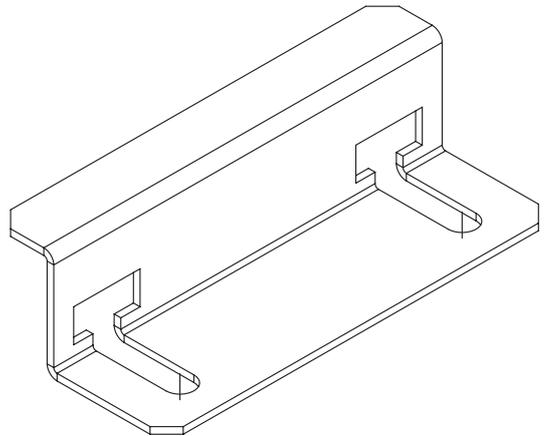


Figura 137. Elemento frenante del interruptor

- c) Montar las 2 chapas en el lado inferior izquierdo del interruptor y enroscarlas en el punto de fijación.

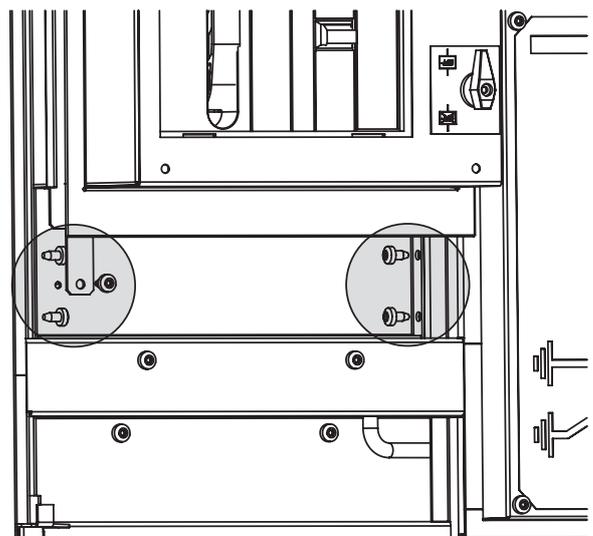


Figura 138. Chapas enroscadas bajo el interruptor

d) Montar la tapa del interruptor.

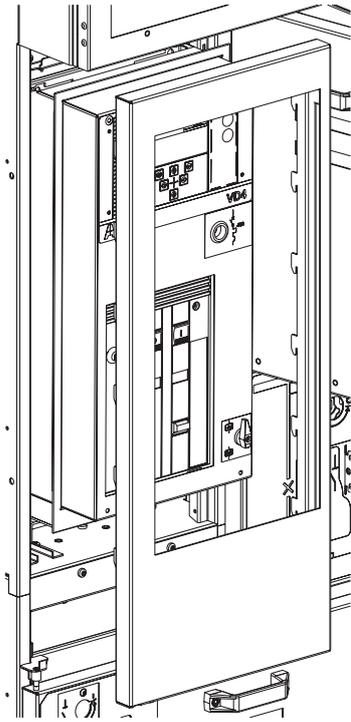


Figura 139. Tapa del interruptor

f) Enroscar las barras en el lado derecho del interruptor.

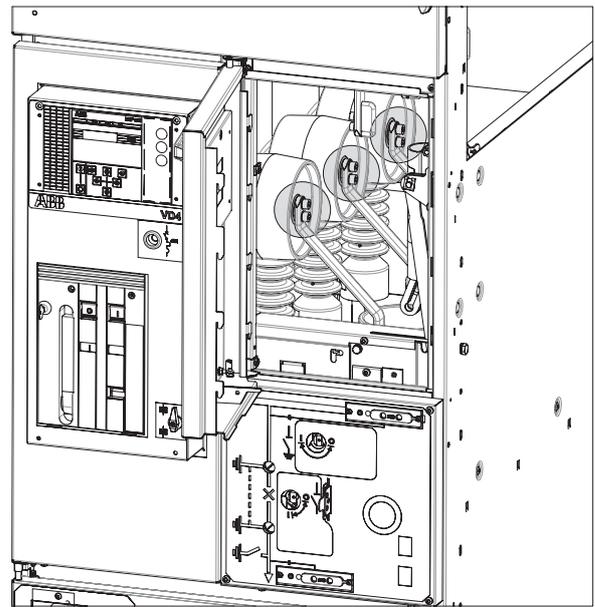


Figura 141. Terminales del interruptor y sensores de corriente K7

e) Introducir y enroscar el elemento de bloqueo de la tapa del interruptor.

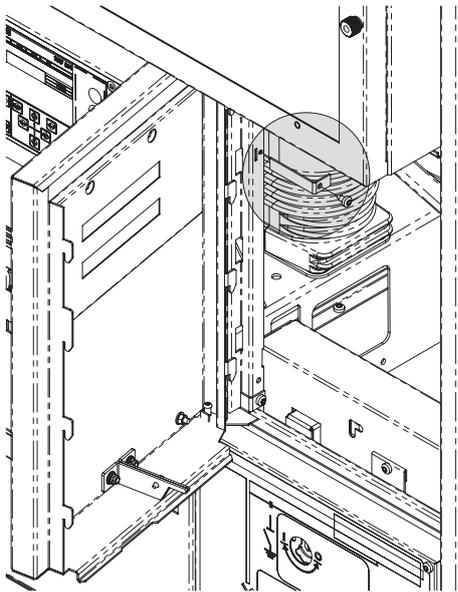


Figura 140. Bloqueo de tornillo del interruptor para la unidad SBR

g) Ajustar los tornillos en las barras superiores del interruptor.

