

# V-Contact VSC

## Instrucciones para la instalación y el uso 7,2/12 kV - 400 A

Este manual de instrucciones es válido para los siguientes modelos:  
VSC/F-VSC/FN-VSC/P-VSC/PG-VSC/PN-VSC/PNG  
VSC-S/F-VSC-S/G-VSC-S/PG-VSC-S/PNG

Para su seguridad!	1	
I. Consideración preliminar	2	
II. Programa para la tutela del ambiente	2	
III. Aplicación de las normas para la emisión de rayos X	3	
IV. Informaciones sobre la seguridad	3	
V. Personal calificado	3	
VI. Intervenciones en campo	3	
1. Descripción	4	
1.1. Mando magnético "MAC"	4	
1.2. Versiones disponibles	5	
1.3. Características	6	
1.4. Pesos y dimensiones	6	
1.5. Prestaciones	8	
1.6. Contactos auxiliares del contactor	8	
1.7. Conformidad con las Normas	9	
1.8. Protección contra cortocircuito	9	
2. Control en la recepción	10	
3. Manipulación	11	
3.1. Manipulación y elevación con grúa	12	
4. Almacenamiento	13	
5. Instalación	14	
5.1. Generalidades	14	
5.2. Condiciones de instalación y de funcionamiento	14	
5.3. Condiciones normales	14	
5.4. Condiciones particulares	14	
5.5. Dimensiones generales	15	
5.6. Montaje y realización de las conexiones	21	
5.7. Descripción de las operaciones de cierre y de apertura	30	
5.8. Maniobra de apertura en emergencia	33	
6. Puesta en servicio	34	
6.1. Procedimientos generales	34	
6.2. Inserción y extracción del contactor VSC/P	35	
7. Mantenimiento	36	
7.1. Generalidades	36	
7.2. Manipulación tarjeta electrónica MAC-R2	36	
7.3. Inspección	37	
7.4. Revisión	38	
		7.5. Revisión después de un cortocircuito o sobrecarga
		7.6. Reparaciones
		7.7. Instrucciones para el desmontaje o la sustitución de los fusibles
		7.8. Sustitución de los fusibles del contactor
		7.9. Montaje o desmontaje de la barra de cortocircuito
		7.10. Reincorporación en servicio del contactor
		7.11. Verificación del grado de vacío de la botella
		8. Repuestos y accesorios
		8.1. Lista de repuestos
		9. Calidad de los productos y protección del medio ambiente





# Para su seguridad!

- Controlar que el ambiente de instalación (espacios, paneles de segregación y el ambiente en sí) resulten idóneos para el equipo eléctrico.
- Verificar que todas las operaciones de instalación, puesta en marcha y mantenimiento estén a cargo de personal con conocimientos específicos del equipo.
- Controlar que durante las fases de instalación, servicio y mantenimiento se respeten las prescripciones normativas y de ley, para la ejecución de las instalaciones de conformidad con las reglas de buena técnica y de seguridad en el trabajo.
- Respetar escrupulosamente las informaciones expuestas en el presente manual de instrucciones.
- Verificar que durante el servicio no se superen las prestaciones nominales del aparato.
- Controlar que el personal que opere con los equipos pueda consultar en cualquier momento el presente manual de instrucciones y las informaciones necesarias para realizar operaciones correctas.
- Prestar una especial atención a las notas del manual marcadas con el siguiente símbolo:



**Un comportamiento responsable protege su seguridad y la de los demás!**

**Para cualquier exigencia póngase en contacto con el Servicio de Asistencia ABB.**

## I. Consideración preliminar

Las instrucciones contenidas en este manual se refieren a las versiones fija y extraíble de la serie de contactores VSC. Para poder utilizar el producto correctamente se aconseja leer el manual con atención.

Para las características eléctricas y constructivas y las dimensiones generales de los contactores V-Contact VSC, consultar también el catálogo técnico 1VCP000165.

Como todos los equipos fabricados por nuestra firma, también los contactores en vacío V-Contact han sido diseñados para diversas configuraciones de instalación. Éstas permiten además variaciones técnico-constructivas (a pedido del cliente) para adecuar a específicas exigencias de instalación, por este motivo el presente manual podría no suministrar las informaciones inherentes a configuraciones particulares del aparato.

Por lo tanto será necesario tomar como referencia, a parte del presente manual, la documentación técnica más actualizada (esquema de circuito, esquemas topográficos, diseños de montaje e instalación, posibles estudios de coordinación de las protecciones, etc.), sobre todo en relación con las posibles variaciones solicitadas con respecto a las configuraciones normalizadas.

En los trabajos de manutención utilizar exclusivamente repuestos originales. El uso de repuestos no originales puede causar desperfectos peligrosos y la garantía del aparato no será más válida.

Consultar las relativas hojas técnicas de los Kit para el correcto montaje de los accesorios y/o piezas de repuesto. Para más información también puede consultar el catálogo técnico 1VCP000165 y el catálogo de repuestos.

Este manual y todos los diseños anexos se deben considerar como parte integrante del aparato.

Deben resultar fácilmente accesibles en todo momento para la revisión y como documentación de referencia.

Estas instrucciones no pueden cubrir todos los detalles, las configuraciones o las variantes del aparato, del almacenamiento o de la instalación. Por este motivo las informaciones que siguen pueden no corresponder a instrucciones relativas a configuraciones particulares. Esto no exime al usuario de su responsabilidad de observar las reglas técnicas idóneas y correctas en la aplicación, en la instalación, el uso y el mantenimiento del aparato que ha comprado. Para ulteriores informaciones póngase en contacto con ABB.



**ATENCIÓN**



**Tensiones peligrosas. Riesgo de muerte, daños serios a las personas, al aparato o a las cosas.**

**Antes de efectuar el mantenimiento, quitar alimentación al aparato y conectarlo a tierra.**

**Leer y comprender este manual de instrucciones antes de la instalación, del uso o del mantenimiento del aparato.**

**El mantenimiento lo debe efectuar solo personal capacitado.**

**El uso de piezas de repuesto no autorizadas para las reparaciones del aparato, la modificación del aparato mismo, o las adulteraciones efectuadas por personal no calificado crean condiciones peligrosas que podrían causar la muerte o serios daños a las personas, al aparato o a las cosas.**

**Respetar todas las instrucciones referidas a la seguridad contenidas en este manual.**

## II. Programa para la tutela del ambiente

Los contactores V-Contact VSC han sido diseñados de conformidad con las normas ISO 14000 (Líneas guía para la gestión ambiental). Los procesos productivos respetan las Normas para la tutela ambiental en términos de reducción del consumo energético y de materias primas, como así también en lo relativo a la producción de desechos. Todo esto se logra gracias al sistema de gestión ambiental de la planta de producción de los equipos de media tensión.

### III. Aplicación de las normas para la emisión de rayos X

Una de las propiedades físicas del aislamiento en vacío es la posibilidad de emisión de rayos X cuando los contactos de la botella están abiertos. Los test específicos efectuados en los laboratorios PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, di Brunswick - Alemania) demuestran que la emisión local a la distancia de 10 cm de la superficie de la botella o del polo, no supera 1  $\mu\text{Sv/h}$ . Por lo tanto:

- a la tensión nominal de servicio el empleo de botellas de vacío es totalmente seguro;
- la aplicación de la tensión de ensayo a impulso a la frecuencia industrial, de conformidad con las normas IEC 62271-1, es segura;
- la aplicación de tensión superior a la tensión de ensayo a impulso a frecuencia industrial o de tensión de prueba en corriente continua, especificadas en la norma IEC, no resulta adoptable;
- la limitación de los fenómenos locales mencionados más arriba, con botellas con contactos abiertos, depende del mantenimiento de la distancia específica entre los contactos. Esta condición está garantizada intrínsecamente por un correcto funcionamiento del mando y de las regulaciones del sistema de transmisión.

### IV. Informaciones sobre la seguridad

Todas las operaciones inherentes a la instalación, la puesta en función, el uso y el mantenimiento deben ser encomendadas a personal idóneamente capacitado y que conozca bien los equipos.

Controlar que el personal que opere con los equipos pueda consultar en cualquier momento el presente manual de instrucciones y las informaciones necesarias para realizar operaciones correctas.

Respetar escrupulosamente las informaciones expuestas en el presente manual de instrucciones.

Controlar que durante las fases de instalación, servicio y mantenimiento se respeten las prescripciones normativas y de ley, para la ejecución de las instalaciones de conformidad con las reglas de buena técnica y de seguridad en el trabajo.

Verificar que durante el servicio no se superen las prestaciones nominales del aparato.

### V. Personal calificado

En este manual y en las placas de producto, se denomina como persona calificada quien:

- 1) lee atentamente todo el manual de instrucciones.
- 2) posee un conocimiento detallado de la instalación, de la realización y del uso del aparato y conoce los riesgos que derivan del trabajo con el mismo.
- 3) está calificada y autorizada para alimentar y cortar la alimentación, poner a tierra e identificar los circuitos según los procedimientos de seguridad y las normativas locales vigentes.
- 4) está calificada y autorizada para poner en función, efectuar el mantenimiento y la reparación de este aparato.
- 5) está capacitada para usar correctamente los equipos de protección como guantes de goma, cascos, gafas de protección, pantalla facial, indumentaria ignífuga, etc. según los procedimientos de seguridad y las normativas locales vigentes.
- 6) está capacitada para prestar primeros auxilios.

### VI. Intervenciones en campo

ABB puede suministrar personal competente y bien capacitado para la asistencia en campo, para brindar una guía técnica y el asesoramiento para la instalación, la revisión total, la reparación y el mantenimiento de aparatos.

# 1. Descripción

Los contactores de media tensión V-Contact VSC son aparatos idóneos para operar en corriente alterna y se utilizan generalmente para controlar servicios que requieren un elevado número de maniobras por hora.

Los contactores base están constituidos por:

- monobloque moldeado de resina poliéster y que contiene las botellas de vacío
- mando electromagnético biestable
- alimentadores multitensión
- contactos auxiliares
- indicador mecánico del estado (abierto/cerrado)
- dispositivo de apertura manual de emergencia.

Los contactores seccionables están constituidos, además de lo ya especificado para los contactores fijos, también por:

- portafusibles preparado para fusibles DIN o BS (en base al requerimiento del cliente)
- dispositivo de apertura automática por intervención incluso de un solo fusible
- carro
- bloqueo que impide el cierre durante la maniobra de inserción/extracción.

El contactor V-Contact VSC introduce en el panorama mundial de los contactores de media tensión el mando de imanes permanentes ya ampliamente utilizado, experimentado y apreciado en los interruptores de media tensión.

La experiencia ABB adquirida en el ámbito de los interruptores de media tensión equipados con mandos de imanes permanentes "MABS", ha permitido desarrollar una versión optimizada de actuador (Mando biestable MAC) para contactores de media tensión.

El mando se acciona mediante un alimentador electrónico que, con tres versiones únicamente, puede cubrir todos los valores de tensión de alimentación requeridos por las principales normativas internacionales.

## 1.1. Mando magnético "MAC"

A partir de la experiencia madurada en el campo de los interruptores con mando magnético, ABB ha utilizado esta tecnología en el campo de los contactores.

El mando magnético se adapta perfectamente a este tipo de aparatos gracias a la carrera precisa y lineal.

Esto hace posible una transmisión axial simple y directa del movimiento a los contactos móviles de la botella de vacío, con beneficios eléctricos y mecánicos.

El mando, de tipo biestable, posee una bobina de apertura y una de cierre.

Las dos bobinas, excitadas singularmente, permiten desplazar el núcleo del mando mismo de una de las dos posiciones estables a la otra.

El árbol de mando forma parte de un núcleo de hierro inmerso y fijado en posición en un campo generado por dos imanes permanentes (fig. A).

Excitando la bobina opuesta respecto a la posición de enganche magnético (fig. A) del núcleo, se genera el campo magnético (fig. B) que atrae y desplaza el núcleo en la posición opuesta (fig. C).

Toda operación de apertura y de cierre crea un campo magnético igual al generado por los imanes permanentes con la ventaja que mantiene constante la intensidad del campo mismo, en el curso del servicio, al crecer el número de maniobras efectuadas.

La energía necesaria para la maniobra no la suministra directamente la alimentación auxiliar, sino que está siempre "almacenada" en el condensador que funciona como acumulador de energía, por lo tanto la maniobra se efectúa siempre con velocidad y tiempos constantes, independientemente de la diferencia de la tensión de alimentación del valor nominal.

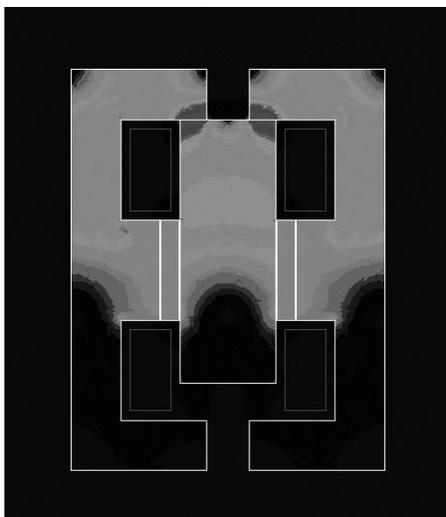


Fig. A  
Circuito magnético en posición de cerrado.

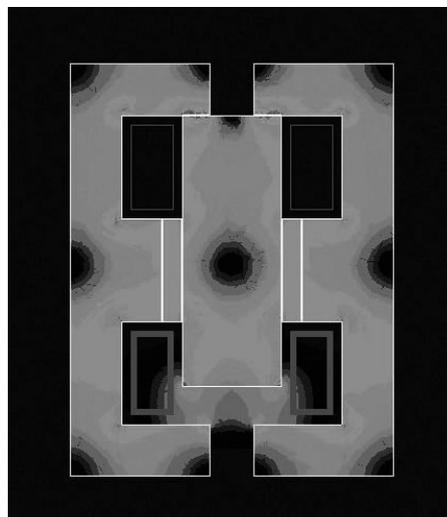


Fig. B  
Circuito magnético con bobina de apertura alimentada.

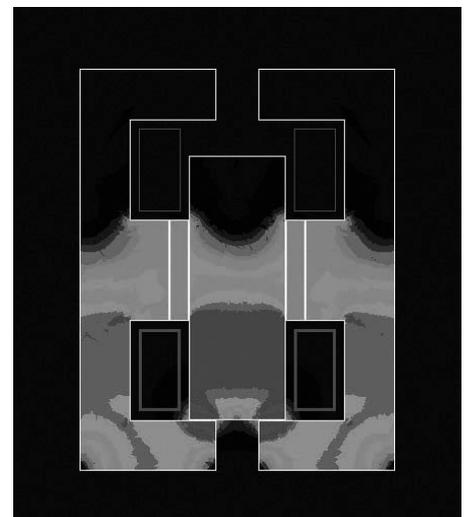


Fig. C  
Circuito magnético en posición de abierto.

La alimentación auxiliar tiene como único objetivo mantener cargado el condensador. Por lo tanto la absorción es mínima.

La potencia requerida por el dispositivo electrónico se indica en la siguiente tabla:

Tensión de alimentación	Arranque (1)		Después del cierre	Después de la apertura	Consumo continuo
	arranque por 2 ms	arranque por 6 sec	arranque por 1,2 sec	arranque por 1,2 sec	
24...60 V cc 110...250 V cc	42 A (2)	35 W	25 W	30 W	5 W
110...250 V ca					

(1) Este valor se refiere a un condensador sin carga.

(2) Para tensiones comprendidas entre 24...30V cc el valor se reduce a 8 A

Alimentación de transformador de tensión o UPS (Uninterrupted Power System) no prevista.

Para la protección de los circuitos secundarios utilizar interruptor termomagnético ABB S282UC-C3 o equivalente. La tarjeta electrónica requiere en el encendido 15 seg. de tiempo para efectuar el autodiagnóstico y se prepara para las normales operaciones en base a la configuración definida. No utilizar el contactor en esta fase. El contacto DO1 en esta fase quedará abierto señalando la condición de "not ready" cerrándose al final del diagnóstico (estado de "ready").

La atenta selección de los componentes y un cuidadoso estudio del diseño hacen que el alimentador electrónico multitensión resulte muy confiable, inmune a las interferencias electromagnéticas generadas por el ambiente circundante y ausente de emisiones que podrían disturbar otros aparatos presentes en las cercanías.

Estas características han permitido a los contactores V-Contact VSC superar los test de compatibilidad electromagnética (EMC) y obtener el marcado **CE**.

## 1.2. Versiones disponibles

Los V-Contact VSC están disponibles en:

- versión fija sin portafusible
- versiones fijas con portafusible: VSC/F y VSC/FN.
- cuatro versiones seccionables con portafusible:
  - VSC/P (IEC) y VSC/PG o VSC-S/PG (IEC/GB-DL) versiones seccionables para UniGear, PowerCube, CBE y PowerBloc con carro manual o motorizado
  - VSC/PN (IEC) y VSC/PNG o VSC-S/PNG (IEC/GB-DL) ambas versiones seccionables para UniGear MCC con carro manual.

## 1.3. Características

Contactor		Referencia IEC 62271-106	VSC7 VSC7/F (1) VSC7/P (1) VSC7/PN (1) VSC7/FN	VSC12 VSC12/F (1) VSC12/P (1) VSC12/PN (1)
Tensión nominal	[kV]	4.1	7.2	12
<b>Tensión nominal de aislamiento</b>				
Tensión de ensayo a 50 Hz	[kV]	6.2	20	28
Tensión de ensayo a impulso	[kVbil]	6.2	60	75
Frecuencia nominal	[Hz]	4.3	50-60	50-60
<b>Corriente nominal de servicio</b>	[A]	4.101	400	400
Corriente de breve duración				
Corriente de breve duración para 1 s	[A]	6.6	6.000	6.000
Corriente de breve duración para 2 s	[A]			
Corriente de breve duración para 4 s	[A]			
Corriente de breve duración para 30 s	[A]	6.6	2.500	2.500
Corriente nominal de cresta	[kA]	6.6	15	15
<b>Valores nominales</b>				
Maniobras / hora (SCO - DCO)	[N.]	4.102.4	1.200	1.200
Características nominales de carga y sobrecarga en categoría de utilización				
(Categoría AC4) 100 operaciones de cierre	[kA]	6.102.4	4.000	4.000
(Categoría AC4) 25 operaciones de apertura	[kA]	6.102.5	4.000	4.000
<b>Dispositivos de maniobra y circuitos auxiliares</b>		4.8, 4.9		
Alimentación 1 24÷60 V c.c. versión base			•	•
Alimentación 2 24÷60 V c.c. versión full option			•	•
Alimentación 3 110÷250 V c.c./c.a. versión base			•	•
Alimentación 4 110÷250 V c.c./c.a. versión full option			•	•
Corriente térmica	[A]	6.4.6.5	400	400
Duración mecánica	[N.]	6.101	1.000.000 (2)	1.000.000 (2)
Poder de corte en cortocircuito (O-3min-CO-3min-CO)	[A]	6.104	5.000	5.000
Poder de cierre en cortocircuito (O-3min-CO-3min-CO)	[A]	6.104	13.000	13.000
Tiempo de apertura	[ms]		35...60	35...60
Tiempo de cierre	[ms]		60...90	60...90
Tropicalización	IEC 721-2-1		•	•

(1) Es posible combinar con fusibles limitadores con poder de corte de hasta 50 kA (IEC 62271-106 - 4.107) – Clasificación daños "C" (IEC 62271-106 - 4.107.3).

(2) Con sustitución de los contactos auxiliares cada 250.000 operaciones de cierre-apertura.

(3) 42 kV en versión fija y en cuadro UniGear dedicado.

## 1.4. Pesos y dimensiones

Contactor		VSC7	VSC12 VSC-S/G	VSC7/F	VSC7/FN	VSC12/F VSC-S/F
Peso	[Kg]	23	23	35 (1)	35 (1)	35 (1)
Dimensiones generales	 [mm] H	371	424	494	598	532
	[mm] L	350	350	466	466	466
	[mm] P	215	215	622	623	702

(1) Sin fusibles

Referencia		VSC7/PNG (¹)	VSC12/PNG (¹)	VSC-S/G VSC-S/F (¹) VSC-S/PG (¹) VSC-S/PNG (¹)
GB/T 14808-2001	DL/T 593-2006			
4.1		7.2	12	12
6.2	•	32	42	28 (²)
6.2		60	75	75
4.3		50-60	50-60	50-60
4.101		400	400	250
			6.000	600
6.6		4.000	4.000	
	•	4.000	4.000	
6.6		2.500	2.500	2.500
6.6		15	15	15
4.102.2		1.200	1.200	1.200
6.102.4		4.000	4.000	
6.102.5		4.000	4.000	
4.8, 4.9		•	•	•
		•	•	•
		•	•	•
		•	•	•
6.4, 6.5		400	400	400
6.101		1.000.000 (²)	1.000.000 (²)	200.000
6.104		5.000	5.000	-
6.104		13.000	13.000	-
		35...60	35...60	35...60
		60...90	60...90	60...90
•		•	•	•

VSC7/P	VSC12/P - VSC12/PG VSC-S/PG	VSC7/PN	VSC7/PNG	VSC12/PN	VSC12/PNG VSC-S/PNG
52 (¹)	52 (¹)	45 (¹)	45 (¹)	45 (¹)	45 (¹)
636	636	653	653	653	653
531	531	350	350	350	350
657	657	673	673	673	673

## 1.5. Prestaciones

<b>Contactador</b>		VSC7 VSC7/F VSC7/P VSC7/PN VSC7/PNG VSC7/FN		VSC12 VSC12/F VSC12/P VSC12/PN VSC12/PNG		
Tensión nominal	[kV]	2.2/2.5	3.6	3.6/7.2	6.2/7.2	12
<b>Prestaciones límite para</b>						
Motores	[kW]	1.000	1.500	1.500	3.000	5.000
Transformadores	[kVA]	1.100	1.600	2.000	4.000	5.000
Condensadores	[kVAR]	1.000	1.500	1.500	3.000	4.800 (!)