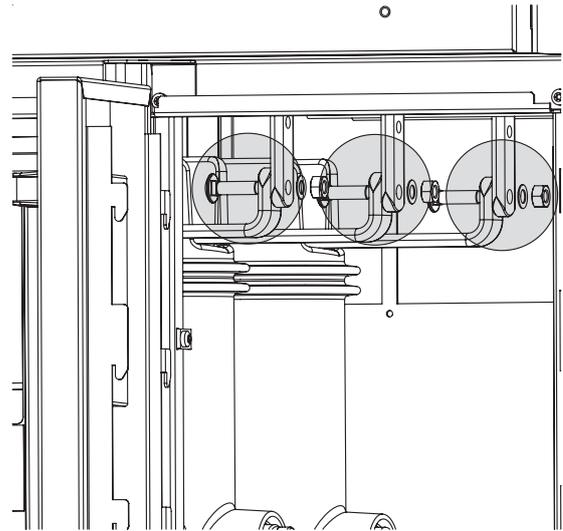


Figura 142. Conexiones en barra del interruptor

h) Enroscar los tornillos en la extremidad superior de los polos del interruptor.

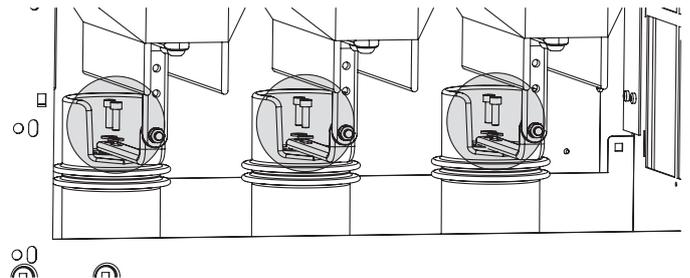


Figura 143. Terminales superiores del interruptor

i) Cerrar la puerta de la celda barras.

5.6.2.3 Extracción del interruptor de las unidades SBC-W y SBS-W

1. Antes de extraer el interruptor.



ATENCIÓN

Maniobrar el interruptor en posición "abierto". Verificar que el cable no tenga tensión y cerrar los seccionadores de tierra. Impedir cualquier tipo de alimentación mediante el cable.

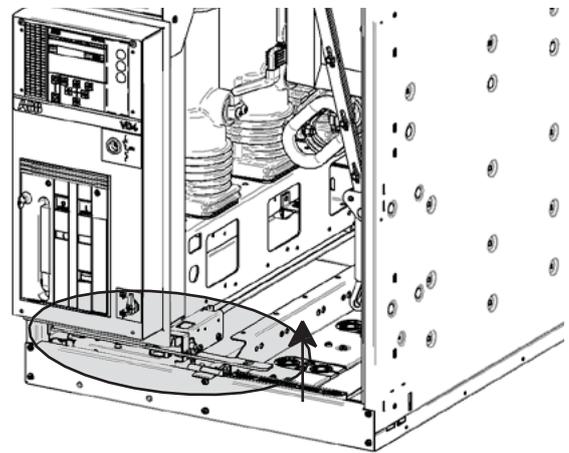


Figura 146.

2. Quitar la tapa anterior de la unidad.

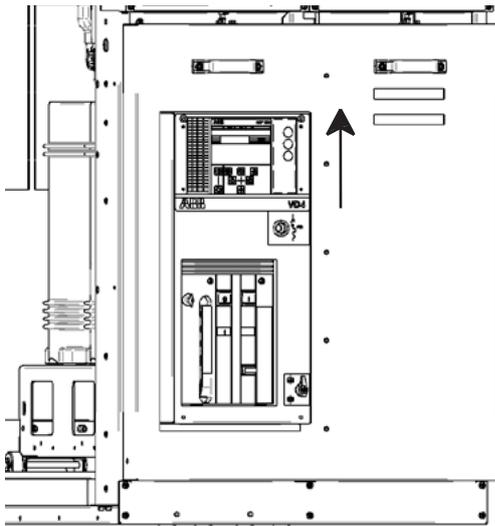


Figura 144.

Quitar el lado izquierdo de la palanca de maniobra.

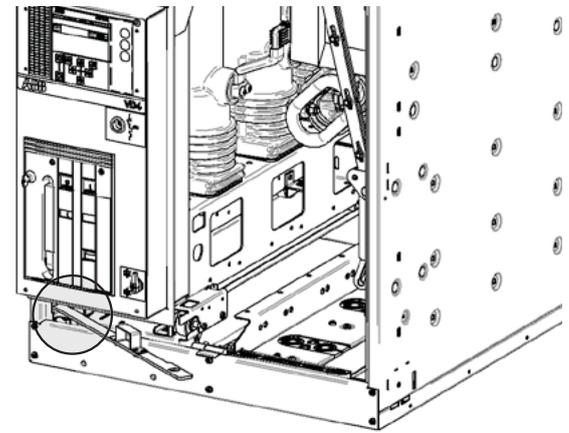


Figura 147.

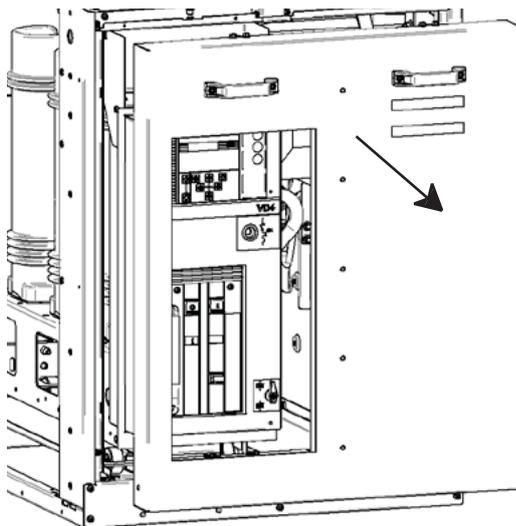


Figura 145.