<b>Contactador</b>		VSC-S/G VSC-S/F VSC-S/PG VSC-S/PNG				
Tensión nominal	[kV]	2.2/2.5	3.6	3.6/7.2	6.2/7.2	
<b>Prestaciones límite para baterías de condensadores back to back</b>						
Corriente nominal	[A]	250	250	250	250	
Máxima corriente transitoria del condensador	[kA]	8	8	8	8	
Máxima frecuencia transitoria del condensador	[kHz]	2.5	2.5	2.5	2.5	

(1) Son necesarios los descargadores de sobretensiones entre fase y fase y entre fase y tierra.

## 1.6. Contactos auxiliares del contactor

En el contactor están disponibles, para uso del cliente, de 10 contactos auxiliares (5 normalmente abiertos y 5 normalmente cerrados) con las siguientes características.

<b>Características de los contactos auxiliares</b>		
Tensión nominal	24 ... 660	V
Corriente nominal	10	A
Corriente de breve duración (30 ms, 20 veces)	100	A
Frecuencia nominal (sólo para corriente alterna)	50	Hz
Tensión nominal de aislamiento (cc)	800	V
Tensión nominal de aislamiento (ca)	660	V
Tensión de prueba nominal de aislamiento	2500	V
Número de contactos	5	-
Carrera	6 ... 7	mm
Resistencia de contacto máxima	10	mΩ
Temperatura de almacenamiento	-20 ... +120	°C
Temperatura de funcionamiento	-20 ... +70	°C
Sobrettemperatura de los contactos	30	K
Poder de corte (contacto simple = 20 ms, 250 V cc)	250	W
Poder de corte (contacto simple = 20 ms, 250 V cc)	440	W
Poder de corte (dos contactos en serie = 20 ms, 250 V cc)	440	W

## Características de los contactos de los dispositivos "Control Coil Continuity" y "Capacity Survey"

<b>Tecnología</b>	Resistencia a contactos abiertos
<b>Características de interrupción:</b>	
Potencia máxima interrumpida	1200 VA (carga resistiva)
Tensión máxima interrumpida	277 V c.a., 30 V c.c.
Corriente máxima interrumpida	3 A
Corriente nominal	5 A @ 4 s
<b>Características de los contactos:</b>	
Resistencia máxima a contacto abierto	150 mohm (medida de la caída de tensión 6 V c.c. 1 A)
Capacidad máxima	1,5 pF
<b>Tiempos de actuación:</b>	
Duración de cierre	5,0 ms
Duración de desactivación	2,0 ms
<b>Aislamiento:</b>	
Entre los contactos y la bobina	3000 V rms (50 Hz / 1 min.)
Entre los contactos abiertos	750 V rms (50 Hz / 1 min.)
Resistencia a contactos abiertos	Min. 103 Mohm a 500 V c.c.

### 1.7. Conformidad con las Normas

Los contactores V-Contact respetan las Normas de los principales países industrializados y en particular las Normas:

- IEC 62271-106 (2011);
- IEC 62271-1 (2007);
- GB/T 14808-2001;
- DL/T 593-2006;
- IEC 60278 sustituida por IEC 62271-200;
- IEC 60694 (2002) sustituida por IEC 62271-1;
- IEC 60056 (4.104) sustituida por IEC 62271-100;
- IEC 60470 sustituida por IEC 62271-106.

### 1.8. Protección contra cortocircuito

El valor de la corriente de cortocircuito de la instalación podría superar la capacidad de corte del contactor. El contactor debe por lo tanto tener una adecuada protección contra el cortocircuito.



**La sustitución de los fusibles la debe efectuar solamente personal calificado.**

## 2. Control en la recepción



**Aconsejamos durante la manipulación no forzar las partes aislantes de los equipos y las conexiones del contactor. Cualquier actividad en el contactor se debe efectuar en ausencia de tensión y con el dispositivo principal de protección abierto: peligro de electrocución y/o quemaduras graves. Verificar al operar la ausencia de tensión principal y auxiliar.**

En la recepción controlar inmediatamente la integridad del embalaje y el color del indicador “SHOCKWATCH” (Fig. 1) presente en el mismo. Si el indicador de golpes “SHOCKWATCH” es BLANCO, significa que durante el transporte el embalaje no ha sufrido golpes significativos; abrir el embalaje, extraer el contactor como se indica a continuación, verificar el estado de los equipos y la congruencia de los datos de la placa (véase fig. 2) con los datos especificados en el boletín de expedición y en la confirmación del pedido enviada por ABB.

En el caso que el indicador de golpes “SHOCKWATCH” fuese ROJO seguir las instrucciones indicadas en la placa.

La apertura del embalaje no lo daña y por lo tanto se puede volver a embalar el equipo usando el material original suministrado.

El contactor se envía en un embalaje específico, en posición abierto.

Cada aparato está protegido por una envoltura de plástico para evitar infiltraciones de agua durante las fases de carga y descarga, y para protegerlo del polvo durante el almacenamiento.

Para extraer el contactor del embalaje operar de la siguiente manera:

- abrir la bolsa de plástico
- extraer el contactor evitando esfuerzos sobre las partes aislantes funcionales y en las conexiones del aparato
- para la versión extraíble utilizar las específicas placas de elevación
- controlar la placa características para verificar que las prestaciones correspondan a la aplicación prevista y sean las mismas que las indicadas en la confirmación de pedido.

Si en el momento del desembalaje advierte Usted daños o irregularidades en el suministro, póngase en contacto con ABB (directamente, mediante el representante o el proveedor) lo antes posible y siempre dentro de cinco días de la recepción. El equipo se entrega sólo con los accesorios especificados en el momento del pedido y convalidados en la confirmación de pedido enviada por ABB.

Los documentos anexos incluidos en el embalaje de envío son:

- manual de instrucciones (el presente documento)
- certificado de control final
- ficha de identificación
- copia fiscal del aviso de expedición
- esquema eléctrico.



Indicador de golpes

Fig. 1

**ABB**

<b>CONTACTOR</b>	
V-Contact VSC/P	IEC 62271-106
SN 1VC1 AL .....	PR. YEAR .....

Ur	TENSION ASIGNADA	...	kV
Up	TENSION ENSAYO A IMPULSO TIPO RAYO	...	kV
Ud	TENSION ENSAYO A FREQ. INDUSTRIAL	...	kV
fr	FRECUENCIA ASIGNADA	...	Hz
le	CORRIENTE DE SERVICIO	...	A
M	MASA	...	kg
	CLASE ALTITUD		< 1000 m

ESQUEMA ELECTRICO 1VCD4 ..... (....)  
FIG. 01 .....



ALXXXXXXXXXXXXXX

Ua ALIMENTACION AUXILIARES	220...250 V ~
	220...250 50 Hz

Made by ABB, Italy

- A Marca de fábrica
- B Tipo de aparato
- C Número de matrícula
- D Placa características del aparato
- E Características de los auxiliares de mando
- F Normativas de referencia

Fig. 2

Otros documentos que preceden el envío del aparato son:

- confirmación del pedido
- original del aviso de expedición
- eventuales ilustraciones o documentos que se refieren a configuraciones/condiciones particulares.

# 3. Manipulación

El contactor se puede manipular usando una carretilla elevadora o un elevador con horquillas.

Se deben observar las siguientes precauciones durante la manipulación de los contactores.

1. Tener el contactor en posición erecta.
2. Controlar que la carga se encuentre balanceada en la carretilla o en la plataforma de transporte/paleta.
3. Intercalar material de protección entre el contactor y la carretilla para evitar daños o rayados.
4. Fijar el contactor en la carretilla o en la plataforma de transporte/paleta para evitar que se mueva o se caiga.
5. Durante la manipulación del contactor se deben evitar velocidades excesivas, arranques y paradas imprevistas o cambios de dirección bruscos.
6. Levantar el contactor solamente lo suficiente para evitar los obstáculos que están en el suelo.
7. Durante la manipulación del contactor prestar atención y evitar choques con estructuras, otros aparatos o con el personal.
8. No levantar jamás un contactor sobre una zona donde se encuentran personas.
9. Durante la manipulación de los aparatos no forzar las partes aislantes de los equipos ni los terminales del contactor.

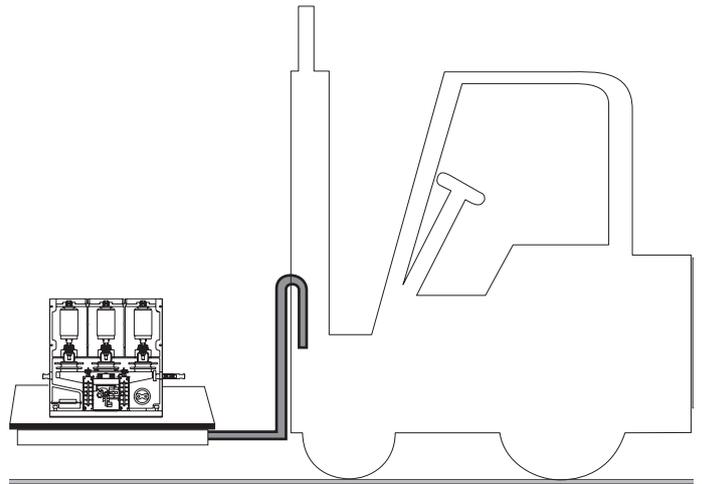


Fig. 3a - Manipulación con carretilla elevadora o elevador de horquillas

### 3.1. Manipulación y elevación con grúa

- Insertar las planchas de elevación
- Elevar
- Después de las operaciones de desembalaje y elevación, quitar los accesorios de elevación.

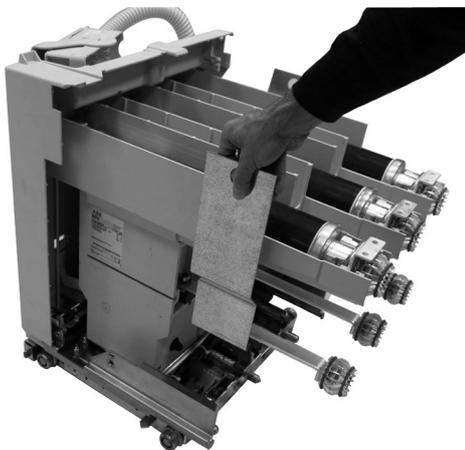
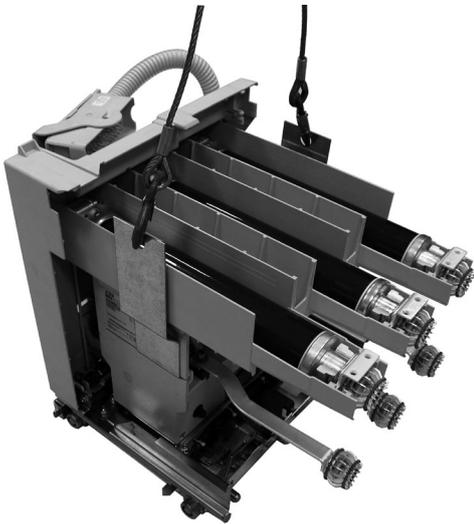
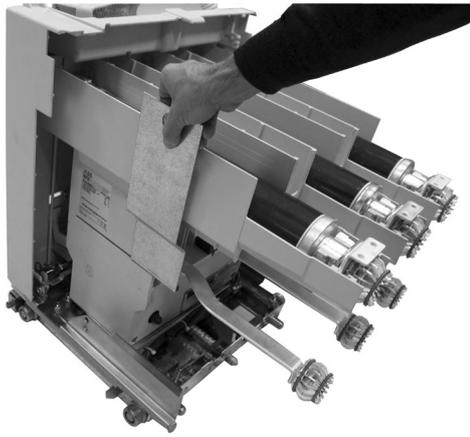


Fig. 3b - Extracción del contactor del embalaje y desmontaje accesorios de elevación

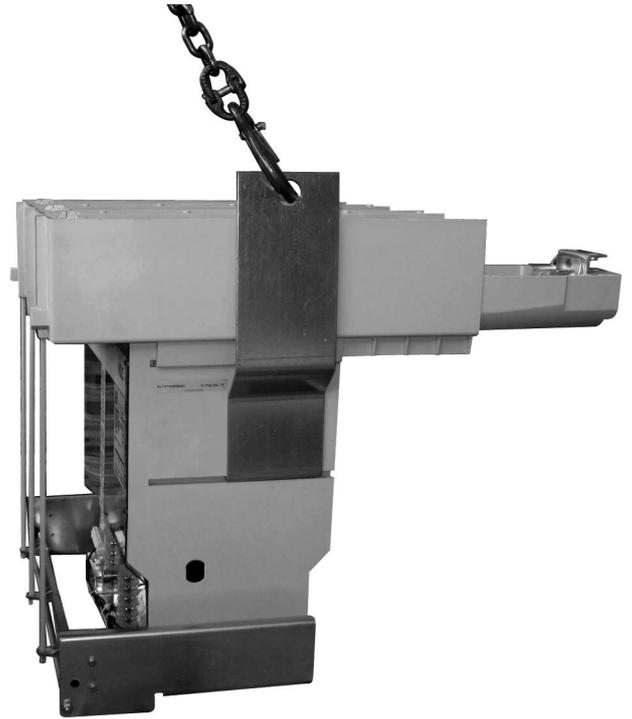


Fig. 3c - Contactor fijo con fusibles



Fig. 3d - Contactor extraíble

## 4. Almacenamiento

Si se prevé un período de almacenamiento, se debe utilizar el embalaje original.

Almacenar el contactor en una zona seca y sin polvo. No se debe dejar al externo o en condiciones micro-climáticas adversas: si se deja sin protección se pueden verificar óxido y deterioro del aislamiento.

Poner en el embalaje sustancias higroscópicas por lo menos una bolsa estándar por equipo. Sustituir las bolsas cada 6 meses aprox.

En el caso de que no se pueda utilizar de nuevo el embalaje original y no se vaya a instalar el equipo, ponerlo en una zona cubierta, bien ventilada, con atmósfera seca, sin polvo, no corrosiva, lejos de material fácilmente inflamable y con temperatura entre  $-5\text{ °C}$  y  $+40\text{ °C}$ .

Evitar siempre golpes accidentales o almacenamiento que suponga un esfuerzo para la estructura del equipo.

# 5. Instalación

## 5.1. Generalidades

Una correcta instalación es de importancia fundamental. Leer y respetar atentamente las instrucciones dadas por el fabricante. Es conveniente utilizar guantes para manipular las piezas durante la instalación.



**Las zonas interesadas por el pasaje de los conductores de potencia o de conductores de los circuitos auxiliares deben estar protegidas contra el acceso de eventuales animales que podrían causar daños o desperfectos.**

El contenedor del contactor se debe instalar en un lugar limpio, seco y con calefacción, con una buena ventilación. Debe resultar fácilmente accesible para la limpieza y la inspección, y debe estar nivelado, posicionado sobre estructura de soporte y fijado muy bien en su posición. Cuando el contactor se conecta con una carga capacitiva, asegurarse que exista un elemento de calefacción, de tamaño idóneo a la celda donde se ha instalado el contactor, para mantener baja la humedad. Instalar siempre el contactor asociado con un dispositivo de protección adecuado (ej.: fusibles).



**La versión fija de los contactores V-Contact VSC la debe instalar el cliente en modo tal de garantizar el grado de protección mínimo IP2X.**

## 5.2. Condiciones de instalación y de funcionamiento

Respetar especialmente las siguientes normas durante la instalación y el servicio:

- IEC62271-1/DIN VDE 0101
- VDE 0105: Servicio de instalaciones eléctricas
- DIN VDE 0141: Sistemas de puesta a tierra para instalaciones con tensión nominal de más de 1 kV.
- Todas las normas para la prevención de accidentes, en vigor en los respectivos países.

## 5.3. Condiciones normales

Respetar las recomendaciones de las normas IEC 662271-1 y 62271-106. En particular:

### Temperatura ambiente

Máxima	+ 40 °C
Promedio máxima en las 24 horas	+ 35 °C
Mínima (según la clase - 5), aparatos para interior	- 5 °C

### Humedad

El valor promedio de la humedad relativa, medido durante un periodo superior a 24 horas, no debe superar el 95%.

El valor promedio de la presión del vapor de agua, medido durante un periodo superior a 24 horas, no debe superar 2,2 kPa.

El valor promedio de la humedad relativa, medido durante un periodo superior a 1 mes, no debe superar el 90%.

El valor promedio de la presión del vapor de agua sin condensación, medido durante un periodo superior a 1 mes, no debe superar 1,8 kPa.

### Altitud

< 1000 m sobre el nivel del mar.

## 5.4. Condiciones particulares

### Instalaciones a más de 1000 m s.n.m.

Es posible dentro de los límites permitidos por la reducción de la rigidez dieléctrica del aire.

Para altitudes superiores a los 2000 m, ponerse en contacto con ABB.

### Clima - Aumento de la temperatura

Para evitar el riesgo de corrosión u otros daños en zonas con elevada humedad, y/o con rápidas y elevadas fluctuaciones de la temperatura, adoptar oportunas medidas (por ejemplo utilizando oportunos calefactores eléctricos) para impedir fenómenos de condensación.

Para particulares exigencias de instalación o condiciones operativas diferentes contactar ABB.

## 5.5. Dimensiones generales

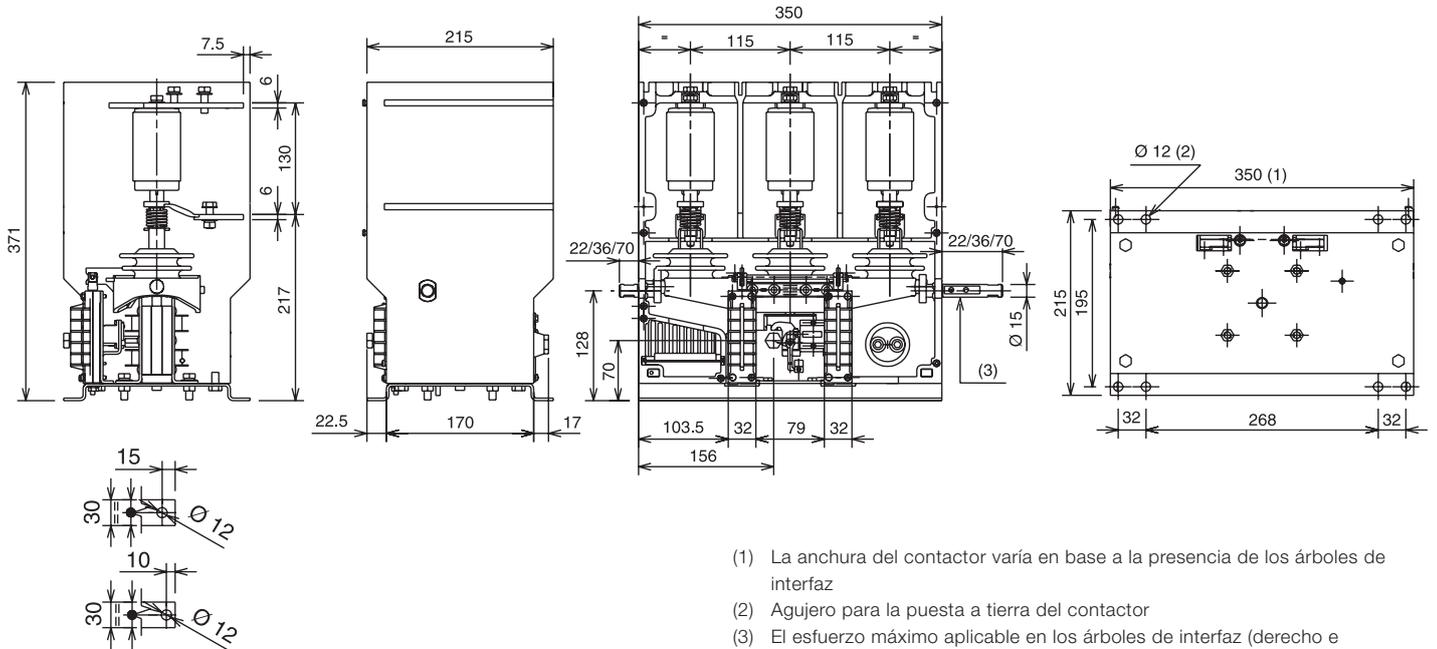
### 5.5.1. Contactor VSC fijo

Para las dimensiones y las distancias entre los agujeros para la fijación, consultar la figura 4a.

Evitar siempre forzar la estructura portante del contactor: si es necesario, prever agujeros en la zona de fijación para facilitar el posicionamiento correcto del aparato.