3. Extraer la manilla de maniobra de la unidad, empujando y levantando la palanca.

4. Desconectar el cableado secundario del interruptor.

5. Introducir la palanca de maniobra en el alojamiento de maniobra dedicado.

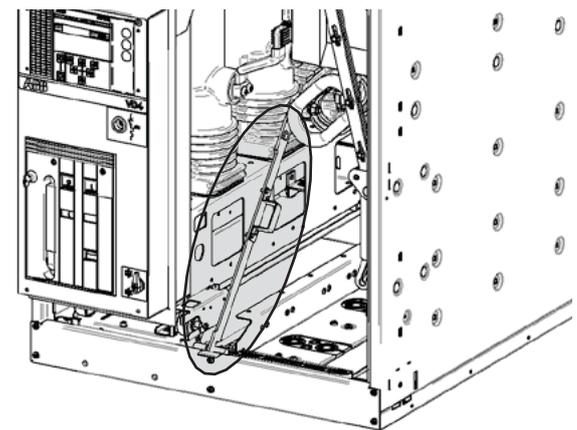


Figura 148.



NOTA

Si no se logra insertar la palanca, por una interferencia entre la palanca de maniobra y otras aplicaciones, girar el eje de mando en sentido antihorario, sirviéndose de los tornillos presentes en el mismo y luego insertar la palanca de maniobra.

6. Accionar la palanca hasta que el interruptor se desconecte de los contactos del cuadro.

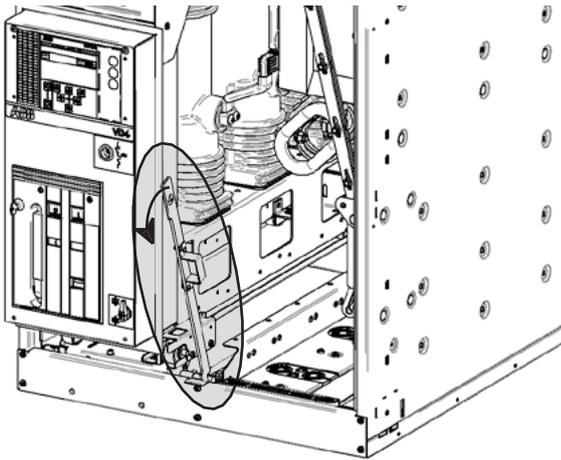


Figura 149.

7. Quitar la palanca de maniobra.

8. Extraer el interruptor de la unidad.

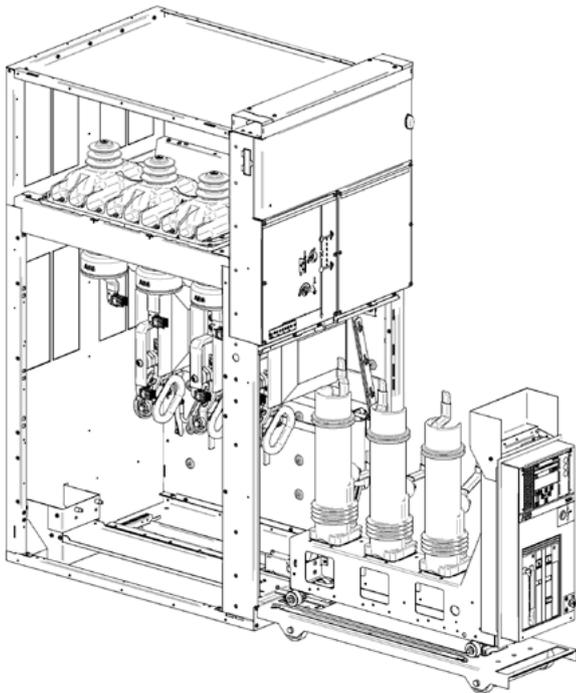


Figura 150.

5.6.2.4 Inserción del interruptor en las unidades SBC-W y SBS-W



NOTA
Los tornillos no son necesarios.

1. Introducir el interruptor en la unidad hasta que el contacto del interruptor alcance los contactos del cuadro dentro de la unidad.

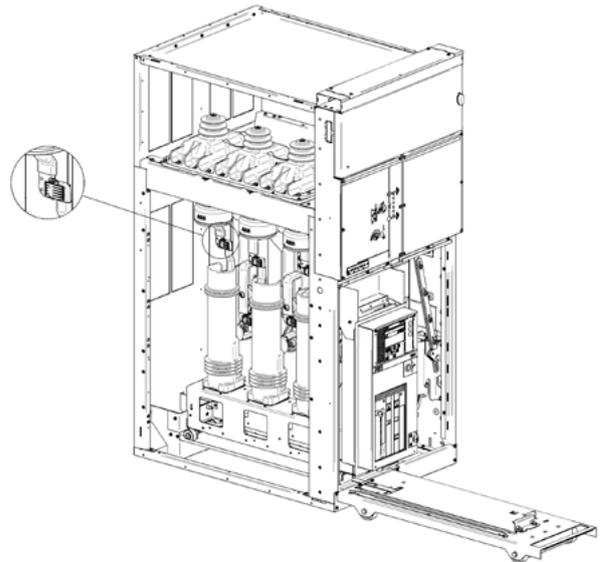


Figura 151.

2. Introducir la palanca de maniobra en la apertura dedicada en el lado izquierdo de la unidad.

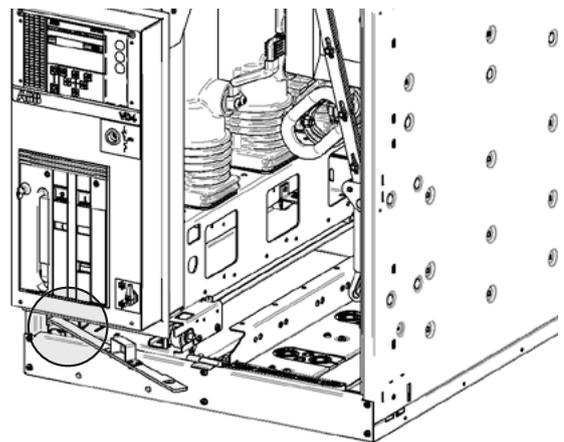


Figura 152.

3. Empujar la palanca de maniobra para permitir la inserción del interruptor.

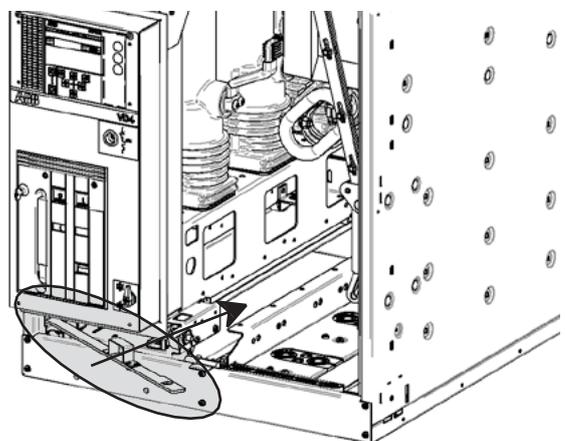


Figura 153.

4. Introducir la palanca de maniobra en el alojamiento dedicado. 5. Conectar el cableado secundario del interruptor.

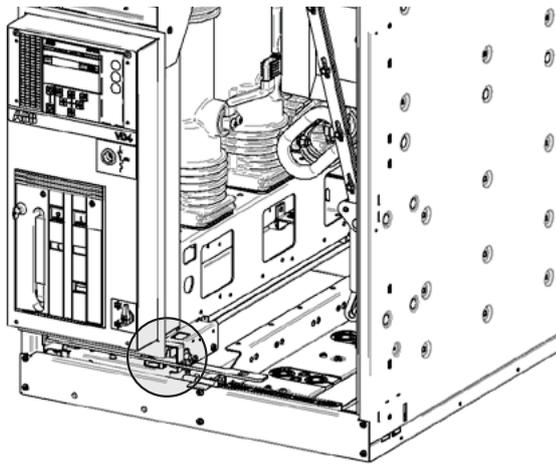


Figura 154.

6. Montar la tapa anterior de la unidad.

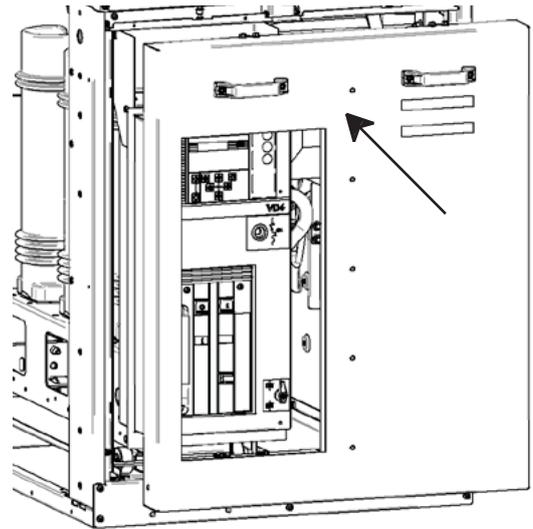


Figura 156.



ATENCIÓN

Controlar que los seis contactos del interruptor se conecten con los contactos del cuadro. Después de la inserción del interruptor con la palanca, verificar el posicionamiento correcto de los contactos como se indica en la figura; para un posicionamiento correcto, el lado delantero del interruptor debe tocar el plano L del soporte del interruptor.

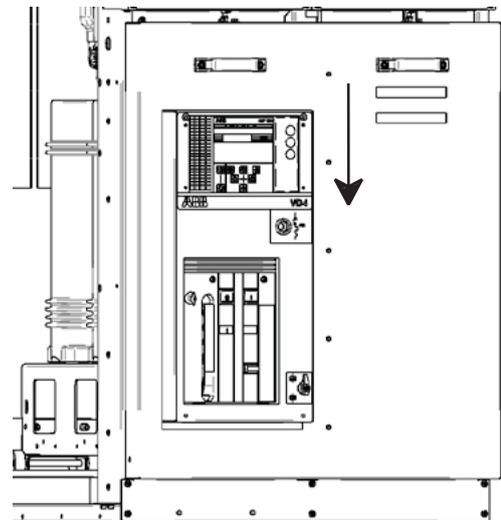


Figura 157.

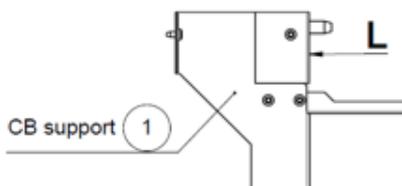
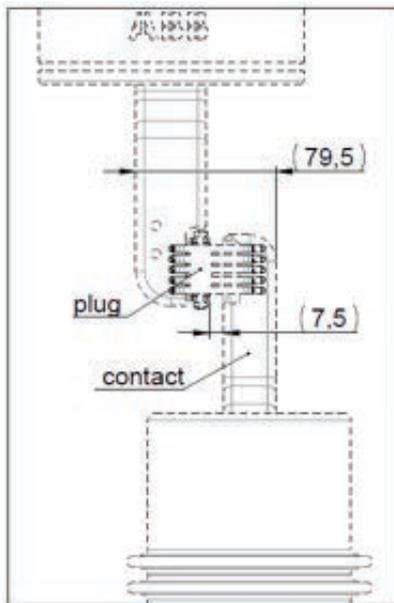


Figura 155.

5.6.3.1 Montaje del indicador de presencia tensión

Instalación del indicador de presencia tensión

1. Tapa

- a) Desenroscar.
- b) Quitar la tapa de la celda mandos.