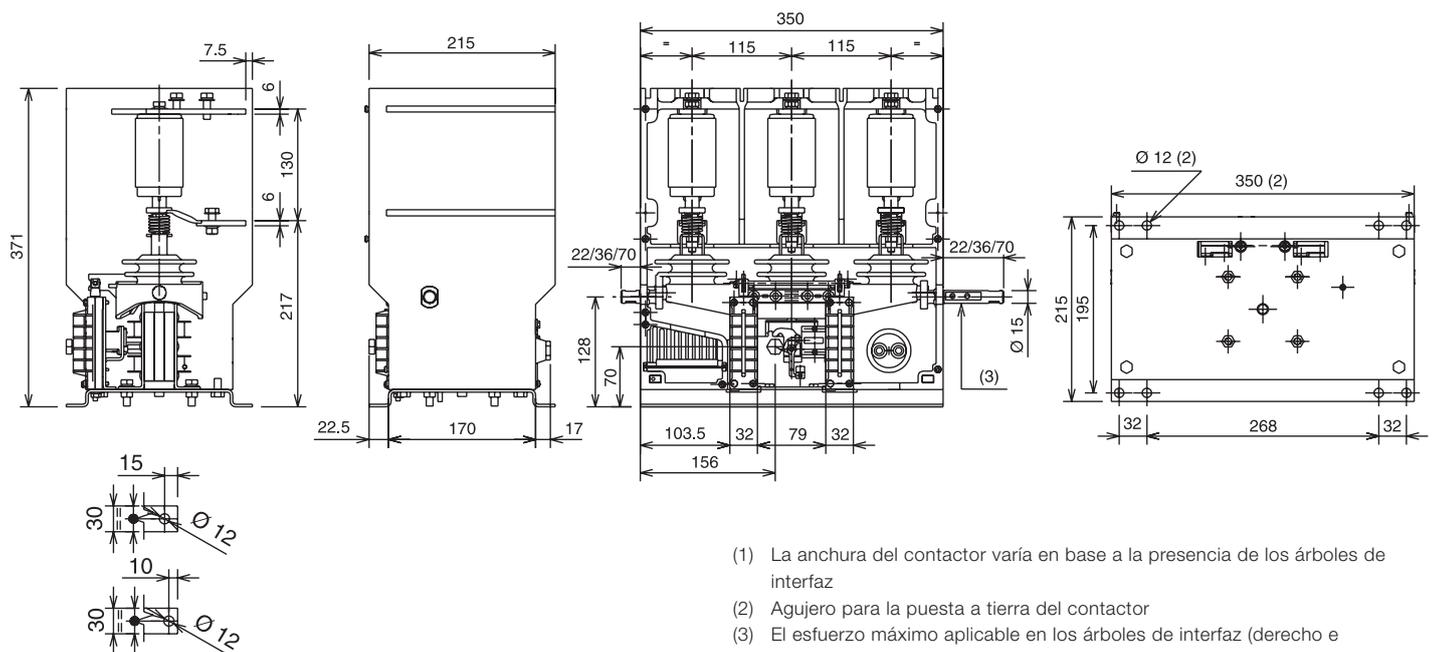
Las posiciones de montaje pueden ser seleccionadas entre las dos mostradas en la figura 4b.

#### VSC7



- (1) La anchura del contactor varía en base a la presencia de los árboles de interfaz
- (2) Agujero para la puesta a tierra del contactor
- (3) El esfuerzo máximo aplicable en los árboles de interfaz (derecho e izquierdo) es 2 Nm.  
El ángulo de rotación es de aproximadamente 10°

#### VSC12



- (1) La anchura del contactor varía en base a la presencia de los árboles de interfaz
- (2) Agujero para la puesta a tierra del contactor
- (3) El esfuerzo máximo aplicable en los árboles de interfaz (derecho e izquierdo) es 2 Nm.  
El ángulo de rotación es de aproximadamente 10°.

Fig. 4a

## Instalación del contactor fijo

El contactor mantiene inalteradas las prestaciones en las posiciones de instalación indicadas a continuación.

### VSC 7 - VSC 12

- A) De pavimento con contactos móviles abajo.
- B) De pared con contactos móviles en horizontal y terminales abajo.
- C) De pared con contactos móviles en horizontal y terminales arriba.
- D) De pared con contactos móviles en horizontal con botellas en el frente (o en la parte posterior) con terminales emplazados verticalmente.
- E) De techo con contactos móviles arriba.

### VSC 7/F - VSC 12/F - VSC 7/FN

- A) De pavimento con contactos móviles abajo.

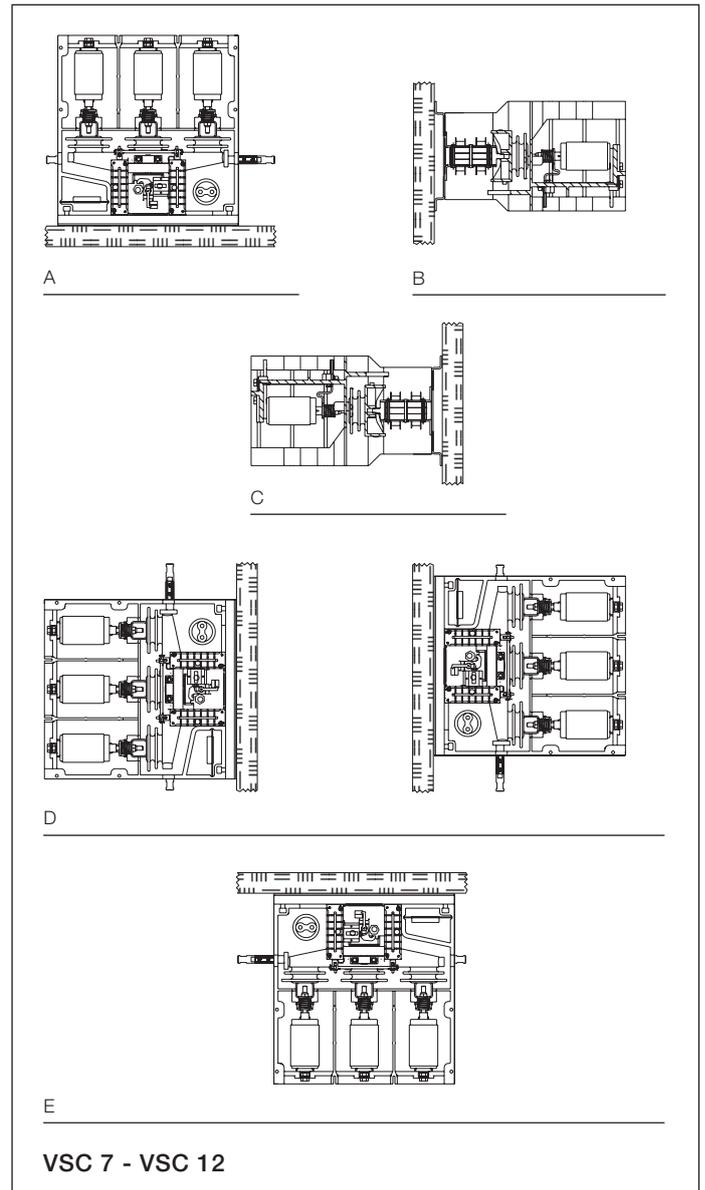


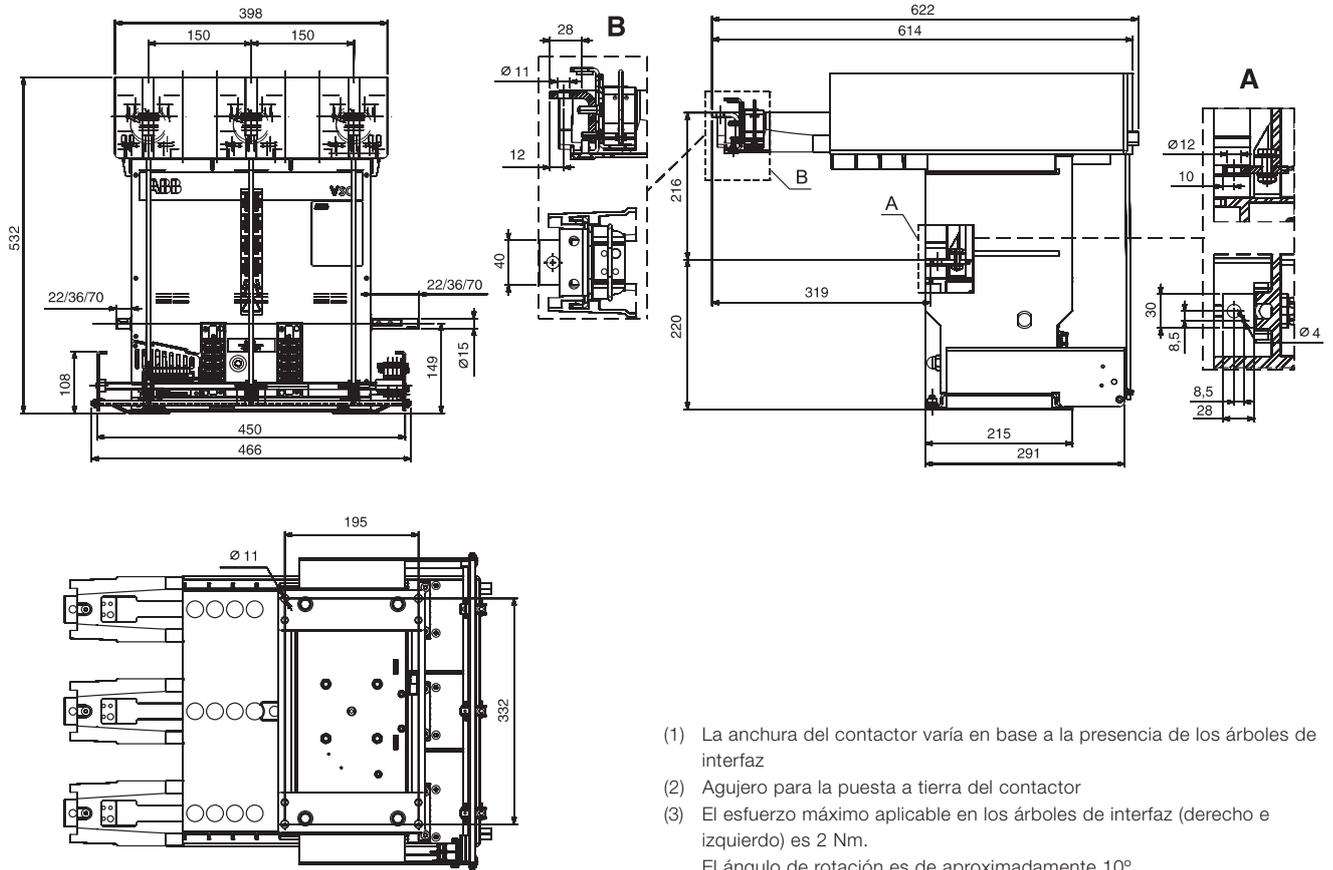
Fig. 4b

### 5.5.2. Contactor VSC/F en ejecución fija con fusibles

Para las dimensiones y las distancias entre los agujeros para la fijación, consultar las figuras 5a - 5b.

Evitar siempre forzar la estructura portante del contactor: si es necesario, prever agujeros en la zona de fijación para facilitar el posicionamiento correcto del aparato. El contactor se deberá instalar en el pavimento con los contactos móviles abajo (figura 5c)

VSC7/F



- (1) La anchura del contactor varía en base a la presencia de los árboles de interfaz
- (2) Agujero para la puesta a tierra del contactor
- (3) El esfuerzo máximo aplicable en los árboles de interfaz (derecho e izquierdo) es 2 Nm.  
El ángulo de rotación es de aproximadamente 10°.

Fig. 5a

VSC7/FN

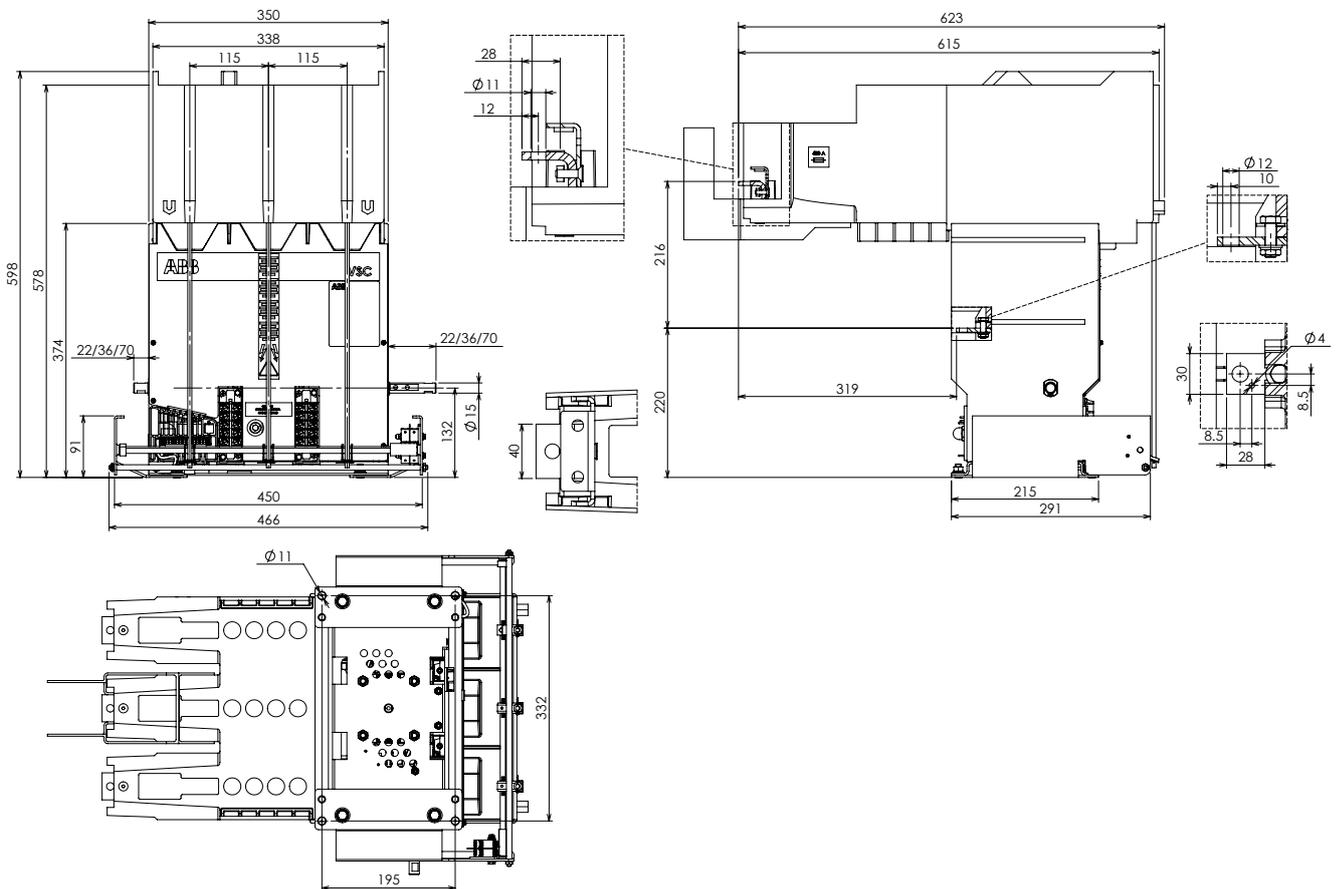
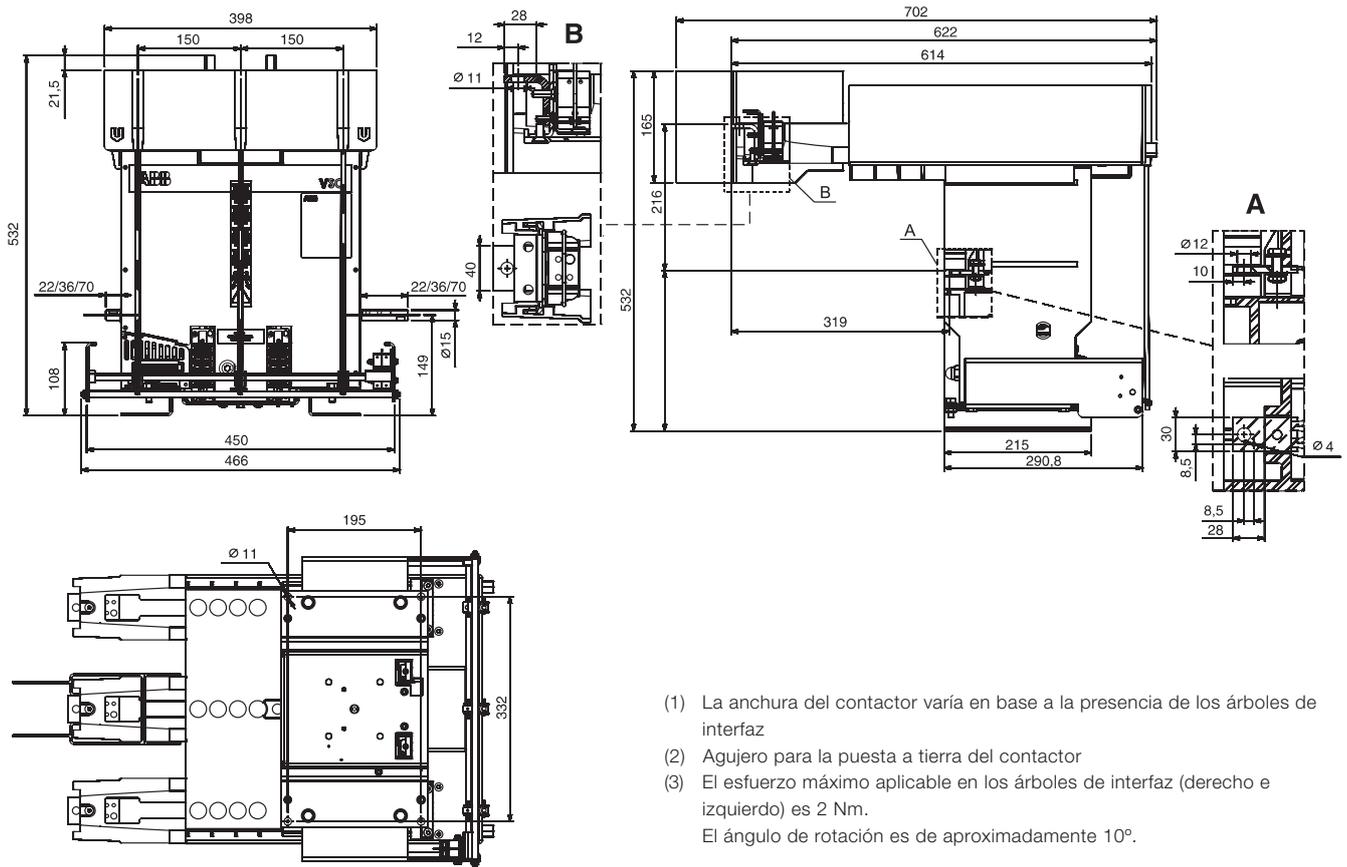


Fig. 5b



- (1) La anchura del contactor varía en base a la presencia de los árboles de interfaz
  - (2) Agujero para la puesta a tierra del contactor
  - (3) El esfuerzo máximo aplicable en los árboles de interfaz (derecho e izquierdo) es 2 Nm.
- El ángulo de rotación es de aproximadamente 10°.

Fig. 5c

### Instalación del contactor fijo con fusibles VSC/F - VSC/FN

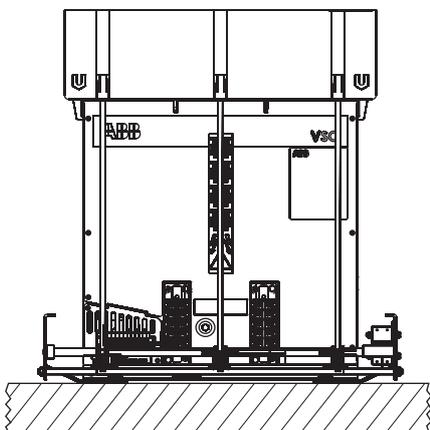


Fig. 5d

5.5.3. Contactor extraíble con fusibles VSC/P - VSC/PG - VSC/PN - VSC/PNG

VSC7/P - VSC7/PG - VSC12/P - VSC12/PG

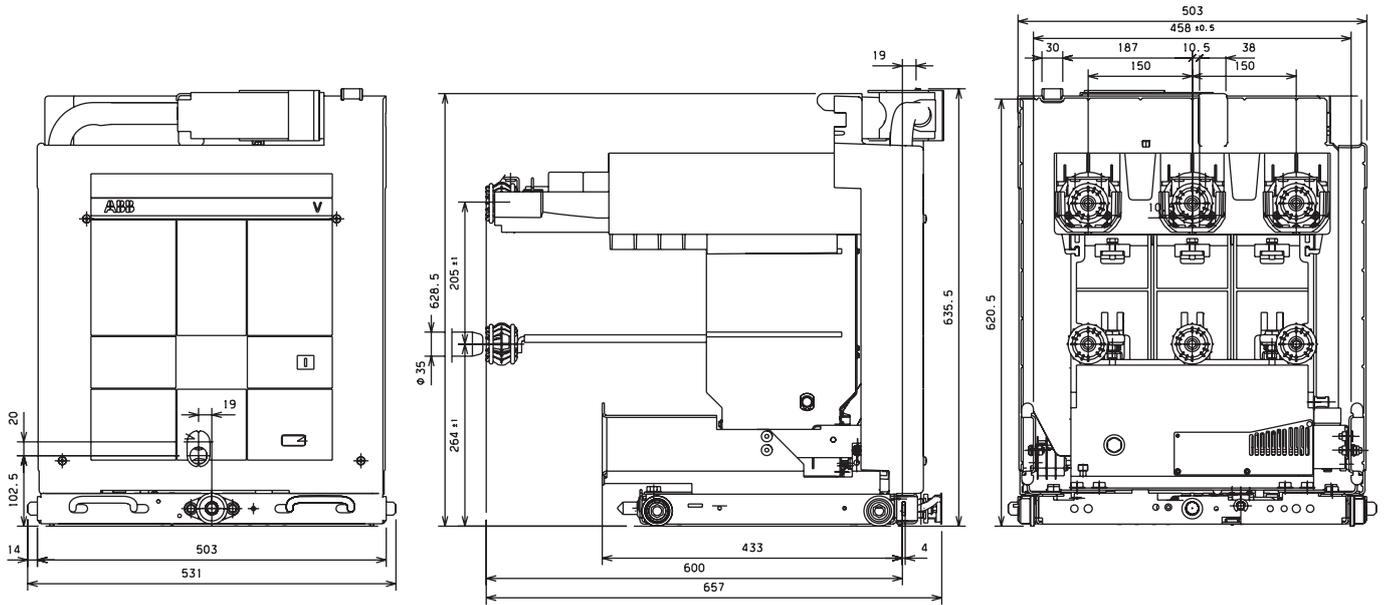


Fig. 6a

VSC7/PN

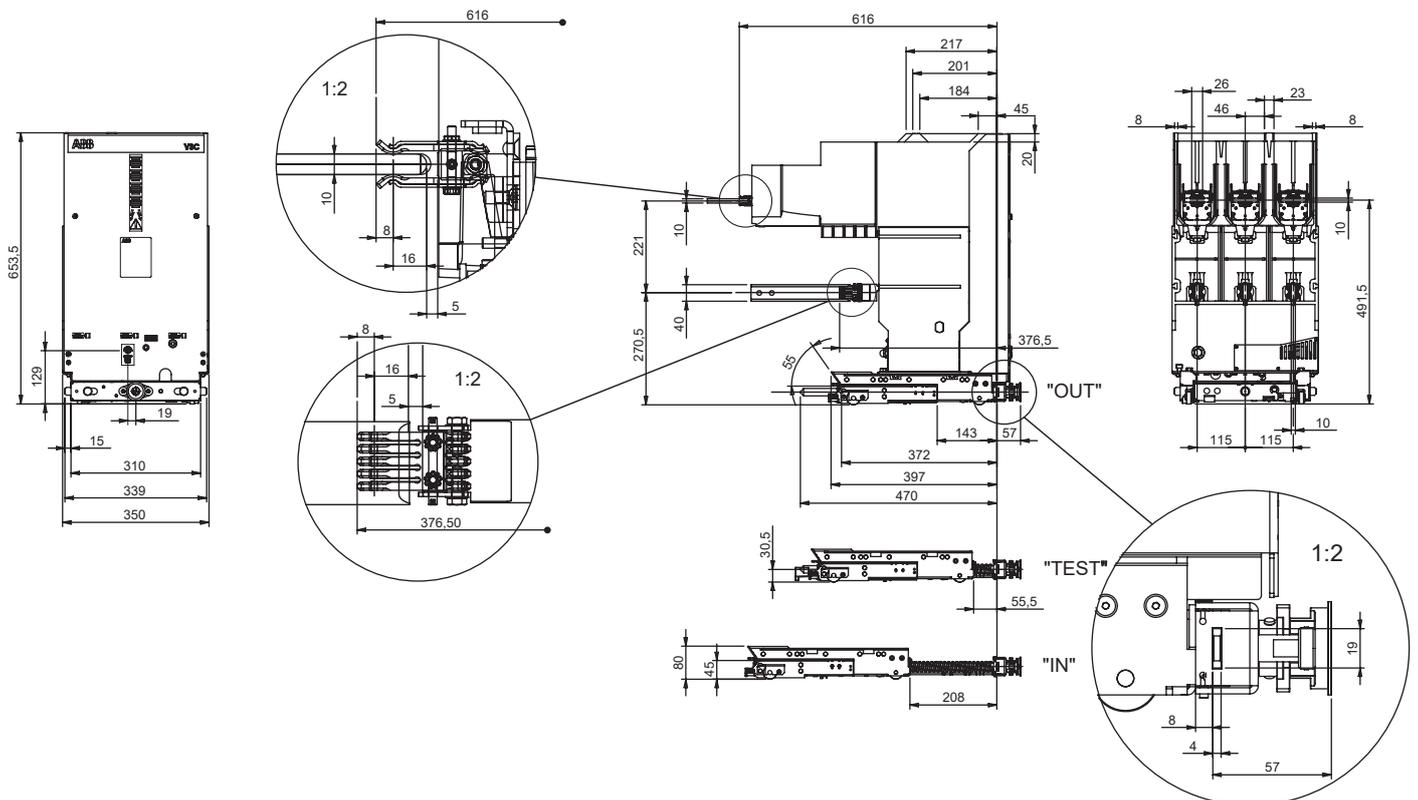
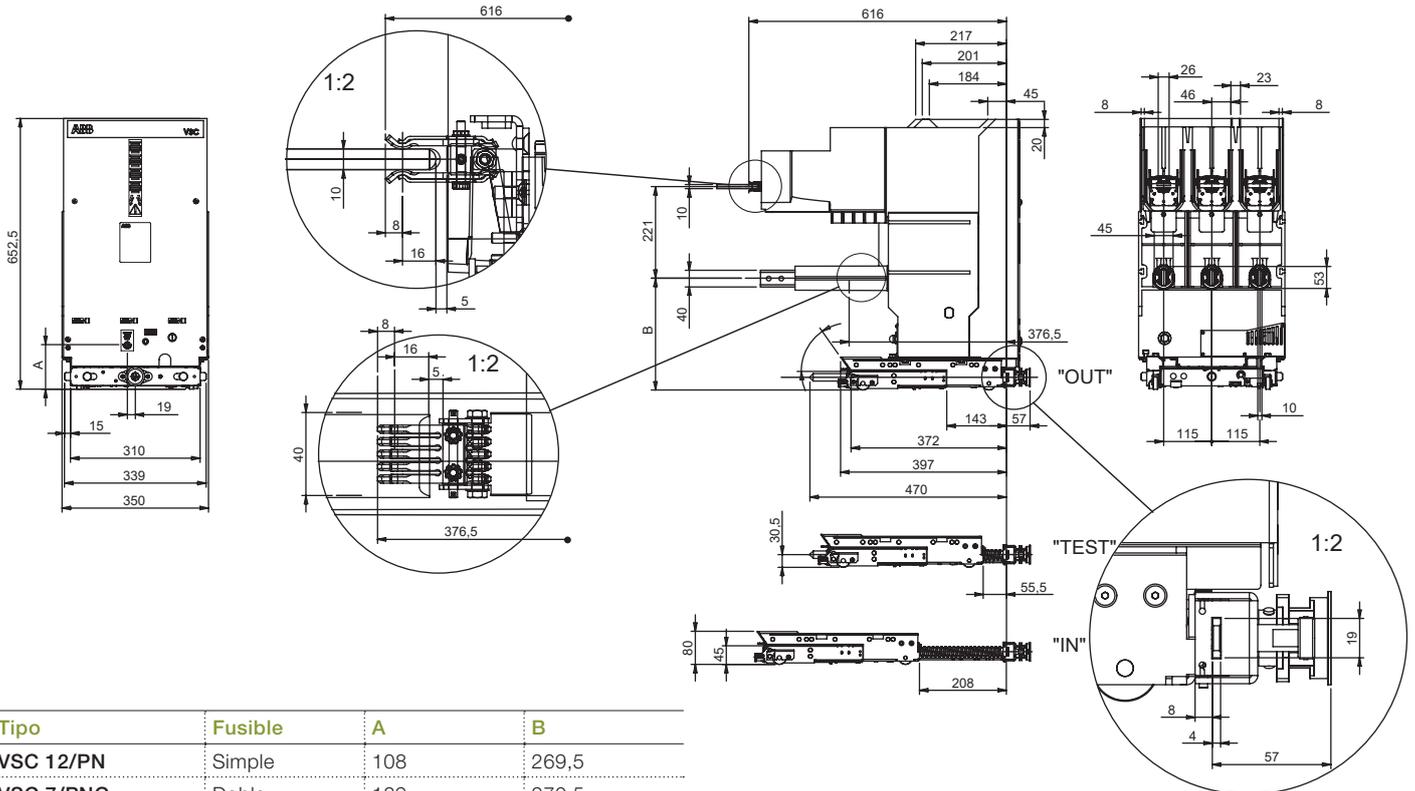


Fig. 6b



Tipo	Fusible	A	B
VSC 12/PN	Simple	108	269,5
VSC 7/PNG	Doble	129	270,5
VSC 12/PNG	Doble	108	269,5

Fig. 6c

Contactor versión marina VSC12/P

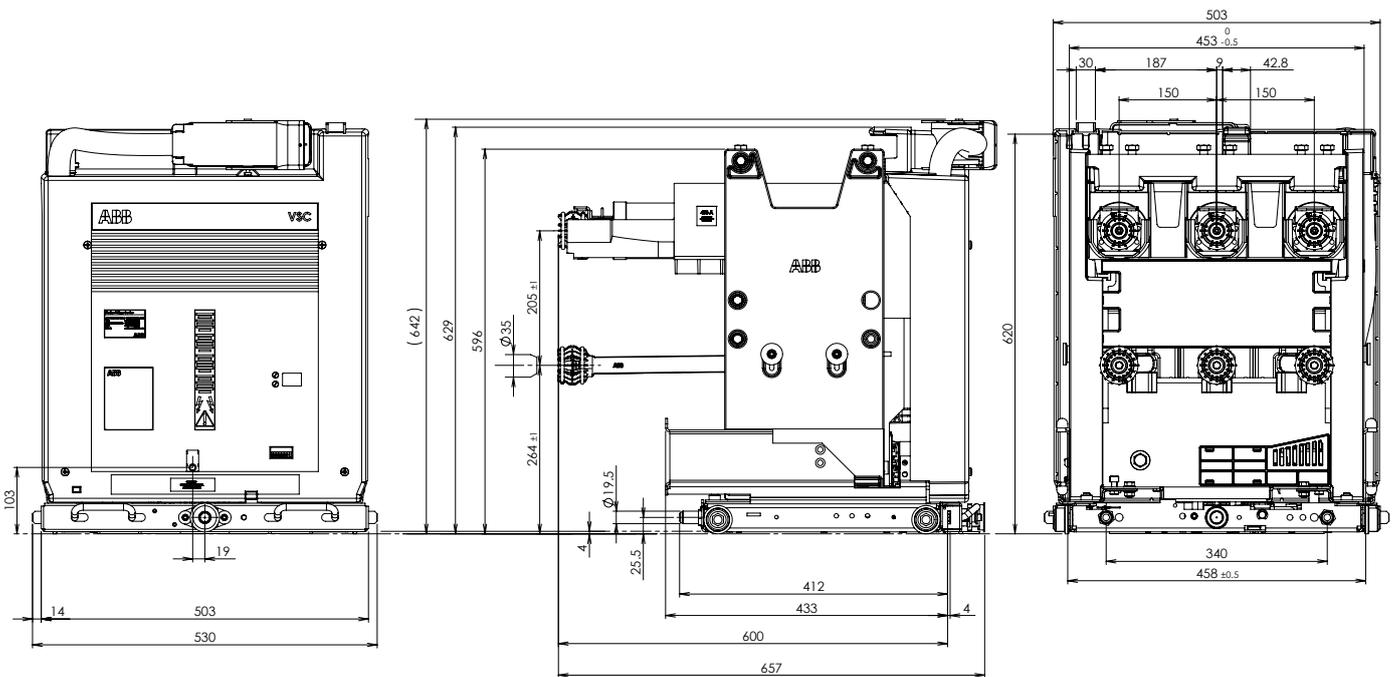


Fig. 6d

## 5.6. Montaje y realización de las conexiones

### 5.6.1. Contactores fijos



**ATENCIÓN**



**Tensiones peligrosas. Riesgo de muerte, daños serios a las personas, al aparato o a las cosas.**

**Quitar la alimentación, poner a tierra y en seguridad todas las fuentes de potencia y de tensión de control antes de iniciar los trabajos en este aparato o en cualquier aparato eléctrico. La instalación la debe efectuar siempre personal calificado.**

#### Consideración preliminar

Antes de efectuar cualquier actividad de instalación:

- Probar todos los terminales de potencia para verificar que no tengan tensión. Usar solo aparatos de prueba de alta tensión aprobados para controlar la tensión en los terminales de potencia. **No intentar medir la alta tensión (sobre los 600 voltios) con un voltímetro-ohmímetro.**
- Controlar todos los terminales de los circuitos de control y los de los secundarios con un voltímetro para verificar que todas las fuentes de tensión de mando y tensión secundaria en entrada hayan sido interrumpidas.
- Conectar las puestas a tierra de seguridad en los terminales de potencia después de haber quitado la tensión del sistema y antes de trabajar en el aparato.
- Efectuar todas las operaciones para quitar tensión y poner a tierra según los procedimientos de seguridad establecidos.

#### Circuito de potencia

##### Advertencias generales

- Controlar que las conexiones del contactor fijo o los contactos de seccionamiento del contactor seccionable estén limpias y no tengan deformaciones provocadas por golpes recibidos durante el transporte o durante la permanencia en el almacén.
- Elegir la sección de los conductores en base a la corriente de servicio y a la corriente de cortocircuito de la instalación.
- Prever apropiados aislantes de soporte, cerca de los terminales del contactor, dimensionados en base a los esfuerzos electrodinámicos que derivan de la corriente de cortocircuito de la instalación y evitar forzar lateralmente las conexiones.

#### Tratamiento superficial de las conexiones

Las conexiones pueden estar realizadas con cobre desnudo o aluminio desnudo. Siempre es aconsejable platear las superficies de contacto.

El tratamiento superficial tiene que tener un espesor constante y uniforme.

#### Procedimientos de montaje para contactor fijo

- Controlar que las superficies de contacto de las conexiones sean planas, no presenten rebabas, residuos de oxidación o deformaciones provocadas por la perforación o por golpes recibidos.
- Efectuar en la superficie de contacto del conductor (cobre plateado) las siguientes operaciones:
  - limpiar con paño áspero y seco
  - solo en casos de residuos de oxidación persistentes, limpiar con lija esmeril de grano finísimo prestando atención de no quitar la capa superficial
  - si es necesario restablecer el tratamiento superficial (consultar ABB).
  - poner en contacto las conexiones con los terminales del contactor con cuidado, para evitar esfuerzos mecánicos ejercitados por ejemplo por las barras conductoras en los terminales mismos.
- Intercalar entre la cabeza del perno y la conexión una arandela elástica y una plana.
- Aconsejamos la utilización de pernos conformes con la norma DIN clase 8.8, y consultar además lo expuesto en la tabla.
- En el caso de conexiones en cable respetar meticulosamente las instrucciones del fabricante para la ejecución de las terminaciones.

Perno	Par de apriete aconsejado (1) Sin lubricante
M6	10,5 Nm
M8	23 Nm
M10	50 Nm
M12	86 Nm

(1) El par de apriete nominal se basa sobre un coeficiente de fricción de la rosca de 0,14 (valor distribuido al cual está sujeto la rosca que, en algunos casos, no se puede pasar por alto).

Tener en cuenta las desviaciones de la tabla general de las Normas (por ejemplo para sistemas a contacto o terminaciones) como previsto en la documentación técnica específica.

Aconsejamos que la rosca y las superficies a contacto de las cabezas de los pernos estén un poco aceitadas o engrasadas, para obtener así un par de apriete nominal correcto.

Los pares de apriete indicados se aplican sólo a elementos metálicos.

#### Procedimientos de puesta a tierra y cableado

El VSC tiene conformidad con el nivel 3 de las normas IEC 61000-4-x EMC. En lo relativo a los cuadros de media tensión, las instalaciones en las cuales los contactores VSC se deberán instalar, deben respetar las normas IEC 60694:2002-01 e IEC 62271-1 ed. 1.0, para garantizar la adecuada inmunidad electromagnética. Prestar mucha atención durante la ejecución de la puesta a tierra y el cableado de los circuitos auxiliares. Seguir los procedimientos indicados. Para ulteriores consejos contacte el Service ABB.

## Puesta a tierra

Una buena conexión a tierra garantiza el funcionamiento correcto de todos los equipos instalados. Sin embargo incluso una puesta a tierra efectuada correctamente no basta para garantizar una buena conexión entre el módulo de control del VSC y la tierra. En efecto, visto que el módulo de control del contactor está conectado con la base metálica del VSC mediante una conexión de cobre (Fig. 7) es siempre necesario controlar que la conexión esté íntegra. Además, se deberá siempre efectuar la puesta a tierra entre el bastidor del VSC y el sistema de puesta a tierra principal de la instalación. Utilizar cables de sección idónea y de la longitud mínima necesaria.

## Conexión a masa de estructuras metálicas

En caso de partes pintadas de la estructura portante las mismas se deberán lijar para eliminar la pintura y deberán ser conectadas con barras o trenzados de cobre para garantizar conexiones de baja inductancia. Para realizar una conexión de tierra de baja inductancia utilizar cables o barras con sección idónea, preferiblemente rectangular. Lijar la pintura de las partes metálicas, en un área bien amplia, ajustar los tornillos de fijación y cubrir con grasa de vaselina las partes conectadas. La longitud de los cables para la puesta a tierra debe ser lo más corta posible. La conexión a tierra de las partes debe garantizar el mismo potencial eléctrico y baja impedancia.

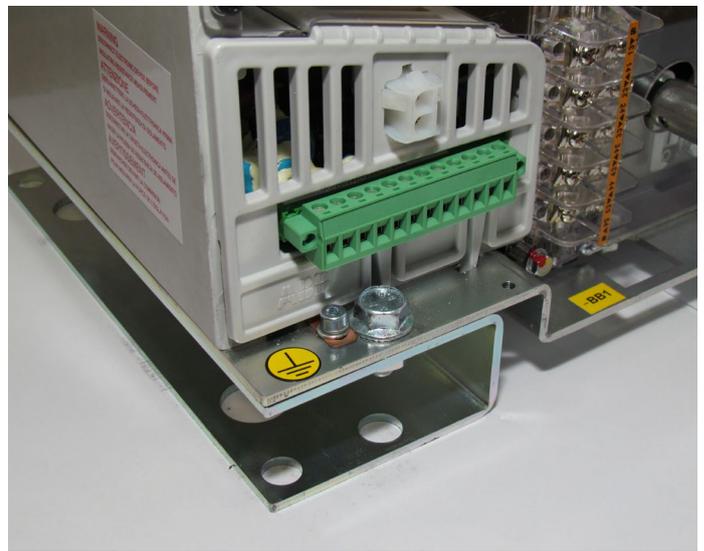


Fig. 7- Puesta a tierra

Las fig. 8a - 8b muestran una puesta a tierra correcta.

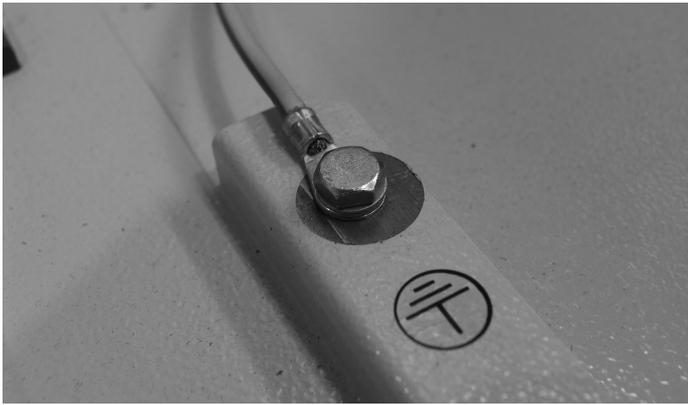


Fig. 8a

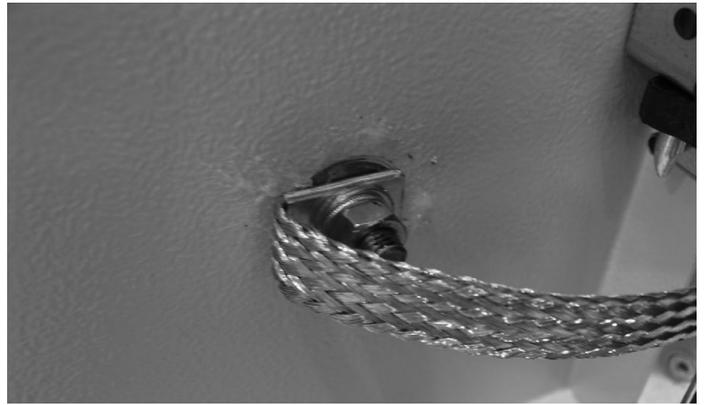


Fig. 8b

Las fig. 8c - 8d muestran una puesta a tierra no correcta y peligrosa, no garantiza el funcionamiento correcto del VSC.



Fig. 8c

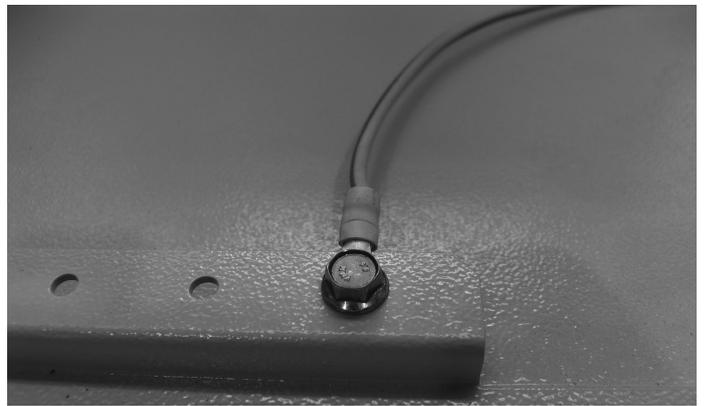


Fig. 8d

### Cableados

Dentro de los compartimientos de media tensión efectuar conexiones cortas (máximo 1 metro) y evitar la ubicación cerca de barras de media tensión.