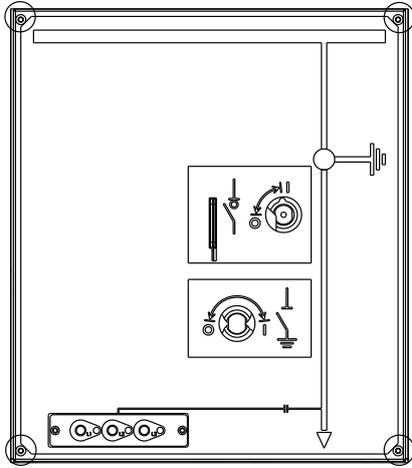


Figura 158. Tapa

2. Indicador de tensión

- a) Desenroscar los tornillos.

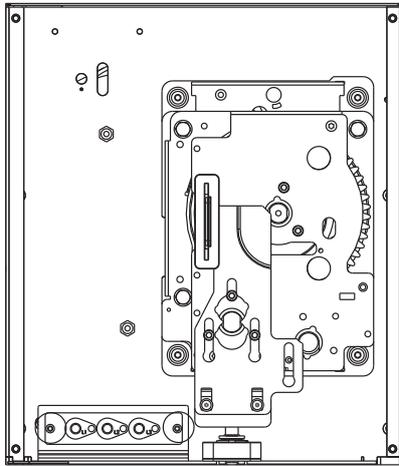


Figura 159. Tornillos en la parte anterior del indicador de tensión

- b) Desenroscar los tornillos (el cable de puesta a tierra está bajo el tornillo).

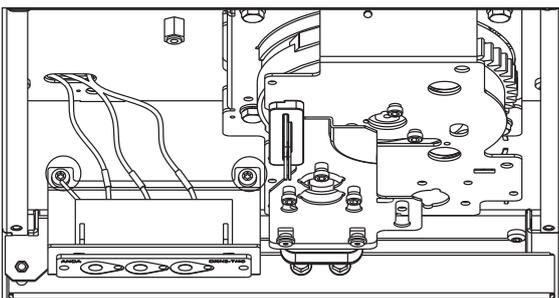


Figura 160. Tornillos detrás del indicador de tensión

- c) Desconectar los cables.
- d) Montar un nuevo indicador de tensión: efectuar las operaciones antedichas en secuencia opuesta.



NOTA

Las posiciones de los cables del indicador de tensión se denominan L1, L2 y L3, de izquierda a derecha. Los cables presentan una marca que indica su posición correcta.

5.6.3.2 Montaje del indicador de presencia tensión inferior para la unidad funcional SBR

- a) Desenroscar y quitar la tapa del sistema.

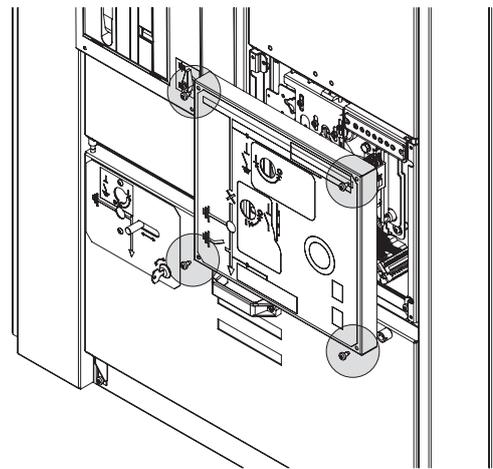


Figura 161. Tapa del sistema

- b) Desenroscar y extraer el módulo de indicación de la tensión.

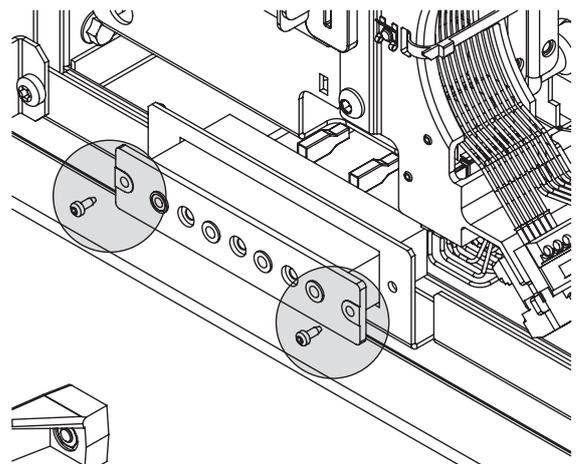


Figura 162. Módulo de indicación de la tensión

- c) Abrir la puerta de la celda cables.
- d) Desconectar los cables del indicador de tensión de los seccionadores inferiores.

Conexión inferior del cable de la señal VPIS

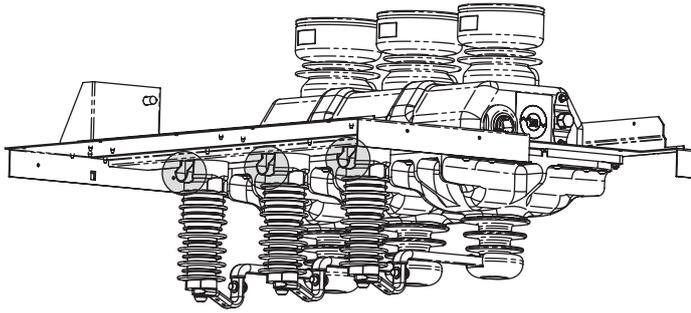


Figura 163. Terminales del seccionador para las conexiones en cable del indicador de tensión

- e) Introducir un nuevo indicador de tensión.
- f) Conectar los cables del indicador de tensión.
- g) Montar la tapa del sistema.

5.6.3.3 Montaje del indicador de presencia tensión superior para la unidad funcional SBR

- a) Desenroscar y quitar la tapa del sistema.
- b) Desenroscar y extraer el módulo de indicación de la tensión superior.
- c) Abrir la puerta de la celda barras.
- d) Desconectar los cables del indicador de tensión de los seccionadores inferiores.

Conexión superior del cable de la señal VPIS

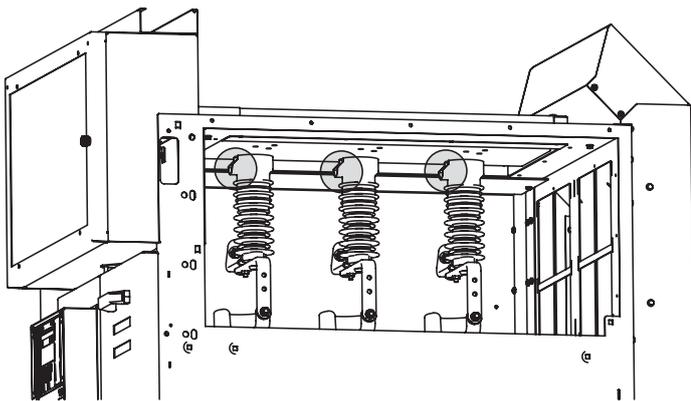


Figura 164. Terminales del seccionador para las conexiones en cable del indicador de tensión

- e) Introducir un nuevo indicador de tensión.
- f) Conectar los cables del indicador de tensión.
- g) Montar la tapa del sistema.

5.6.4 Unidades WBS-WBC - Instrucciones de desbloqueo de emergencia de la puerta del interruptor



ADVERTENCIA

Todas estas tareas deberán estar a cargo de personal autorizado.

1. En el frontal de la puerta del interruptor desenroscar los tornillos indicados en la siguiente figura:

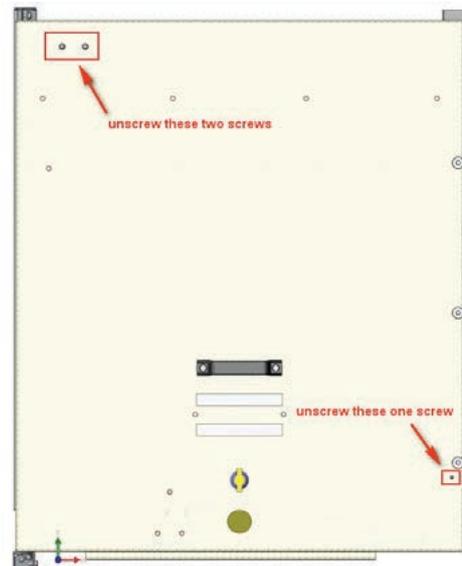


Figura 165.

2. Si el interruptor está extraído (en posición de prueba) es necesario desenroscar sólo los dos tornillos de arriba.
3. Si el interruptor no es extraíble, es obligatorio desenroscar todos los tornillos evidenciados en ROJO (arriba y abajo).
4. En el lado trasero de la puerta, después de haber desenroscado los tornillos superiores, el elemento evidenciado en ROJO en la figura de abajo se desengancha (se deberá montar después del mantenimiento de la unidad, antes de volver a poner en servicio el cuadro):

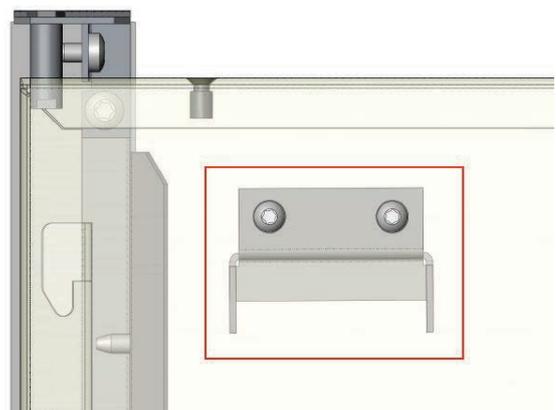


Figura 166.

5. Después de haber desenroscado el tornillo inferior no es aún posible abrir la puerta:



Figura 167.

6. Es necesario introducir un perno de acero con diámetro 2 mm en el agujero y empujar para desplazar el elemento plástico evidenciado en ROJO en la figura de abajo; simultáneamente es necesario levantar la puerta:

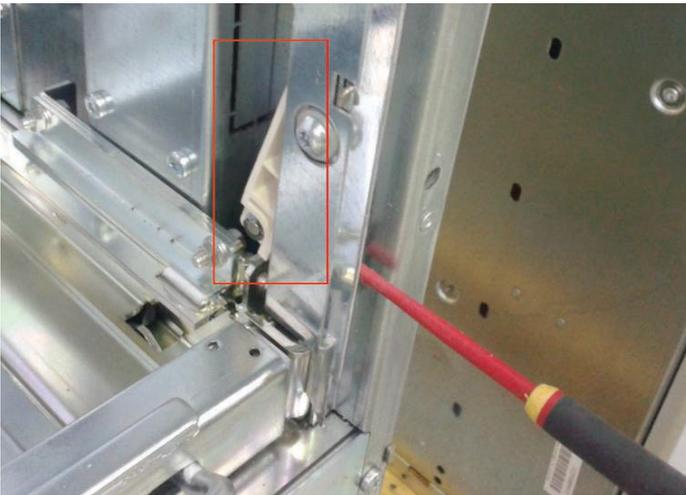


Figura 168.

Después de esta secuencia de operaciones es posible abrir la puerta.

Se ruega tener en cuenta todas las advertencias contenidas en este documento.

5.7 Repuestos, materiales auxiliares y lubricantes

5.7.1 Repuestos

Disponibilidad bajo demanda

Bajo demanda está disponible un listado de repuestos para el suministro. Dicho listado incluye partes móviles y partes sujetas a desgaste. En el pedido de repuestos es necesario indicar siempre el número de serie del respectivo cuadro o del apertura de maniobra.