Todas las conexiones largas deben respetar recorridos lo más cerca posible de la estructura metálica. Las conexiones largas deben además contar con anillos de ferrita para suprimir las interferencias a alta frecuencia.

Es conveniente incorporar los cables en tubos metálicos (puestos a tierra en varios puntos) cuando están sujetos o pueden provocar interferencias.

Procedimientos de cableado y de puesta a tierra de conformidad con las Normas IEC 61000-5-2: "Technical report: Installation and mitigation guidelines".

Cuando es posible, los cables de alimentación y de los circuitos auxiliares deben estar entrelazados. Su longitud se deberá calcular adecuadamente para evitar excedentes y la máxima longitud debe ser:

- 135m para tensiones auxiliares 24÷130V
- 400m para tensiones auxiliares 220÷250V

Superadas estas longitudes es necesario contar con un filtro adicional por cada entrada de accionamiento utilizada (ponerse en contacto con ABB).

De todos modos las partes excedentes se deberán envolver por separado y llevadas en la célula equipos de baja tensión. Evitar siempre ubicarlo cerca de los cables de media tensión o cerca de los cables que puedan generar interferencias.

### Conexión de los circuitos auxiliares

Los cables a utilizar para la conexión de los circuitos auxiliares tienen que tener una tensión nominal  $U_0/U$  de 450/750 V y estar aislados para 3 kV de prueba.

**Nota:** antes de efectuar la prueba desconectar la conexión a tierra del alimentador electrónico.

Recordamos además que los circuitos auxiliares deben ser controlados a la tensión máxima de 2 kV x 1 s respetando lo prescrito por las normas.

La sección de los cables de conexión no debe ser menor de 1,5 mm<sup>2</sup>.

La conexión de los circuitos auxiliares del contactor se debe efectuar mediante la toma con la placa de bornes montada en el frente de la tarjeta electrónica.

En la parte externa, los cables deben ser extendidos en tubos o conductos metálicos idóneamente conectados a tierra.

### Conexiones a cargo del cliente (\*)

Los conectores XDB10-1 y XDB10-2 deben siempre estar alimentados, ya sea en la versión SCO como también en la DCO (véase también párr. 5.8.). No es importante la polaridad ya que los circuitos internos aceptan señales de CA o CC. Para ulteriores detalles consultar el esquema eléctrico anexo al aparato.

N. conector	Conexiones	Siglas salidas/ entradas binarias	Significado de cada conector (*)	
			Versión Base	Versión "full option"
-XDB10-1	Alimentación auxiliar	-	Alimentación auxiliar c.a. o c.c. (polo 1)	Alimentación auxiliar c.a. o c.c. (polo 1)
-XDB10-2	Alimentación auxiliar	-	Alimentación auxiliar c.a. o c.c. (polo 2)	Alimentación auxiliar c.a. o c.c. (polo 2)
-XDB10-3	Salida binaria n° 1	-PFG	Indicación Unidad lista y control continuidad bobinas (polo 1)	Indicación Unidad lista y control continuidad bobinas (polo 1)
-XDB10-4	Salida binaria n° 1		Indicación Unidad lista y control continuidad bobinas (polo 2)	Indicación Unidad lista y control continuidad bobinas (polo 2)
-XDB10-5	Salida binaria n° 2	-PFR	No utilizado	Indicación estado del condensador (polo 2)
-XDB10-6	Salida binaria n° 2		No utilizado	Indicación estado del condensador (polo 1)
-XDB10-7	Entrada binaria n° 1	-SFC	Cierre (polo 1)	Cierre (polo 1)
-XDB10-8	Entrada binaria n° 1		Cierre (polo 2)	Cierre (polo 2)
-XDB10-9	Entrada binaria n° 2	-SFO	Apertura (polo 1)	Apertura (polo 1)
-XDB10-10	Entrada binaria n° 2		Apertura (polo 2)	Apertura (polo 2)
-XDB10-11	Entrada binaria n° 3	-SFL2	Mínima tensión (polo 1)	Mínima tensión (polo 1)
-XDB10-12	Entrada binaria n° 3		Mínima tensión (polo 2)	Mínima tensión (polo 2)

(\*) Para conocer la disponibilidad ponerse en contacto con ABB.

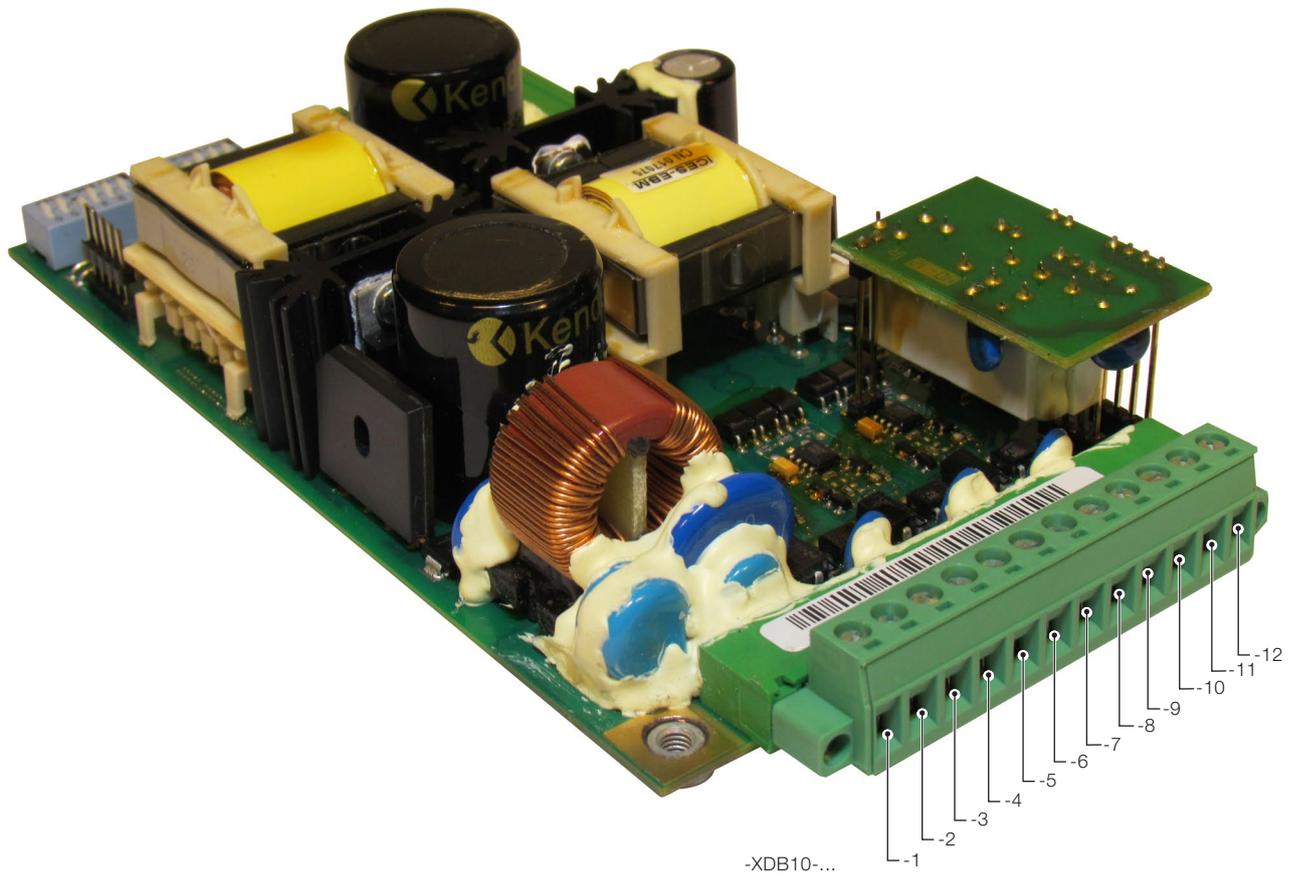


Fig. 9

### Controles

Después de las mencionadas operaciones, efectuar los siguientes controles:

- verificar que las conexiones no ejerciten ningún esfuerzo en los terminales
- controlar el apriete de las conexiones.

### 5.6.2. Conectores extraíbles y contenedores

Los contactores extraíbles se emplean en los cuadros UniGear tipo ZS1 y en los módulos PowerCube.

Los contenedores, oportunamente fijados entre sí, en las configuraciones definidas por el cliente, realizan cuadros de media tensión constituidos por diversos compartimientos.

### Reglas para el proyecto de los cuadros

Resistencia al arco interno

Los contenedores ABB se suministran con fuerza reforzada, idóneos para realizar cuadros resistentes al arco interno.

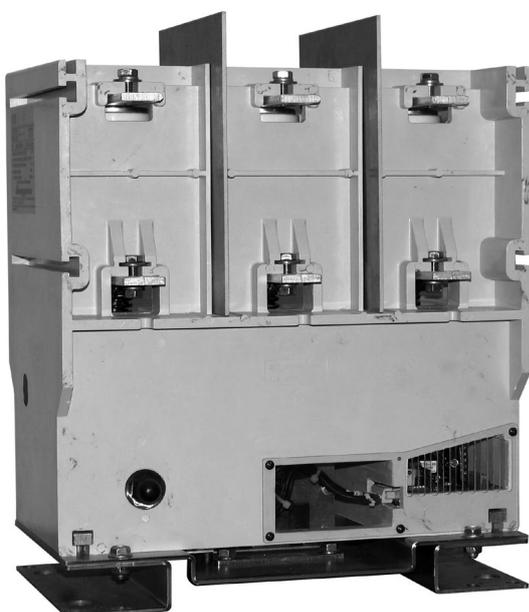


Fig. 10



El contenedor reforzado por sí solo no puede garantizar la resistencia al arco interno del cuadro proyectado por el cliente. Para garantizar dicha resistencia algunas configuraciones representativas, elegidas por el cliente, deberán ser sometidas a pruebas según las prescripciones indicadas por las normas IEC 62271-200. Para cuadros UniGear tipo ZS1, todos los moleteados de la puerta deben estar bien cerrados para garantizar la resistencia al arco interno.

## Grado de protección

Los contenedores ABB, circunscriptos a su parte frontal, garantizan el siguiente grado de protección:

- IP30 en el envolvente externo;
- IP20 con la puerta abierta dentro del cuadro.

Ejecuciones especiales hasta IP41.



**El contenedor suministrado por ABB por sí solo no puede garantizar el grado de protección del cuadro proyectado por el cliente, el mismo deberá someterse a pruebas según las prescripciones indicadas por las normas IEC62271-200.**

## Calentamiento

Para conocer la capacidad nominal de los contactores consultar el catálogo técnico 1VCP000165 recordando que el calentamiento de los aparatos está influenciado por las siguientes variables.

- ubicación de los contenedores en el cuadro proyectado por el cliente;
- grado de protección (ranuras de ventilación);
- densidad de corriente de las barras de alimentación (conducto barras – derivaciones);
- temperatura ambiente.

Para cualquier exigencia contacte el Service ABB.

### 5.6.2.1. Contactor extraíble VSC/P

Los contactores se emplean para tensiones nominales de 7,2 a 12 kV, corrientes térmicas nominales hasta 400 A y niveles de defecto hasta 1000 MVA (con idóneos fusibles de protección en serie con el contactor).

El contactor VSC/P está constituido por:

- un contactor tripolar con función SCO o DCO
- señalización mecánica abierto/cerrado
- dos pares de contactos auxiliares de señalización abierto/cerrado
- alimentador que pueda funcionar en c.c.y c.a.
- un carro, en el cual está fijada la estructura portante del contactor, constituida por dos soportes y cerrada por adelante con la protección que lleva la placa de las características.

En la parte alta de la protección están los topes 30a e 30b (fig. 11) para el accionamiento de los contactos del contenedor para la señalización de la posición de insertado/seccionado.

En el lado derecho del carro sale el perno (34) para el bloqueo de inserción del contactor con el seccionador de tierra cerrado en el contenedor.

En el frente del carro se monta el travesaño de enganche del contactor en el contenedor para la maniobra del carro mismo (3);

- dos soportes (102) alojan las rampas para el accionamiento de las pantallas de segregación de los contactos fijos de media tensión del contenedor y la rampa de bloqueo de la maniobra del seccionador mismo con el contactor en posición de insertado o en fase de seccionamiento;
- el enchufe conector para los circuitos auxiliares del contactor, cuando no está insertado en las tomas presentes en el contenedor, debe estar enganchado en la espiga (101);
- la señalización mecánica abierto/cerrado (103);
- portafusibles con conexiones para fusibles (104);
- contactos de seccionamiento de tulipa de entrada y de salida (105);
- bloqueos como expuesto en pár. 5.6.2.2.;
- tres fusibles limitadores de corriente (suministrables a pedido) con elevado poder de corte conexiones en serie con el contactor, con dimensión según:
  - norma DIN 43625 con longitud máxima del cartucho  $e = 442$  mm;
  - normas BS 2692 con distancia ejes máx. de fijación  $L = 553$  mm;
- un contador de impulsos (suministrable a pedido) que indica el número de maniobras efectuadas por el contactor (106);
- dispositivo de apertura manual de emergencia (107)
- dispositivo de apertura por intervención fusible.

### 5.6.2.2. Descripción de los bloqueos para contactor extraíble VSC/P

- Bloqueo eléctrico que impide el cierre del contactor cuando el carro no está en posición de insertado o seccionado.
- Bloqueo mecánico que impide la inserción y la extracción del contactor cuando está cerrado y el cierre del contactor cuando el carro no está en las posiciones de insertado o seccionado.
- Bloqueo eléctrico que no permite el cierre del contactor si falta o ha intervenido un fusible.
- Bloqueo que impide la puesta en servicio de un contactor en un contenedor preparado para un interruptor (\*).
- Electroimán de bloqueo en el carro del contactor que, si falta tensión, impide la inserción o la extracción (-RLE2).
- Bloqueo mecánico que impide la inserción del contactor si la puerta del contenedor no está cerrada (requiere el análogo enclavamiento en la parte fija) (108).
- Enclavamiento mecánico con seccionador de tierra presente en el contenedor: con seccionador de tierra cerrado no es posible insertar el contactor y con contactor insertado o en las posiciones intermedias entre insertado y seccionado, no es posible cerrar el seccionador de tierra (34).
- Bloqueo mecánico de las pantallas cuando el contactor está extraído.

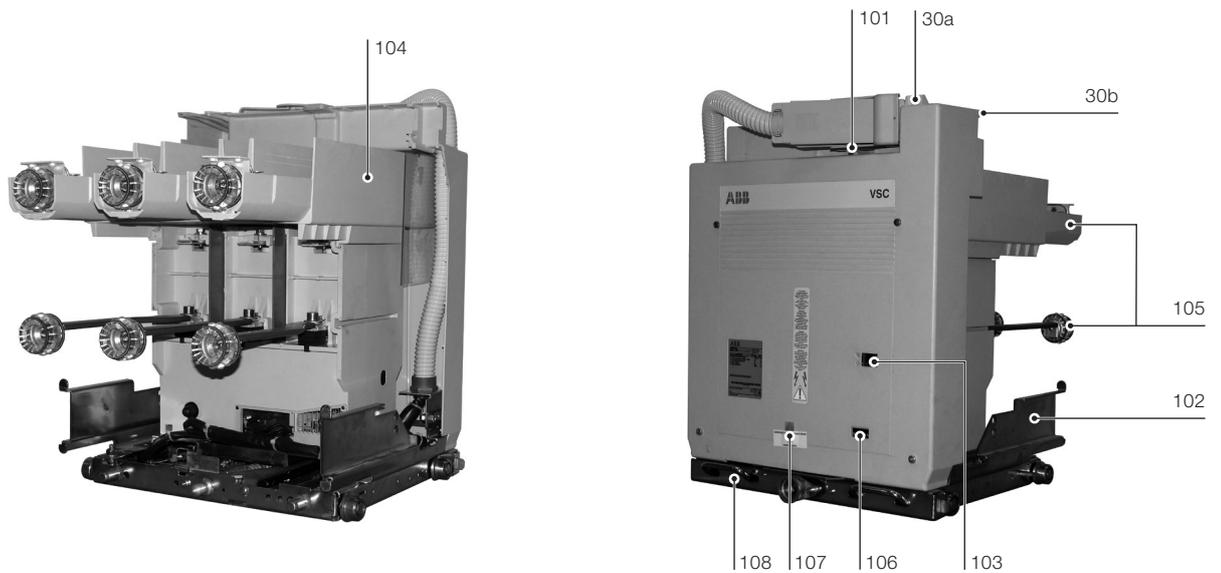


Fig. 11a

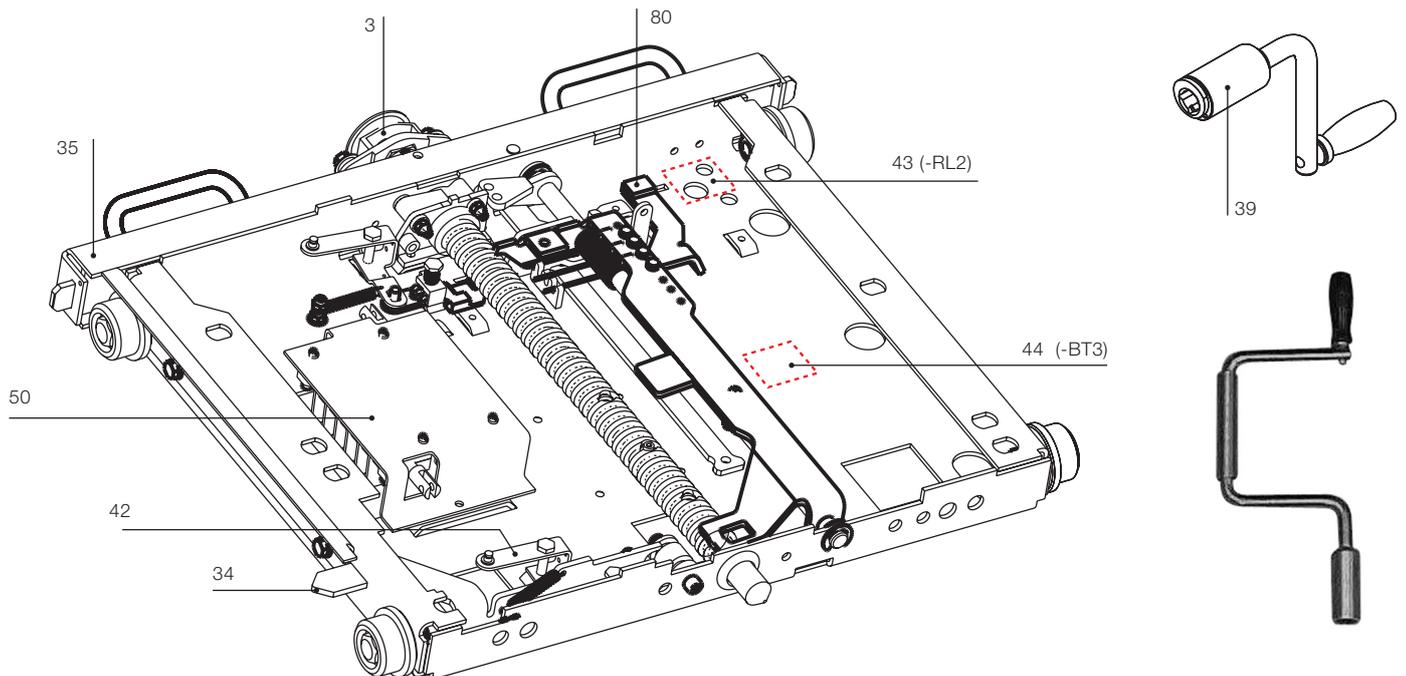


Fig. 11b - Dispositivos de bloqueo en el carro de extracción

- Bloqueo de llave en la inserción del contactor, sólo con contactor en posición de seccionado se puede activar el bloqueo y dejar libre la llave impidiendo la inserción del contactor.
- Bloqueo de llave con seccionador de tierra abierto, se puede activar sólo con seccionador de tierra abierto. Sólo con el bloqueo eléctrico activado se puede extraer la llave.
- Bloqueo de llave con seccionador de tierra cerrado, se puede activar sólo con el contactor en posición de seccionado y con el seccionador de tierra cerrado. Sólo con el bloqueo activado se puede extraer la llave.
- Predispuesto para bloqueos de candado de las pantallas independientes y en posición de cerrado y/o abierto.
- Bloqueo eléctrico de inserción y extracción con la puerta abierta (microinterruptor en la puerta) del contenedor conectado en serie con el electroimán de bloqueo en el carro del contactor.
- Bloqueo de llave en la inserción del carro de puesta a tierra, con el bloqueo activado resultan posibles todas las operaciones con el contactor pero no está permitido el posicionamiento en seccionado del carro de puesta a tierra iniciando desde la posición de extraído.
- Bloqueo mecánico que impide la extracción del conector de los auxiliares cuando el contactor está insertado y durante la inserción y extracción.
- Bloqueo electromecánico en la desexcitación para seccionador de tierra, el cual, si falta la tensión eléctrica impide las maniobras del seccionador de tierra.
- Bloqueo electromecánico en la puerta de la celda.

### 5.6.2.3. Contactor extraíble VSC/PN y VSC/PNG

Los contactores VSC/PN se emplean para tensiones asignadas de 7,2 a 12 kV, corrientes térmicas asignadas hasta 400 A y niveles de defecto hasta 1000 MVA (con idóneos fusibles de protección en serie con el contactor), análogamente el contactor VSC/PNG se emplea para tensión asignada de 7,2 kV y corriente térmica asignada a 400 A. Tanto el contactor VSC/PN como también el contactor versión VSC/PNG están constituidos por:

- un contactor tripolar con función SCO o DCO
- un portafusibles con conexiones para fusibles (121). En la parte superior están presentes los topes 1a, 1b y 1c (fig. 12 - pág. 29) para el accionamiento de los contactos del contenedor para la señalización de la posición de insertado/test/seccionado.
- una señalización mecánica abierto/cerrado (120)
- dos pares de contactos auxiliares de señalización abierto/cerrado
- alimentador que pueda funcionar en c.c.y c.a.
- un carro en el que está fijada la placa de base del contactor y mediante dos soportes la pantalla de protección delantera. En la parte posterior, en las paredes laterales del carro, están presentes dos pernos para el bloqueo de inserción del contactor con el seccionador de tierra abierto en el contenedor, mientras las rampas a 45° accionan las pantallas de separación de los contactos fijos de media tensión del contenedor. En el frente del carro se monta el travesaño de enganche del contactor en el contenedor para la maniobra del carro mismo.

- los contactos de seccionamiento a pinza de entrada y de salida (122);
- los bloqueos, como expuesto en el pár. 5.6.2.4;
- tres fusibles limitadores de corriente (suministrables a pedido) con elevado poder de corte conexiones en serie con el contactor, con dimensión según:
  - norma DIN 43625 con longitud máxima del cartucho e = 442 mm (cartucho simple);
  - normas BS 2692 con distancia ejes máx. de fijación L = 553 mm (simple y/o doble cartucho);
- un cuentamaniobras mecánico que indica el número de maniobras efectuadas por el contactor (122);
- un dispositivo de apertura manual de emergencia también bajo media tensión (125);
- un dispositivo de apertura con la intervención del fusible, con la respectiva señalización de intervención fusible.

### 5.6.2.4. Descripción de los bloqueos para contactor extraíble VSC/PN y VSC/PNG

- Bloqueo eléctrico que impide el cierre del contactor cuando el carro no está en las posiciones de “insertado” (200 mm), “test” (47,5 mm) y “extraído” (0 mm) (-BT3) (fig. 12a).
- Bloqueo mecánico que impide la inserción y la extracción del contactor cuando está cerrado y el cierre del contactor cuando el carro no está en las posiciones de “insertado”, “test” y “extraído” (1) (fig. 12a).
- Bloqueo eléctrico que no permite el cierre del contactor si falta o ha intervenido un fusible.
- Electroimán de bloqueo en el carro del contactor que, si falta tensión, impide la inserción o la extracción (-RLE2) (fig. 12a).
- Bloqueo mecánico que impide la inserción del contactor si la puerta del contenedor no está cerrada (requiere el recíproco enclavamiento en la parte fija) (126).
- Bloqueo mecánico para la posición de “test” (2) (fig. 12a).
- Bloqueo para corrientes diversas (5) (fig. 12a).

(\*) Este bloqueo está constituido por algunos pernos ensamblados en los enchufes de los circuitos auxiliares que con una oportuna codificación impiden la conexión del enchufe en la toma del conector. El bloqueo prevé también la aplicación obligatoria del imán de bloqueo en el carro.

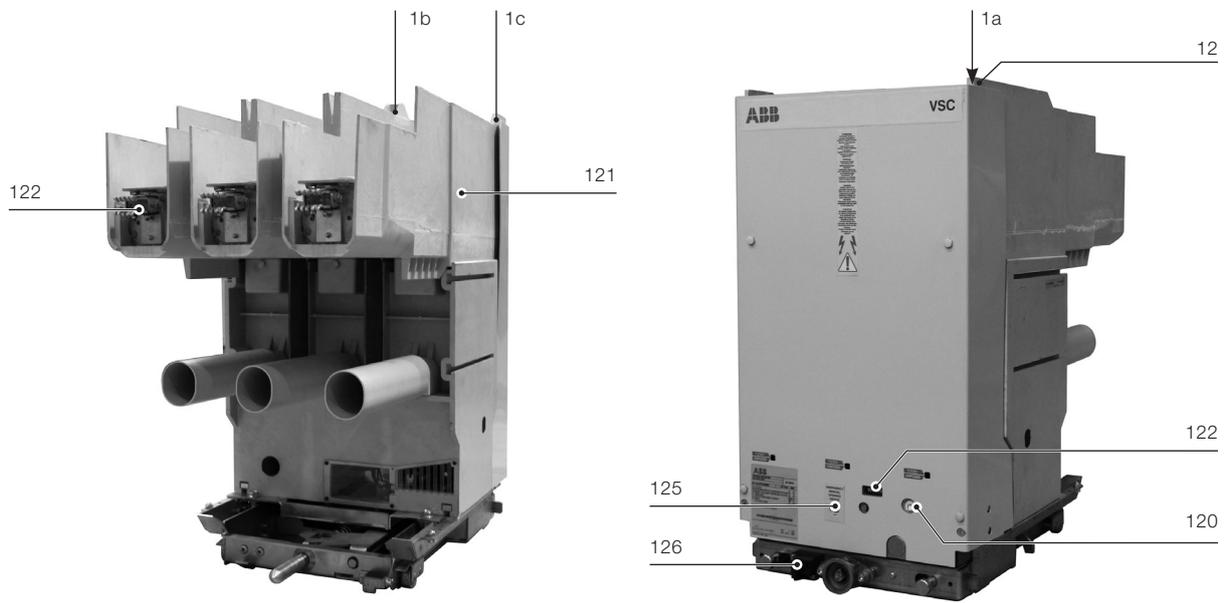


Fig. 12

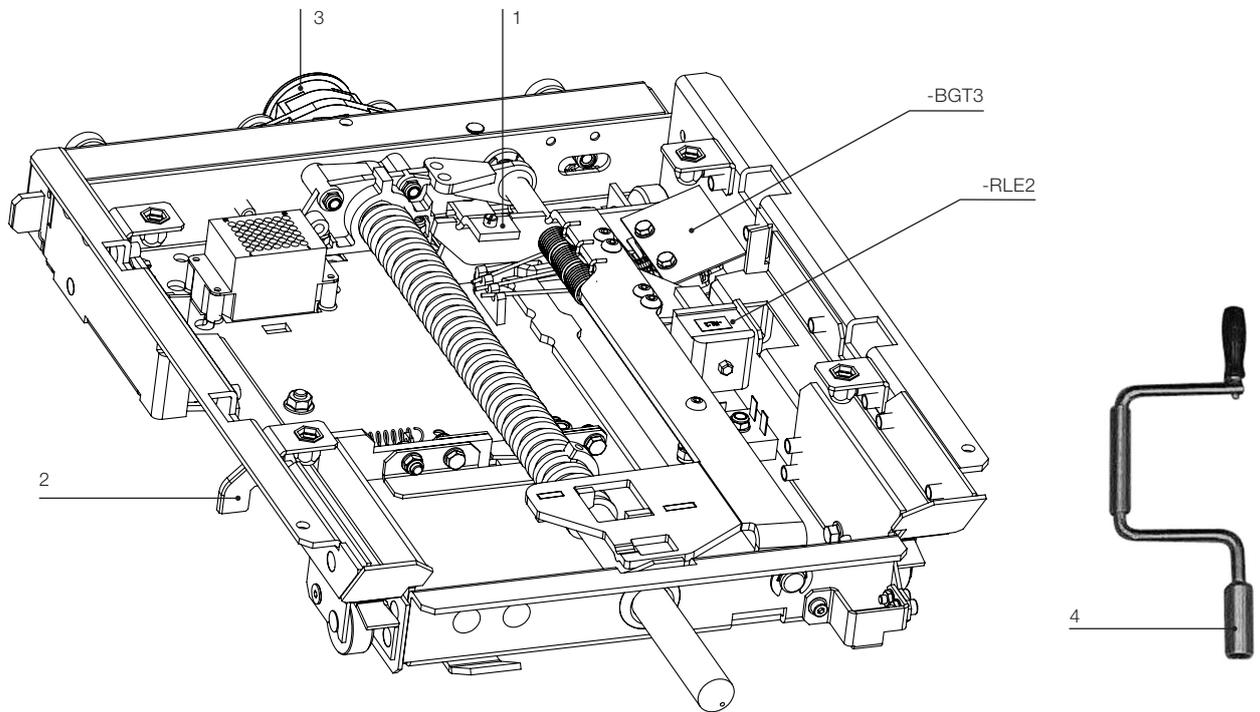


Fig. 12a - Dispositivos de bloqueo en el carro de extracción.

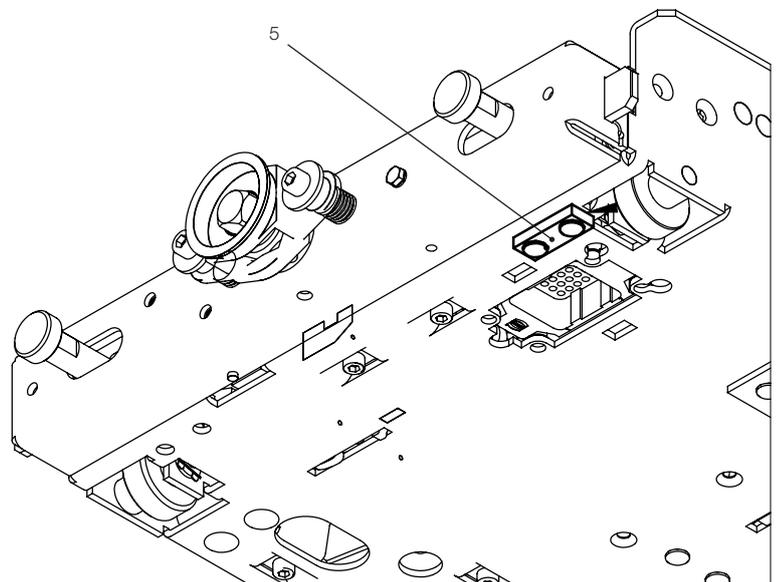


Fig. 12b - Dispositivos de enclavamiento en el carro de extracción.

## 5.7. Descripción de las operaciones de cierre y de apertura

El mando del contactor opera en dos modos diversos como se indica en la TAB. 1.

Para la versión DCO es posible efectuar una ulterior personalización del aparato, en efecto, como novedad exclusiva en su tipo el contactor V-Contact VSC posee (a

pedido) una función de mínima tensión (UV) con retardos programables en base a las exigencias de la instalación. Para una descripción más detallada del comportamiento del aparato en base a la versión, véase tabla 2. Suministrar tensión auxiliar al contactor y maniobrarlo varias veces eléctricamente. El contactor debe ejecutar correctamente las maniobras de apertura y cierre de conformidad con los valores de umbral definidos por las normas IEC 62271-106.

**TAB. 1**

Versión	Descripción	Entradas		
		Cierre -XDB10-7, -XDB10-8	Apertura -XDB10-9, -XDB10-10	Mínima tensión -XDB10-11, -XDB10-12
SCO (Single Command Operated)	Esta versión opera de conformidad con el estado de la señal de mando en los terminales -XDB10-11 y -XDB10-12. El cierre del contactor se produce cuando la tensión aplicada en los terminales -XB10-11 y XB10-12 corresponde a los valores indicados en la Tabla 2a.	No utilizado	No utilizado	Utilizado
DCO (*) (Double Command Operated)	Esta versión opera mediante dos señales independientes para el cierre y para la apertura, aplicadas en los terminales -XDB10-7 y -XDB10-8 para la apertura y -XDB10-9 y -XDB10-10 para el cierre. Los valores de las señales se indican en la Tabla 2b. Además, está disponible, bajo demanda, la apertura automática retardada del contactor, en caso de caída o falta de tensión en los terminales -XDB10-11 y -XDB10-12 (filtro para retardo programable). Véase Tabla 2b.	Utilizado	Utilizado	Utilizado si se requiere la función de mínima tensión (*)

(1) Si la tensión de alimentación de la tarjeta desciende por debajo de los 18V por un tiempo superior a 300ms el contactor se reactivará.

(2) La funcionalidad de mínima tensión con retardo está garantizada con tensión residual mínima 18V.

**TAB. 2a**

**Versión SCO (Single Command Operated)**

**Los terminales -XDB10-1 y -XDB10-2 deberán estar siempre alimentados a la tensión asignada (tolerancia: 85% ... 110%).**

Operación de cierre		Alimentación, en modo continuo, en la entrada de UV
Operación de apertura (*)	Tensión de desactivación (drop-out)	Se determina una caída de tensión en los terminales -XDB10-11 y -XDB10-12 para valores de tensión de alimentación comprendidos entre el 75% y el 10% de la tensión asignada.

**TAB. 2b**

**Versión DCO (Double Command Operated)**

**Los terminales -XDB10-1 y -XDB10-2 deberán estar siempre alimentados a la tensión asignada (tolerancia: 85% ... 110%).**

Operación de cierre		Alimentar los terminales -XDB10-7 y -XDB10-8. Se aconseja un impulso con una duración de al menos 100 ms. Nota: también un impulso con una duración inferior puede causar el cierre del contactor.
Operación de apertura	Maniobra de apertura (switching)	Alimentar los terminales -XDB10-9 y -XDB10-10. Se aconseja un impulso con una duración de al menos 100 ms. Nota: también un impulso con una duración inferior puede causar la apertura del contactor. En caso de alimentación simultánea de los terminales -XDB10-7 y -XDB10-8 y de los terminales -XDB10-9 y -XDB10-10 resultará preponderante el mando de apertura
	Tensión de desactivación (undervoltage)	- Función disponible a pedido (UV - mínima tensión) - La apertura se produce con valores de tensión aplicados en los terminales -XDB10-11 y -XDB10-12, comprendidos entre el 70% y el 35% de la tensión asignada (*)

(3) La operación de apertura es sólo instantánea.

(4) La operación de apertura puede ser instantánea o retardada (regulando el retardo mediante los correspondientes selectores) a 0,3 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 s. Por omisión está regulada a 0 s

### Predisposición DCO

Tiempo UV (s)	S1-3	S1-4	S1-5
Instantáneo (*)	0	0	0
0,3s	0	0	1
1s	0	1	0
2s	0	1	1
3s	1	0	0
4s	1	0	1
5s	1	1	1

S1-6 → Reservado - (\*) Véase tiempo de apertura par. 1.3.

### 5.7.1. Diagnóstico

Están disponibles dos tipos de tarjetas electrónicas, “Basic board” y “Full option”, que se diferencian entre sí por las funciones de diagnóstico disponibles.

Ambas cuentan con:

- control de continuidad de las bobinas conectadas a la tarjeta
- control del nivel de tensión del condensador.

La tarjeta “Full option” permite además:

- el control del estado de eficiencia del condensador, fundamental para efectuar correctamente maniobras de apertura y de cierre
- la verificación y la señalización de la temperatura interna del contactor.

Las alarmas correspondientes a las citadas funciones resultan disponibles a los usuarios mediante dos contactos (3-4 y 5-6) de la placa de bornes -XDB10.

Las tarjetas efectúan periódicamente los controles sin impedir las operaciones de apertura y de cierre. Las tablas que se exponen a continuación indican las funciones disponibles.

### 5.7.3. Control continuidad de las bobinas (CCC) y monitoreo de la temperatura.

La unidad verifica la continuidad de la conexión en el actuador para reducir también el riesgo de operaciones faltantes luego de desconexión y monitorea el nivel de temperatura de la tarjeta para reducir el riesgo de operar fuera de los límites de proyecto de la tarjeta misma. Esta función está activa tanto en la tarjeta MAC R2 básica como en la versión “full option”.

El test se efectúa:

- Cada 2 minutos (tanto cuando el equipo está en condición de abierto como cuando está en condición de cerrado)
- En el arranque luego de 15 segundos
- Después de cada maniobra

El test no se efectúa:

La tensión de la capacidad externa es inferior a 75V (señalización de “not ready” ya presente)

Temperatura ambiente inferior a -30° (señalización de “not ready” ya presente)

En caso de error se da una señalización de alarma mediante la apertura del contacto DO1.

#### Basic board - Full option board

	Control continuidad	Nivel de tensión del condensador y temperatura interna VSC	Anomalia	No anomalia
Ready DO1 -XDB10 (3-4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Después de cada operación</li> <li>– Start-up</li> <li>– Cada 12 horas</li> </ul>	Continuativamente	DO1 abierto	DO1 cerrado

#### Sólo Full option

	Control estado de eficiencia del condensador		Anomalia	No anomalia
CBC DO2 -XDB10 (5-6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Start-up</li> <li>– Cada 12 horas</li> </ul>	–	DO2 abierto	DO2 cerrado

### 5.7.2 Alimentación del contactor

El contactor ha sido ensayado para todas las tensiones auxiliares de funcionamiento previstas, indicadas en la tabla:

Alimentación 1-2 V c.c.	Alimentación 3-4 V c.c. / V c.a. (50/60 Hz)	
24	110	220
30	120	230
48	125	240
60	127	250
	130	

El contactor está predispuesto, de todos modos, con la tensión de funcionamiento definida en la confirmación del pedido. La tensión de alimentación está indicada en la placa de características del contactor mismo.

Las tolerancias de los valores de tensión son conformes con lo definido por la Norma IEC 62271-106.

### 5.7.4. Control del envejecimiento del condensador (CBC)

La unidad supervisa la descarga del condensador principal para verificar el estado de envejecimiento del condensador mismo.

Esta función está disponible sólo para MAC R2 “full option”

El test se efectúa:

- Cada 12 horas cuando el equipo está en condición de abierto
- En el arranque después de 15 segundos
- Dos segundos después de cada maniobra de apertura si el contactor quedó en condición de cerrado por 12 horas

El test no se efectúa:

- La tensión de la capacidad externa es inferior a 75V (señalización de “not ready” ya presente)
- Temperatura ambiente inferior a -5° (señalización de “not ready” ya presente)

Durante la ejecución de la función CBC se indica el estado de “not ready” y la función tiene prioridad respecto al mando de cierre.

En caso de error se da una señalización de alarma mediante la apertura del contacto DO2.

5.7.2.1. Modificación de la tensión de alimentación del contactor (dentro del rango de referencia)



Fig. 13a



Fig. 13b



Fig. 13c

- La operación deberá estar a cargo de personal ABB o personal del cliente que posea una competencia idónea y un conocimiento detallado de los equipos (IEC 62271-1 apar. 10.4.2.).
- Antes de efectuar cualquier trabajo de mantenimiento, controlar siempre que el aparato se encuentre en la posición de abierto. Controlar que la alimentación de media tensión y auxiliar estén interrumpidas. El mantenimiento del aparato se deberá efectuar sólo con el contactor sin tensión, extraído de la celda del contenedor y con el condensador del circuito auxiliar sin carga. Para descargar el condensador quitar tensión de la placa de bornes -XDB10 y conectar el conector -XDB50 al dispositivo ABB tipo CFD (fig. 13c). La descarga completa se señala con el led rojo completamente apagado.
- El circuito auxiliar puede ser configurado para todas las tensiones en corriente continua o alterna dentro del rango de referencia. Para modificar el valor de tensión definido en el pedido operar del siguiente modo: 1) quitar la protección plástica posterior (fig. 13a); 2) acceder a la tarjeta electrónica MAC R2 (fig. 13b); 3) colocar el dip-switch como se indica en la última página del esquema eléctrico.
- Después de haber definido el valor deseado es necesario pegar la tarjeta que lleva el nuevo valor de tensión, superponiéndola a la placa características frontal de contactor al valor de la tensión auxiliar preexistente.

<b>ABB</b>	
<b>VACUUM CONTACTOR</b>	
V-Contact VSC/P	
IEC	
SN 1VC1 AL .....	PR. YEAR .....
Ur	VOLTAGE ... kV
Up	LIGHTING IMPULSE WITHSTAND VOLTAGE ... kV
Ud	POWER FREQUENCY WITHSTAND VOLTAGE ... kV
fr	FREQUENCY ... Hz
Ie	RATED OPERATING CURRENT ... A
M	MASS ... kg
	ALTITUDE CLASS < 1000 m
ELECTRICAL DIAGRAM 1VCD4 ..... (.....)	
FIG. 01 .....	
 ALXXXXXXXXXXXX	
Ua	AUXILIARY VOLTAGE
	
Made by ABB, Italy	

Fig. 13d

- La placa con el nuevo valor de tensión auxiliar está en el sobre de documentos que acompaña el producto, junto con el esquema eléctrico y este manual.
- Después de haber seleccionado una nueva tensión auxiliar es obligatorio efectuar un control de funcionalidad; este control deberá estar a cargo de personal cualificado del cliente, quien se asume toda las responsabilidades por los trabajos realizados.

## 5.8. Maniobra de apertura en emergencia



El contactor cuenta con maniobra manual de emergencia que la debe efectuar personal que tenga una capacitación y un conocimiento detallado del aparato.

Las siguientes normas deben considerarse especialmente durante las intervenciones:

- IEC 62271-1/DIN VDE 0101
- VDE 0105: Servicio de instalaciones eléctricas
- DIN VDE 0141: Sistemas de puesta a tierra para instalaciones con tensión nominal de más de 1 kV
- Todas las normas para la prevención de accidentes, en vigor en los respectivos países.

Para abrir manualmente el contactor es necesario operar en el dispositivo de maniobra A, constituido por un hexágono empotrado de 8 mm, accionando en sentido horario con un par de aprox. 20 Nm y con un ángulo de aprox. 60° (véase fig. 14a).

Si el contactor (en versión fija) está dentro del cuadro es necesario utilizar una extensión de material aislante de longitud adecuada y que permita operar en condiciones de seguridad. Dicha extensión está a cargo del cliente.