5.7.2 Materiales auxiliares y lubricantes

Lubrificante	Klüber NCA 52
Pintura para retoques	Color standard RAL 7035

Tabla 19. Lubricantes y materiales auxiliares.

6. Búsqueda e identificación fallos

Problema	Solución
Todos los tipos de unidades	
Imposible cerrar el interruptor de maniobra-seccionador.	<p>Verificar que el interruptor de maniobra esté en posición "abierto".</p> <p>Girar la palanca de maniobra en sentido horario.</p>
Imposible abrir el interruptor de maniobra-seccionador.	<p>Verificar que el interruptor de maniobra esté en posición "cerrado".</p> <p>Girar la palanca de maniobra en sentido antihorario.</p>
Imposible maniobrar el interruptor de maniobra-seccionador en posición "a tierra".	<p>Verificar que el interruptor de maniobra esté en posición "abierto".</p> <p>Girar la palanca de maniobra en sentido horario.</p> <p>Controlar que la palanca de maniobra esté conectada con el árbol de puesta a tierra.</p>
Imposible maniobrar el interruptor de maniobra-seccionador de la posición "abierto" a la posición "a tierra".	<p>Verificar que el interruptor de maniobra esté en posición "a tierra".</p> <p>Girar la palanca de maniobra en sentido antihorario.</p> <p>Controlar que la palanca de maniobra esté conectada con el árbol de puesta a tierra.</p>
Imposible abrir o cerrar la celda cables.	Verificar que el interruptor de maniobra esté en posición "a tierra".
Interruptor de maniobra-seccionador motorizado	
Imposible cerrar o abrir el interruptor de maniobra-seccionador.	<p>Verificar que el interruptor de maniobra no esté en posición "a tierra".</p> <p>Verificar que esté conectada la alimentación auxiliar.</p>
Unidad combinada interruptor-fusible	
Imposible cerrar la unidad combinada interruptor-fusible.	<p>Controlar que no haya saltado el fusible.</p> <p>Controlar que la palanca no esté insertada en el agujero de maniobra.</p> <p>Verificar que el elemento de bloqueo esté hacia abajo.</p>
Imposible maniobrar la unidad combinada interruptor-fusible, aún cuando haya saltado el fusible.	Controlar que el fusible esté colocado correctamente con el indicador de actuación orientado hacia arriba.
Unidad interruptor	
Imposible abrir la puerta de la celda cables.	<p>Verificar que el interruptor de maniobra esté en posición "a tierra".</p> <p>Quitar la llave del interruptor antes de abrir o cerrar la puerta.</p>
Imposible cerrar el interruptor.	<p>Cerciorarse que el resorte de cierre esté completamente cargado y que la bobina de enclavamiento no esté excitada.</p> <p>Controlar que esté puesta la llave del interruptor y girada en posición de maniobra correcta.</p> <p>Verificar que el conector de tensión auxiliar del interruptor esté puesto correctamente en la toma.</p>
Transformadores de medida	
Imposible efectuar medidas secundarias con los transformadores de corriente.	<p>Verificar que se hayan quitado todas las conexiones de cortocircuito en los terminales secundarios de los transformadores de corriente.</p> <p>Verificar las conexiones.</p>

Tabla 20. Búsqueda e identificación fallos

7. Reciclaje

7.1 Aspectos generales

Se exponen a continuación las instrucciones para el reciclaje del producto UniSec. El reciclaje abarca también los materiales utilizados para el embalaje y para el producto. Esta sección contempla también las instrucciones relativas a los procedimientos a seguir cuando se pone fuera de servicio el producto. Las disposiciones ambientales pueden variar de un país a otro y cambiar con frecuencia. Por este motivo se aconseja contactar las autoridades locales para informarse sobre las pautas para poner fuera de servicio el producto.

Se suministran también aquí informaciones sobre la forma de entrega del producto luego que fue puesto fuera de servicio.

En muchos países el tratamiento de residuos requiere una autorización particular, con la que debiera contar la sociedad.

ABB puede suministrarles mayores informaciones al respecto, sobre todo en lo relativo al gas SF₆. Contáctenos para resolver cualquier duda.

Podrá también Usted solicitar informaciones sobre los centros de recogida locales a las autoridades pertinentes. Un producto fuera de servicio podrá ser tratado en dos modos diversos. El producto podrá ser demolido manualmente o bien procesado mecánicamente.

Puede Usted solicitar informaciones sobre las estructuras disponibles a tal fin a las autoridades pertinentes.



NOTA

Todas las partes que contienen residuos peligrosos se deberán desmontar y enviar a una estructura específicamente constituida para su eliminación.



NOTA

La eliminación del producto se deberá siempre efectuar de conformidad con los requisitos legales locales vigentes.

7.2 Materiales

Materiales del producto

La tabla 21 suministra ejemplos de los materiales de la unidad SDC 375 y de los posibles métodos de reciclaje:

Reciclabilidad			
Material	Reciclable	kg	%
Acero	Si	106,5	69
Acero inox.	Si	5,5	3,5
Cobre	Si	14	9
Latón	Si	<0,5	<0,5
Aluminio	Si	4	3
Zinc	Si	1,5	1
Plástico	Si	4,6	3
SF ₆	Si	<0,5	<0,5
Total materiales reciclables		132	87
Goma	No	<1	<0,5
Resina epoxi	No	18,5	12
Total materiales no reciclables		19	13

Tabla 21. Materiales del producto

SF₆

El SF₆ es un gas fluorurado con efecto invernadero incluido en el Protocolo de Kyoto, por lo tanto se exige una particular atención para evitar emisiones de SF₆. Al finalizar el ciclo de vida del producto, es preciso recuperar el gas con efecto invernadero.

Todas las operaciones deben estar a cargo de personal calificado y con adecuados conocimientos sobre el gas SF₆.