Fig. 14a

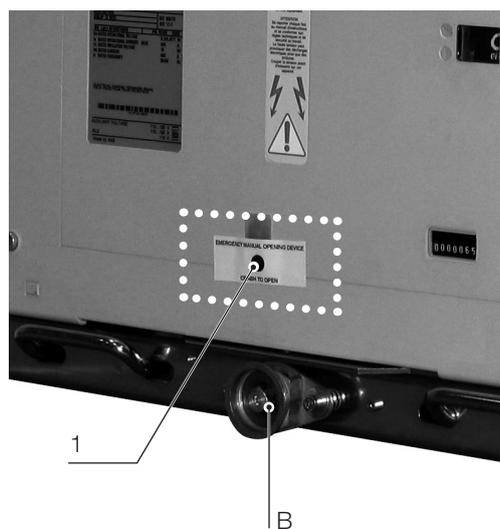


Fig. 14b



Fig. 14c

Para los contactores extraíbles VSC/P alojados en cuadros UniGear ZS1 o módulos PowerCube y para los contactores extraíbles VSC/PN y VSC/PNG en cuadros UniGear MCC, efectuar la maniobra de emergencia con la puerta de la celda cerrada. Para efectuar la maniobra operar a través de la abertura presente en la puerta de la celda con la herramienta específica suministrada de serie, que posee en su extremidad llave hexagonal de 8 mm. Aplicar un par de apriete de 20 Nm con un ángulo de maniobra de aprox. 60° en sentido horario. El punto en el cual se debe operar está indicado por la respectiva placa presente en la pantalla del contactor (véase part. 1 - fig. 14b y 14c).



Para los contactores fijos, si las operaciones se efectúan con la protección "B" de media tensión ausente, prestar mucha atención a las partes en movimiento.

Para los contactores seccionables no quitar la pantalla frontal para efectuar la maniobra de apertura de emergencia. De todos modos, si está presente la tensión auxiliar, prestar especial atención de no quitar la pantalla de protección del condensador de acumulación de energía y de no tocar de ninguna manera el condensador mismo.

# 6. Puesta en servicio

## 6.1. Procedimientos generales



**Todas las operaciones inherentes la puesta en servicio deben estar a cargo de nuestro personal o de personal del cliente que tenga la idónea capacitación y conozca detalladamente los equipos y la instalación.**

Antes de poner en función el aparato efectuar las siguientes operaciones y las indicadas en la tabla:

- verificar que la tensión y la corriente aplicada se encuentre dentro de los valores nominales especificados
- controlar el apriete de las conexiones de potencia de los contactores fijos y la integridad de los contactos de seccionamiento de los contactores seccionables.
- limpiar muy bien las chapas y las partes aislantes con cepillos y trapos limpios y secos. Evitar el uso de chorros de aire comprimido
- controlar la conexión de puesta a tierra de los contactores fijos

- verificar que entre las partes móviles no hayan penetrado cuerpos extraños como los residuos de embalaje
- controlar que el valor de la tensión de alimentación de los circuitos esté comprendida entre el 85% y el 110% de la tensión auxiliar nominal del aparato
- verificar que la botella de vacío del contactor no haya sufrido daños debidos a golpes accidentales. En caso de dudas, efectuar el control indicado en el párrafo 7.3. TAB. 4
- controlar que todas las barreras y las pantallas de protección se encuentren instaladas correctamente
- efectuar las inspecciones presentes en la tabla 3.

Al terminar las operaciones indicadas, controlar que todo haya sido colocado en la posición original.



**El control debe considerarse exitoso sólo si todas las pruebas indicadas den un resultado positivo. Ante un resultado negativo, no poner en funcionamiento el aparato y, si es necesario, ponerse en contacto con el Service ABB.**

**TAB. 3**

Objeto de control	Procedimiento	Control positivo
1 Resistencia de aislamiento.	Circuito de media tensión. Con megger de 2500 V medir la resistencia de aislamiento entre fases y masa del circuito.	La resistencia de aislamiento debería ser como min. de 50 Mohm.
2 Mando. Indicador de abierto/cerrado cuenta maniobras (si está previsto).	Efectuar algunas maniobras de cierre y de apertura del contactor.	Maniobras y señalizaciones regulares.
3 Circuitos auxiliares.	Verificar que las conexiones en los circuitos de control sean correctas; conectar la relativa alimentación.  Con el contactor abierto controlar que el espacio entre el cuerpo del contacto y el vástago sea 0,5 mm.	Maniobras y señalizaciones regulares.  Ajustar los tornillos de fijación.



## 6.2. Inserción y extracción del contactor VSC/P



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

### 6.2.1. Contactores con carro manual

Para las maniobras de inserción y extracción del contactor manual consultar los siguientes manuales:

- parte fija PowerCube PBF – código: 1VCD600530
- módulo PowerCube PBE y PBM – código: 647652001
- cuadro UniGear ZS1 – código: 1VLM000363.

### 6.2.2. Contactores con carro extraíble motorizado VSC/P

Efectuar la prueba de inserción/extracción del carro motorizado en el mismo modo de un carro manual, siguiendo las siguientes instrucciones:

- Insertar el contactor en el cuadro en posición de abierto. Circuito de alimentación del motor con tensión ausente.
- Alimentar el circuito del motor del carro.
- Accionar el mando para la maniobra de inserción eléctrica. Una vez que se verifica la inserción, controlar la conmutación correcta del respectivo contacto auxiliar.
- Al final accionar el mando para la maniobra de extracción eléctrica. Una vez que se verifica la extracción, controlar la conmutación correcta del respectivo contacto auxiliar.

- En caso de fallo del motor durante la maniobra de inserción o de extracción el carro puede ser llevado al final de carrera manualmente en emergencia, quitando antes la tensión al circuito de alimentación del motor y luego, utilizando la palanca manual (fig.15), operar igual que para el carro manual.
- Insertar la palanca de inserción manual (fig. 15) en el respectivo alojamiento (B - fig. 14b). El par necesario para efectuar el movimiento del carro es  $< 25 \text{ Nm}$ .  
Verificaciones de control:
  - a) rotación del motor en sentido horario durante la inserción del interruptor.
  - b) rotación del motor en sentido antihorario durante la extracción del interruptor.
- Quitar la palanca manual.

### Notas

El movimiento del carro efectuado con la palanca manual provoca, mediante la transmisión de cadena, la rotación del inducido del motor del carro, el cual, comportándose como un generador, puede provocar una tensión inversa en los terminales de conexión. Esto puede dañar el imán permanente del motor. Por lo tanto todas las maniobras de inserción y de extracción del carro efectuadas con la palanca manual se deberán realizar sin tensión en el circuito del motor.



Fig. 15

# 7. Mantenimiento

Las operaciones de mantenimiento sirven para garantizar el funcionamiento sin problemas del aparato durante el tiempo más prolongado posible. Las siguientes operaciones se deben efectuar según las normas IEC 61208/DIN 31051:

Inspección:	Evaluación de las condiciones reales
Revisión:	Medidas a adoptar para mantener las condiciones especificadas
Reparación:	Medidas a adoptar para restablecer las condiciones especificadas.

## Notas

En todas las intervenciones de mantenimiento se deben respetar las siguientes normas:

- las respectivas normas específicas expuestas en el capítulo “Normas y Especificaciones”;
- las reglamentaciones para la seguridad del lugar de trabajo indicadas en el capítulo “Puesta en servicio y funcionamiento”;
- las normas y especificaciones del país de instalación del equipo.

## 7.1. Generalidades

Es conveniente completar una ficha de mantenimiento y un libro de servicio donde se registrarán detalladamente todas las operaciones efectuadas con la respectiva fecha, la descripción de la anomalía y las referencias de los datos necesarios para la identificación del aparato, etc. (véase Cáp. 2).

La experiencia adquirida en el uso del aparato permitirá establecer la periodicidad óptima para las intervenciones. De todos modos, aconsejamos la inspección del aparato a distancia de un año, no mucho más, de la puesta en funcionamiento.

En caso de necesidad y para más información consulte el artículo 10.4.2 de la norma (IEC 62271-1).

De todas formas, si Usted tiene problemas no dude en ponerse en contacto con nosotros.

## 7.2. Manipulación tarjeta electrónica MAC-R2

La gestión de los dispositivos sensibles fuera de las áreas protegidas se considera como “actividad en campo” y en general comprende las actividades de embalaje, desembalaje, instalación y mantenimiento del producto.

En todos estos casos la manipulación de los dispositivos se deberá efectuar recordando de poner a tierra el potencial de las propias manos y el de la superficie de trabajo, con una conexión equipotencial al nudo de tierra principal.

Es aconsejable que el operador se equipe con zapatos y monos conductivos y use brazaletes conductivos de puesta a tierra.

Las fig. 13a y 13b muestran un kit de mantenimiento constituido por un brazalete y conexión a tierra, ambos con resistencia integrada de 1 MW.

Adoptar los medios de protección idóneos de los dispositivos electrónicos es una tarea indispensable que requiere atención. Incorporar estos procedimientos en las actividades normales de servicio técnico permite optimizar los recursos y subrayar su importancia.

Las actividades principales que permiten mantener un eficiente sistema de protección son:

- hacer tomar conciencia al personal de los problemas inherentes a la protección contra las descargas electroestáticas, en relación con las normas IEC 61340-5-1 (frecuentemente se desconocen o subestiman estas problemáticas)
- formar el personal sobre el uso correcto de los equipos de protección y sobre su eficiencia
- elegir materiales de protección adecuados para las reales exigencias de producción y utilizarlos
- señalar el área protegida y evidenciar la presencia de dispositivos sensibles en modo tal de llamar la atención de los operadores sobre el uso correcto de los dispositivos de protección
- los técnicos deben dar siempre el ejemplo, respetando las reglas y utilizando los equipos de protección en modo apropiado

Respetar las siguientes reglas básicas:

- evitar el uso de herramientas no idóneas para la extracción de las tarjetas electrónicas (por ej: destornilladores, etc.)
- la manipulación de la tarjeta electrónica durante las operaciones de mantenimiento o sustitución se deberá limitar al tiempo mínimo indispensable
- sujetar la tarjeta siempre por sus bordes
- no tocar los componentes montados en la tarjeta
- prestar atención cuando se deben conectar o desconectar cables o conectores
- no plegar la tarjeta durante su inserción ni el cableado de los conectores
- evitar daños a los conectores, alineando los pines antes de conectar el cable.

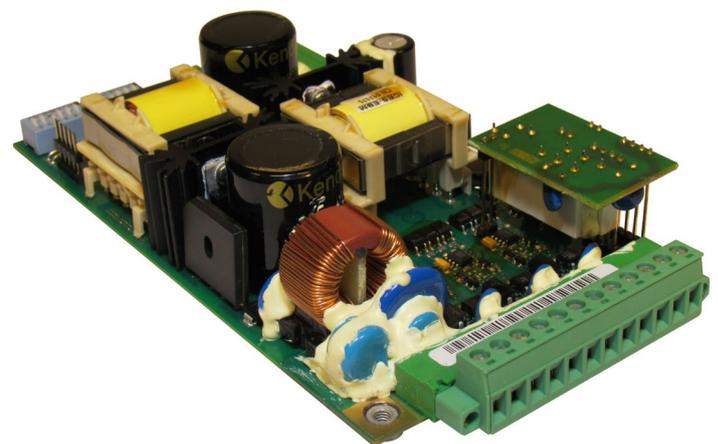


Fig. 16

### 7.3. Inspección

- Controlar con inspecciones regulares las condiciones de los dispositivos de interrupción.
- Los controles deben comprender un examen visivo para determinar cualquier contaminación, residuos de corrosión o fenómenos de descargas eléctricas (según lo descrito en la tabla 4.
- Cuando existen condiciones insólitas de servicio (comprendidas las condiciones climáticas adversas) y/o en el caso de contaminación ambiental (p.ej. fuerte contaminación o una atmósfera con agentes agresivos), la frecuencia de inspección se debe aumentar.
- Examen visivo de los contactos principales. Es necesario limpiar las zonas de contacto si se presentan signos de recalentamiento (superficie descolorida) (véase también párrafo “Reparaciones”).

Si se identifican condiciones anómalas se deben tomar las medidas apropiadas de mantenimiento (véase el párrafo “Revisión”).

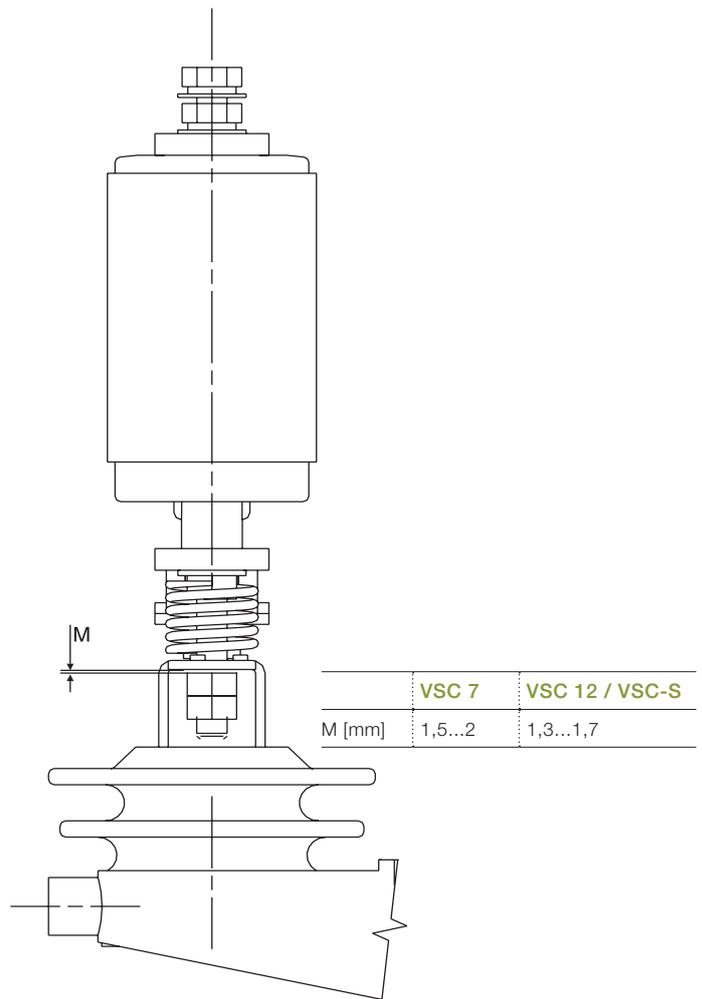


Fig. 17

TAB. 4

Parte sujeta a inspección	Frecuencia	Operaciones a realizar
1 Partes aislantes.	1 año o 50.000 maniobras.	Examen visivo de las partes aislantes. En las partes aislantes no debe presentarse acumulación de polvo, humedad, suciedad (limpiar), fisuras, residuos de descargas superficiales ni daños.
2 Estructura.	1 año o 50.000 maniobras.	Examen visivo de la estructura y mecanismos. Los elementos no deben poseer deformaciones, restos de polvo, suciedad, daños. Los tornillos, las tuercas y los pernos se deben apretar correctamente. Evitar tocar la superficie de cerámica.
3 Botella.	1 año o 50.000 maniobras.	Verificar que la botella no presente acumulación de polvo, suciedad (limpiar), fisuras (sustituir), residuos de descargas superficiales ni daños.
	En caso de golpes accidentales.	Efectuar una prueba de tensión con contactos abiertos a 15 kV - 50 Hz durante un minuto. Si se verifica una descarga durante la prueba, la botella se debe sustituir porque un fenómeno tal corresponde a un deterioro del grado de vacío. En caso de necesidad póngase en contacto con el Service ABB.
4 Contactos de la botella.	1 año o 50.000 cortes a la corriente nominal.	Véase la fig. 17. El material de los contactos se evapora de las superficies durante cada corte y se condensa en otra posición dentro de la botella de vacío. Este es un proceso normal, y está previsto por el límite de carrera, o por la tolerancia de desgaste. A medida que se gastan los contactos, la distancia del límite de carrera “M” disminuye. Cuando, con el contactor en posición cerrado, la distancia “M”, de cualquier polo, descendiendo por debajo de 0,5 mm, debemos sustituir todos los subgrupos. Utilizar un calibre de espesor 0,5 mm a forma de horquilla para efectuar esta medición. <b>Atención! No intentar la regulación de las tuercas de las botellas de vacío por ningún motivo.</b> La distancia del límite de carrera debe ser verificada, pero no regulada.
5 Contactos auxiliares.	1 año o 50.000 maniobras.	Controlar el funcionamiento correcto y las señalizaciones. Controlar que no existan contactos quemados o gastados (sustituir).
6 Conductores de los circuitos auxiliares.	1 año o 50.000 maniobras.	Controlar si alguna tira de cableado está floja o rota y controlar el apriete de las conexiones. Examinar todas las conexiones de cables para verificar que no se hayan aflojado o recalentado.
7 Examen visual de los contactos, de seccionamiento (contactor seccionable)	5 años.	Los contactos de seccionamiento no deben presentar deformaciones ni erosiones. Lubricar los elementos de contacto con grasa tipo 5RX Moly.

## 7.4. Revisión

Efectuar los controles descritos a continuación.

Parte sujeta a revisión	Frecuencia	Operaciones a realizar
1 Contactor.	2 años o 100.000 maniobras.	Efectuar cinco maniobras mecánicas de cierre y apertura. El contactor debe maniobrar normalmente sin pararse en posiciones intermedias.
2 Muelles del contactor.	2 años o 100.000 maniobras.	Verificar la integridad de los muelles.
3 Conexiones de potencia	2 años o 100.000 maniobras.	Controlar el apriete: bulón M8 = 23 Nm; bulón M10 = 33 Nm. Verificar la ausencia de signos de recalentamiento u oxidaciones.
4 Contacto de tierra (contactor fijo).	2 años o 100.000 maniobras.	Controlar el apriete de las conexiones.
5 Resistencia de aislamiento.	2 años o 100.000 maniobras	Véase pár. 6.1.
6 Contactos auxiliares insertado/seccionado en el carro.	2 años o 100.000 maniobras	Controlar la corrección de las señalizaciones.
Además aconsejamos:	– la sustitución de los contactos auxiliares después de 250.000 maniobras.	

## 7.5. Revisión después de un cortocircuito o sobrecarga

### General

Está previsto que el contactor VSC esté protegido por fusibles de potencia y/o por un interruptor. Aún así, la magnitud de un cortocircuito puede superar el umbral de daño de las botellas de vacío. Después de la interrupción de un cortocircuito a la máxima MVA nominal del contactor, solucionar la causa del defecto, inspeccionar todo el aparato y efectuar todas las reparaciones o las sustituciones necesarias antes de volver a poner en servicio el aparato.

Verificar que todas las piezas de repuesto (cuando son necesarias) sean las correctas para la aplicación.

Si subsisten dudas, póngase en contacto con ABB.



**Hacer controlar íntegramente el contactor al personal ABB después de 1.000.000 de maniobras o 10 años de funcionamiento. Póngase en contacto con el Servicio de Asistencia ABB.**

### Botellas de vacío

Una prueba dieléctrica no puede de por sí confirmar que las botellas se pueden poner en función después de una avería. De todos modos, si no existe ningún signo físico de daño, y la cota M supera un mínimo de 0,5 mm, las botellas pueden entonces ser probadas dieléctricamente como se indica en el punto 3 de la tabla 4. Si dicho test es exitoso es factible poner en función nuevamente las botellas después de un fallo.

### Contenedores

La evidencia externa de deformación del contenedor es normalmente una indicación de daño en la parte interna. Un daño extendido necesitará de la sustitución de partes del contenedor y de los equipos contenidos.

### Terminales y conductores internos

Sustituir todas las partes dañadas que muestran pérdida de color, fusión o daños de arco eléctrico.

Prestar una especial atención a las partes móviles.

Efectuar los procedimientos de "Control" indicados en el pár. 6. de este manual antes de poner nuevamente los equipos en servicio.

## 7.6. Reparaciones

La sustitución de repuestos o de accesorios debe estar siempre a cargo de personal ABB o bien personal calificado y específicamente capacitado. Todas las fuentes de alimentación deben encontrarse sin tensión y el condensador debe estar descargado.

Trabajar siempre con el contactor abierto, con la zona de trabajo aislada y puesta en condiciones seguras.



**Si es el personal del cliente el que se encarga del mantenimiento, el cliente será el responsable de dichas operaciones.**

## 7.7. Instrucciones para el desmontaje o la sustitución de los fusibles

### 7.7.1. Generalidades



- Todas las operaciones que se describen a continuación, tienen que estar a cargo de personal especializado que conozca perfectamente el equipo.
- No extraer el contactor si el contenedor no está sólidamente fijado en el cuadro o en una base estable.
- Controlar que el contactor esté abierto antes de efectuar el seccionamiento y su extracción del contenedor.
- Controlar que el contactor esté abierto antes de efectuar la sustitución de los fusibles.
- El contactor extraíble no está preparado para alojar fusibles de tipo CMF/BS y CEF/BS.