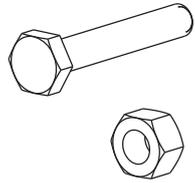
NOTA

Para obtener informaciones sobre el gas SF₆ y sobre los respectivos procedimientos de gestión, consultar la página web www.abb.com/mediumvoltage en la página Servicio técnico.

A. Pares de apriete para tornillos de acero y tuercas/bulones

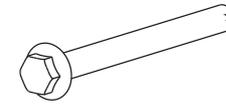
Tuercas y bulones

Tipo	Par de apriete máx. [Nm]	
	Acero clase 8.8	
M4	3	
M5	5	
M6	9	
M8	22	
M10	45	
M12	75	
M16	185	



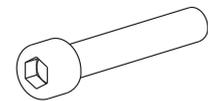
Bulones de cabeza hexagonal con brida

Tipo	Par de apriete máx. [Nm]	
	Acero clase 90	
M5	9	
M6	16	
M8	34	
M10	58	
M12	97	
M16	215	



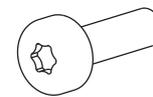
Tornillos de cabeza cilíndrica hueca hexagonal

Tipo	Par de apriete máx. [Nm]	
	Acero clase 8.8	
M4	2	
M5	4	
M6	8	
M8	12	
M10	35	
M12	50	
M16	110	



Tornillo Torx de cabeza cilíndrica Fastite

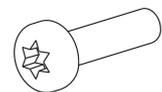
Tipo	Par de apriete máx. [Nm]	
	Acero clase 8.8	
M6	20	



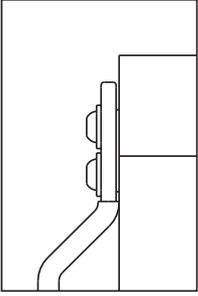
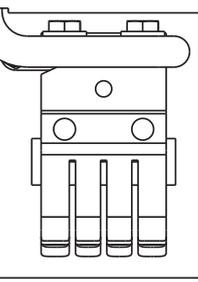
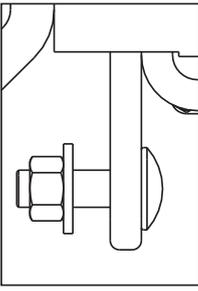
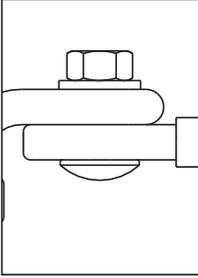
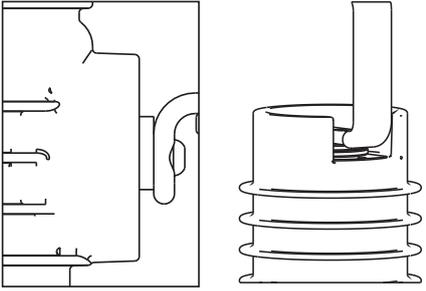
Se deberán utilizar los valores expuestos en las tablas a menos que el par esté especificado en la tabla de los tipos de unión.

Tornillo allen y Torx con cabeza bombeada

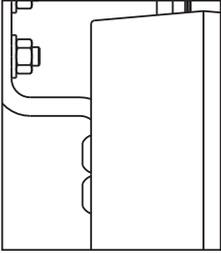
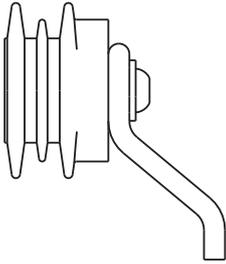
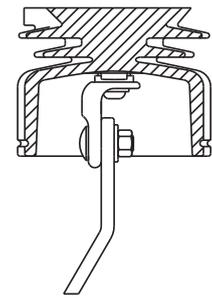
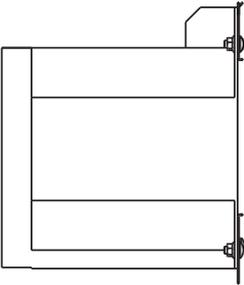
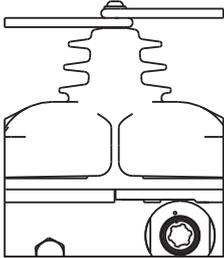
Tipo	Par de apriete máx. [Nm]	
	Acero clase 8.8	Acero clase 10.9
M4	2	2
M5	4	4
M6	8	8
M8	12	12
M10		30
M12		60



Tipo de unión

		Par de apriete [Nm]						
		M5	M6	M8	M10	M12	M16	
1	Bulones montados en el TA, tipo TPU 	min.	2,8		16		56	
		nominal						
		max.	3,5		20		70	
2	Bulones montados en pinzas eléctricas 	min.		8				
		nominal		9				
		max.		10				
3	Tuerca para conexión cables 	min.			18	35	65	170
		nominal			20	40	70	180
		max.			22	45	75	190
4	Conexiones de barra 	min.			18	35	65	170
		nominal			20	40	70	180
		max.			22	45	75	190
5	Bulones montados en el interruptor 	min.						
		nominal			30	40		
		max.						

Tipo de unión

			Par de apriete [Nm]						
			M5	M6	M8	M10	M12	M16	
6	Bulones montados en el TA		min.						
			nominal				35		
			max.						
7	Bulones montados en el aislador portante		min.					25	
			nominal			9	20	30	
			max.					31	
8	Bulones montados en la barra de conexión y conmutación		min.					56	
			nominal				35	60	
			max.					70	
9	Bulones para montaje TA		min.						
			nominal				40		
			max.						
10	GSec y barra HySec		min.						
			nominal				35		
			max.						

Notas

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

Para mayores informaciones contactar:



Your sales contact: www.abb.com/contacts

More product information: www.abb.com/productguide

Los datos y las ilustraciones no son vinculantes. Nos reservamos el derecho de efectuar modificaciones en el curso del desarrollo técnico del producto.

© Copyright 2015 ABB.
All rights reserved.