Fig. 18a

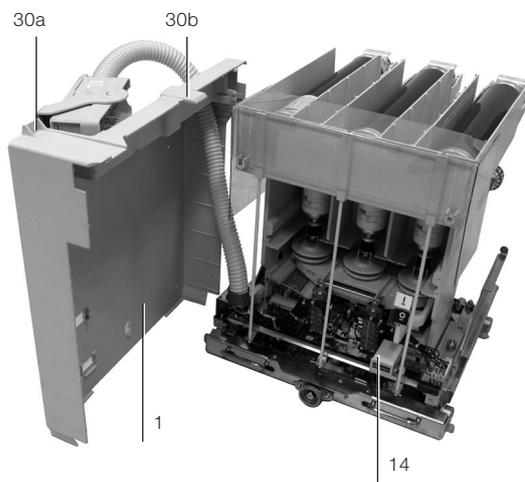


Fig. 18b

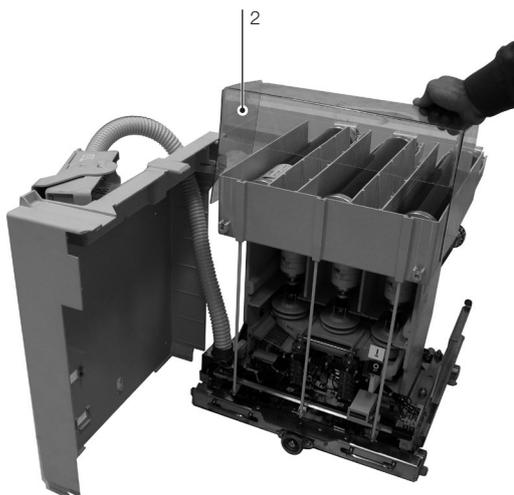


Fig. 18c

El portafusibles está preparado para la instalación de fusibles con dimensión y percutor de tipo medio según normas DIN 43625 (1983) y BS 2692 (1975) y con características eléctricas según normas IEC 282-1 (1974).

El portafusibles cuenta siempre con dispositivo de apertura automática por fusión del fusible; el mismo dispositivo impide el cierre del contactor si falta incluso un solo fusible.

### 7.7.2. Operaciones preliminares para la sustitución de los fusibles

#### a) VSC/P

Para la sustitución de los fusibles es necesario extraer el contactor del contenedor. Las instrucciones para las maniobras de extracción se exponen en los manuales de los cuadros/contenedores.

Con contactor extraído del cuadro desenroscar los cuatro tornillos de fijación de la pantalla y las respectivas arandelas DIN (fig. 18a) y ubicarlo como se ve en la fig. 18b. Para contactores de 12 kV quitar la protección (2) y (fig. 18c) efectuar la sustitución de los fusibles según las instrucciones del pár. 7.8.

#### b) VSC/PN y VSC/PNG

Para la sustitución de los fusibles es necesario extraer el contactor del contenedor. Las instrucciones para las maniobras de extracción se exponen en los manuales de los cuadros/contenedores, luego efectuar la sustitución de los fusibles siguiendo las instrucciones expuestas en el pár. 7.8.

## 7.8. Sustitución de los fusibles del contactor



Controle que la corriente térmica nominal de los fusibles que se van a instalar corresponda con el valor indicado en la placa presente en la parte posterior del portafusibles.

### Fusibles según normas DIN

#### a) Montaje de los adaptadores (fig. 19a)

El portafusibles ha sido proyectado para alojar el fusible con longitud de 442 mm, para longitudes inferiores se suministran a pedido dos adaptadores:

- Adaptador (45) para fusibles con longitud de 192 mm (A)
- Adaptador (46) para fusibles con longitud de 292 mm (B).

Elegir el tipo de adaptador en relación con el tipo de fusible a emplear, e introducirlo a fondo en el contacto del fusible, opuesto al del percutor.

Ajustar la abrazadera de acero (47) y ajustar a fondo el tornillo (48). Para el desmontaje operar en sentido inverso.

Las mismas instrucciones se exponen en la hoja del Kit presente en el paquete de los adaptadores.

#### b) Desmontaje de los fusibles (fig. 19b)

Abrir los anillos de bloqueo (49) (fig. 19b) desplazándolos en el sentido indicado por las flechas mediante la herramienta (50), y extraer el fusible con la específica herramienta (50).

#### c) Montaje de los fusibles (fig. 19c)

Abrir los anillos de bloqueo (49) desplazándolos en el sentido indicado por las flechas mediante la herramienta (50) (fig. 19b), introducir a fondo los fusibles con los contactos que poseen percutor hacia el lado opuesto de los contactos de seccionamiento del contactor. Volver a cerrar los anillos de bloqueo desplazándolos en el sentido opuesto respecto a la apertura.

### Fusibles según normas B.S.



- Controle que la corriente térmica nominal de los fusibles que se van a instalar corresponda con el valor indicado en la placa presente en la parte posterior del portafusibles.
- Durante el apriete de los tornillos no forzar las conexiones (par máximo de apriete 25 Nm).
- El montaje y el desmontaje del fusible se deberá verificar sólo con adaptador (si es necesario) ya montado en el mismo.
- Para el montaje utilizar sólo el material específico, suministrado de serie por ABB.

69



Fig. 18d



Fig. 18e

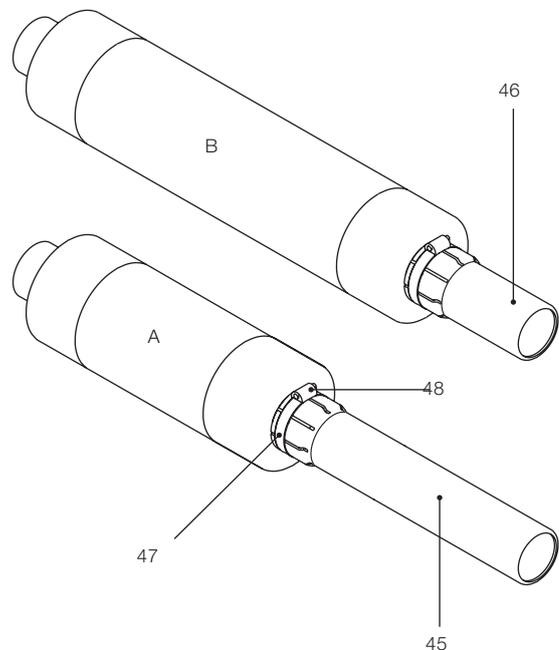
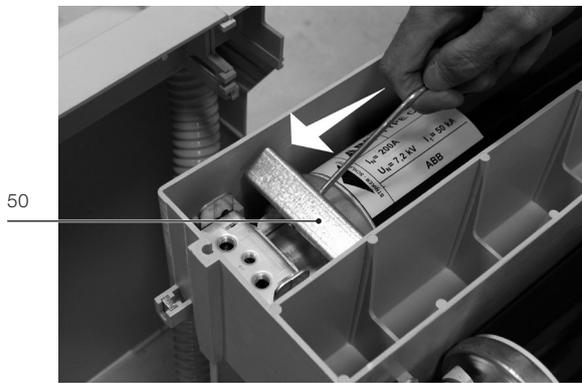
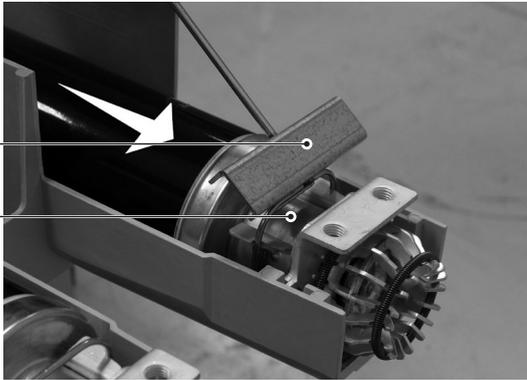


Fig. 19a



50



50

49

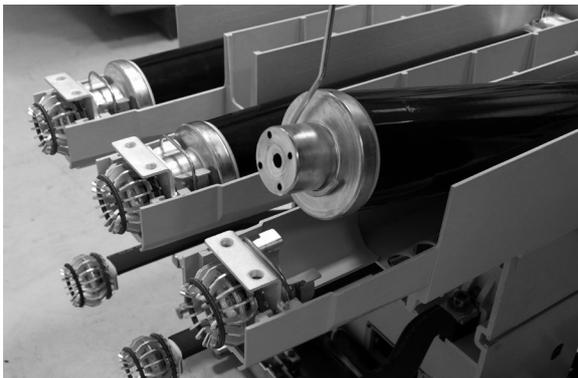
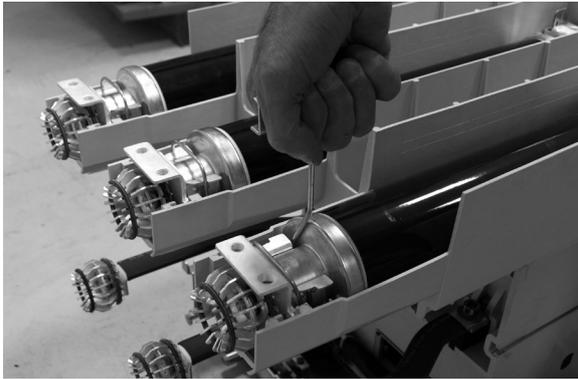
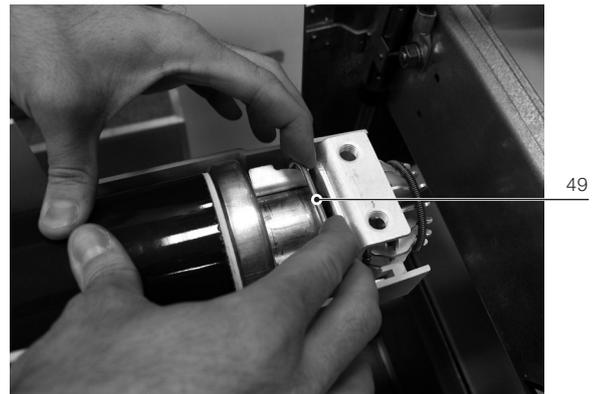
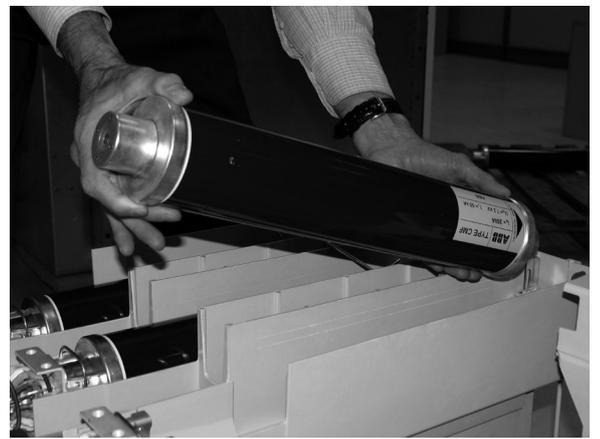


Fig. 19b



49

Fig. 19c

### a) Montaje de los adaptadores (fig. 20a)

El portafusibles (32) (fig. 20b) está preparado para alojar el fusible con intereje de fijación de 553 mm, para medidas inferiores se suministran a pedido tres adaptadores, que se detallan a continuación:

- adaptador (51) para fusibles con intereje de fijación  $l = 235$  mm
- adaptador (52) para fusibles con intereje de fijación  $l = 305$  mm
- adaptador (53) para fusibles con intereje de fijación  $l = 454$  mm.

Elegir el tipo de adaptador, fijarlo en el fusible lado percutor mediante los tornillos sin cabeza (54) las arandelas elásticas (55) y las tuercas sutiles (58). Montar el adaptador con la prolongación con el plato orientado hacia el percutor. Las mismas instrucciones se exponen en la hoja del Kit presente en el paquete de los adaptadores.

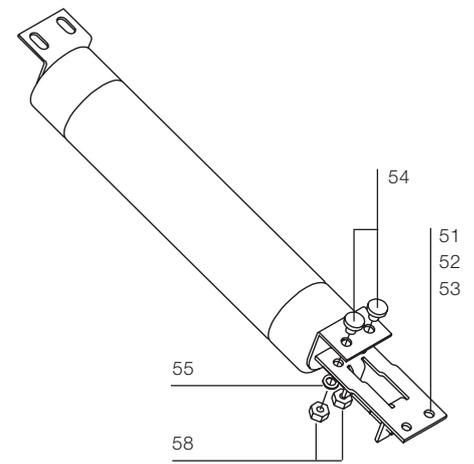


Fig. 20a



**Posicionar los tornillos sin cabeza (54) siempre como se indica en el diseño.**

### b) Montaje de los fusibles (fig. 20b)

Montar los fusibles o el adaptador (preensamblado como se indica en el pár. a) con el percutor, (indicado por la flecha) orientado hacia el lado opuesto respecto a las tulipas del contactor y fijarlos con los tornillos (61), las arandelas elásticas (57).

### c) Desmontaje de los fusibles

Para el desmontaje de los fusibles y de los respectivos adaptadores realizar en sentido inverso las operaciones de los pár. b) y a).

### d) Montaje y desmontaje de los fusibles para los contactores VSC/PN y VSC/PNG

En los contactores VSC/PN y VSC/PNG es posible utilizar también los fusibles BS de doble cartucho, conectados en paralelo (fig. 20c) y por lo tanto en serie con el contactor. Las operaciones de montaje y desmontaje son análogas a las indicadas en las precedentes secciones a) , b) y c) con la única diferencia que hay que desplazar simultáneamente un par de fusibles por fase (fig. 20c) conectados mediante oportuno adaptador.

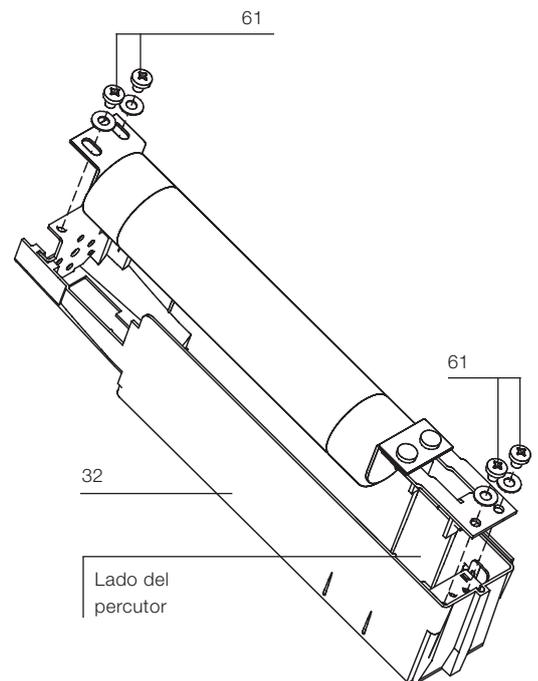


Fig. 20b

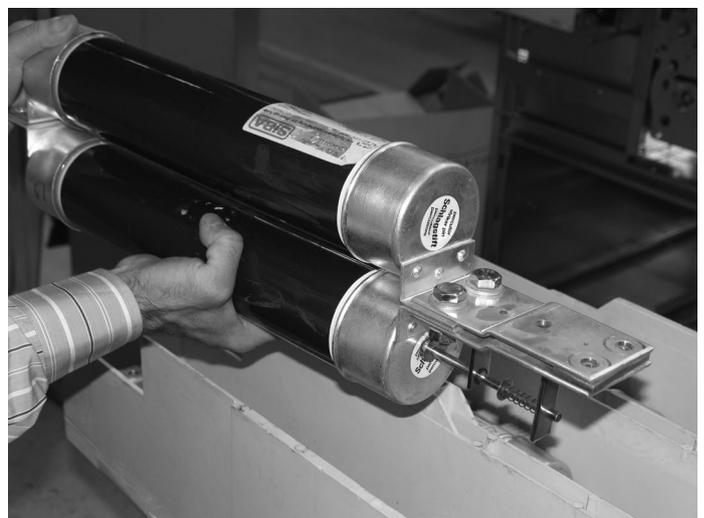


Fig. 20c

## 7.9. Montaje o desmontaje de la barra de cortocircuito

### a) Montaje (fig. 21)

Montar la barra con el palpador (60) del lado opuesto respecto al de las tulipas y fijarla con los tornillos (61).

### b) Desmontaje (fig. 21)

Para el desmontaje operar en sentido inverso.

Las mismas instrucciones se exponen en la hoja del Kit presente en el paquete de las barras de cortocircuito.

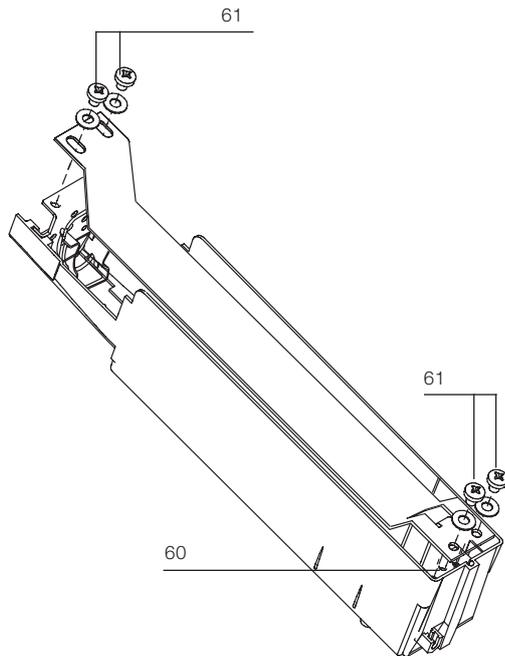


Fig. 21

## 7.10. Reincorporación en servicio del contactor

### 7.10.1. Montaje de la pantalla y la protección aislante (fig. 18)

Volver a colocar la protección (1) (fig. 18b) repitiendo en sentido inverso las operaciones indicadas en el pár. 7.7.2. Volver a montar la pantalla. Controlar que el contador de impulsos (14) (fig. 18c) se inserte en el respectivo alojamiento (69) (fig. 18d) y fijar la pantalla con los tornillos (70) y las arandelas DIN (71) (fig. 18a).

### 7.10.2. Verificación de la funcionalidad del aparato

Insertar el contactor en el contenedor operando como se indica en el pár. 6.

En la posición de "seccionado en prueba" verificar la corrección y la funcionalidad de la señalización "abierto/cerrado" del contactor, efectuando algunas maniobras.

## 7.11. Verificación del grado de vacío de la botella

Este test no se requiere en el ámbito del mantenimiento normal. Si se hace necesario en régimen de mantenimiento extraordinario, efectuar el test de la botella sin desmontarla del contactor y utilizar el tester para prueba del vacío VIDAR, de la firma Programa Electric GmbH, Bad Homburg v.d.H. Para verificar la resistencia al vacío de la botella preparar los siguientes valores de test del tester VIDAR:

Tensión asignada contactor	Tensión de test c.c.
7,2 kV	16 kV
12 kV	22,5 kV

Efectuar siempre el test con el contactor abierto, con los contactos a la distancia nominal.

Procedimiento para el test del grado de vacío de la botella de los polos del contactor:

- quitar tensión y poner en seguridad el área de trabajo respetando las reglas de seguridad de las normas IEC/DIN VDE;
- abrir el contactor;
- poner a tierra un terminal de cada polo del contactor;
- conectar el terminal de tierra del tester VIDAR con la estructura del contactor (punto de puesta a tierra del contactor);
- conectar el terminal de alta tensión del tester VIDAR con el terminal no conectado a tierra del polo del interruptor (fase L1) y efectuar la prueba. Repetir la prueba para las fases L2 y L3.



**Los cables de conexión del tester pueden producir una indicación por efecto capacitivo.**

**En este caso no debemos quitar los cables.**

# 8. Repuestos y accesorios

Para pedir piezas de repuesto/accesorios del contactor consultar el catálogo técnico 1VCP00165 y citar siempre:

- tipo de contactor
- tensión nominal del contactor
- corriente térmica nominal del contactor
- número de matrícula del contactor
- tensión y frecuencia nominal de eventuales repuestos eléctricos.

Para conocer la disponibilidad y efectuar el pedido de repuestos, póngase en contacto con el Service ABB.

## 8.1. Lista de repuestos

- Grupo botella de vacío (sustitución a cargo de ABB)
- Tarjeta electrónica MAC-R2
- Contactos auxiliares (5 normalmente abiertos y/o 5 normalmente cerrados)
- Condensador
- Árbol de interfaz (sólo contactor fijo)
- Pantallas de aislamiento 12 kV (sólo contactor fijo)
- Grupo actuador (sustitución a cargo de ABB)
- Cuentamaniobras
- Fusibles
- Adaptadores para fusibles
- Portafusibles (sustitución a cargo de ABB)
- Contactos de seccionamiento de tulipa y a pinza
- Imanes de bloqueo en el carro
- Microinterruptores.

# 9. Calidad de los productos y protección del medio ambiente

Los cuadros ABB son productos que respetan los requisitos de las normas internacionales relativas a los sistemas de gestión calidad y gestión ambiental. En estos campos el nivel de excelencia está avalado por los certificados ISO 9001 e ISO 14001.

### Fin de la vida útil de los productos

ABB respeta los requisitos y las leyes para la protección del medio ambiente de conformidad con lo indicado por las Normas ISO 14001.

ABB ofrece su propia competencia y colaboración para facilitar el reciclaje y la eliminación de los productos al final de su vida útil. Para la eliminación de los productos, es siempre necesario operar de conformidad con las normativas locales vigentes.

### Métodos de eliminación de los productos

La eliminación se puede lograr con tratamiento térmico, en instalaciones de incineración o mediante almacenaje en áreas específicas.

Material	Método de eliminación aconsejado
Metales (Fe, Cu, Al, Ag, Zn, W, otros)	Clasificación y reciclaje
Termoplásticos	Reciclaje o eliminación
Resina epoxi	Separación de las partes metálicas, eliminación de las partes de resina
Goma	Eliminación
Aceite dieléctrico (aceite para transformadores)	Recuperación y Reciclaje o eliminación
Madera para embalajes	Reciclaje o eliminación
Hojas de aluminio para embalajes	Reciclaje o eliminación



Para mayores informaciones contactar:



Your sales contact:

[www.abb.com/contacts](http://www.abb.com/contacts)

More product information:

[www.abb.com/productguide](http://www.abb.com/productguide)

More service information:

[www.abb.com/service](http://www.abb.com/service)

Los datos y las imágenes no son vinculantes. En función del desarrollo técnico y de los productos, nos reservamos el derecho de modificar el contenido de este documento sin obligación de notificación alguna.

© Copyright 2016 ABB. All rights reserved.