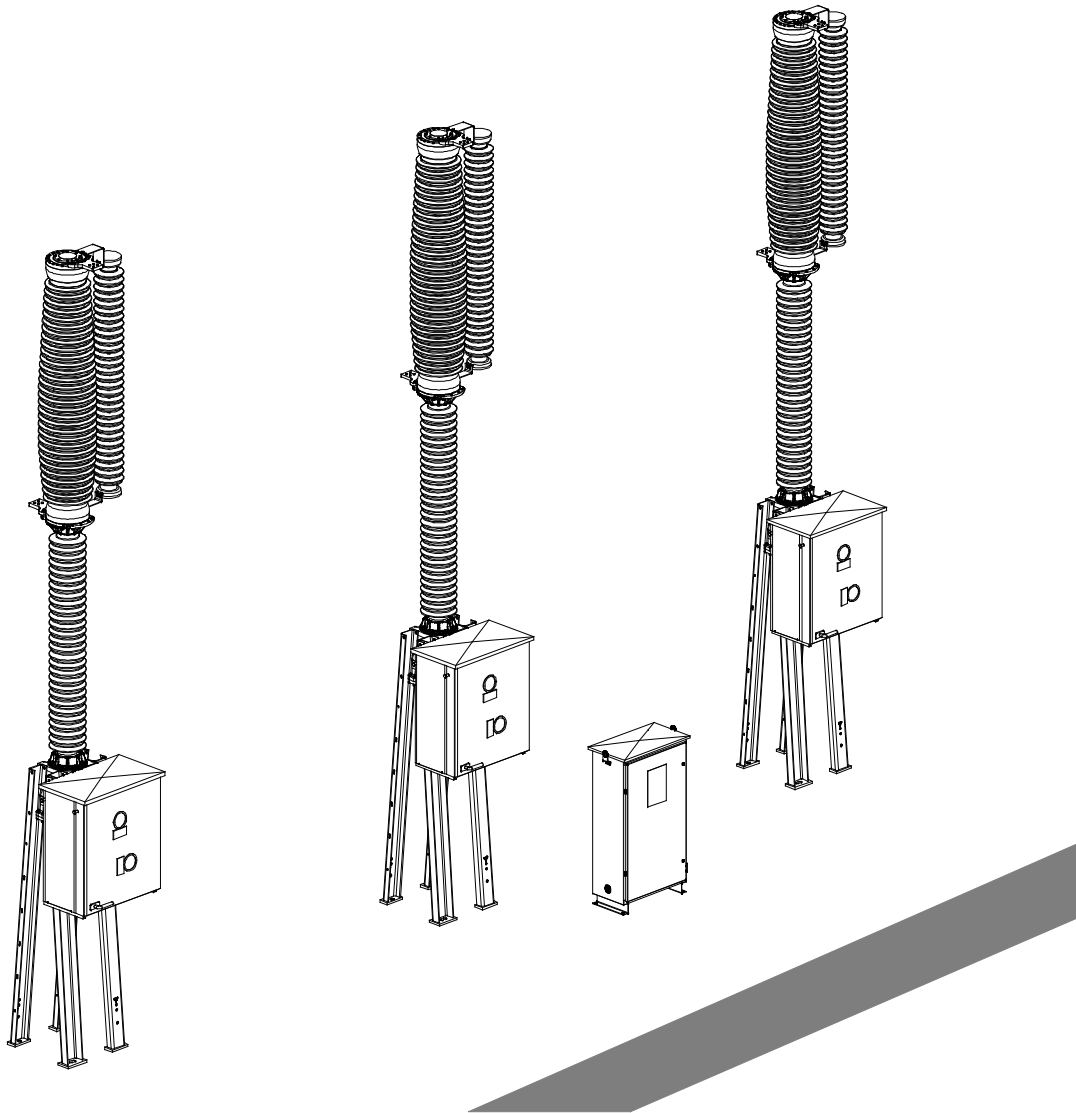


Interrupedores de SF₆ GL314X Con mandos de resortes FK3-2



Este equipo contiene Gas Fluorado de efecto invernadero (SF₆) contemplado en el Protocolo de Kyoto, cuyo potencial de calentamiento global es de 222000 GWP.
El SF₆ debe ser recuperado y no emitido a la atmósfera.
Para más información del uso y gestión del SF₆, por favor ponerse en contacto con IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 303: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF₆).

Gestor	Emisión	Establecido por	Aprobado por
AHT	12-07-2010	J. Bossu	G. Doummar

Sumario
Manual de instrucciones

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Seguridad

Fichas seguridad producto	Anexos
---------------------------	---------------

Datos técnicos

Características técnicas	Placa del fabricante
--------------------------	-----------------------------

Descripción y funcionamiento

Descripción general del aparato	L12-018SP/05
---------------------------------	---------------------

Descripción de la cámara de corte	L12-103SP/04
-----------------------------------	---------------------

Funcionamiento del polo (principio de corte)	L13-007SP/03
--	---------------------

Organo de maniobra	L14-008SP/03
--------------------	---------------------

Supervisión del gas SF ₆	L20-001SP/07
-------------------------------------	---------------------

Lista de bultos - Transporte y almacenamiento

Lista de bultos - Identificación - Almacenamiento	L22-009SP/05
---	---------------------

Instalación

Consignas generales para el montaje	L30-002SP/02
Pares de apriete	L31-001SP/02
Procedimientos generales para el montaje	L31-003SP/02
Control de la presencia de gas SF ₆ en los polos	L31-060SP/03
Montaje del chasis-soporte	L31-114SP/04
Levantamiento y colocación del polo	L31-202SP/05
Montaje de las tomas de corriente con preparación de las superficies de contacto	L31-500SP/05
Montaje de los condensadores	L31-602SP/03
Montaje del órgano de maniobra	L31-797SP/02
Cálculo de la presión de llenado del gas SF ₆ para utilización del manómetro (herramienta)	L31-924SP/02
Llenado con gas SF ₆	L32-007SP/05

Puesta en servicio

Controles antes de la puesta en servicio	L34-013SP/05
--	---------------------

Relación de ensayos antes de la puesta en servicio	RES 310 M /10
--	----------------------

Criterios de aceptación	CASP 103 242/3/003
-------------------------	---------------------------

Mantenimiento

Plan de mantenimiento	L51-003SP/06
-----------------------	---------------------

Límite de desgaste eléctrico	L51-054SP/03
------------------------------	---------------------

Control de los umbrales del densímetro de contactos	L51-108SP/05
---	---------------------

Intervención en el órgano de maniobra	L51-305SP/04
---------------------------------------	---------------------

Reemplazo del órgano de maniobra FK3-2	L51-805SP/03
--	---------------------

Anexos

Herramientas y accesorios	L60-018SP/05
---------------------------	---------------------

Fichas seguridad producto	PS0000/SP
---------------------------	------------------

Fin de la vida del aparato

Desmantelamiento y recuperación de los componentes de un interruptor	L80-000SP/02
--	---------------------

Gestión del gas SF ₆	L80-001SP/02
---------------------------------	---------------------

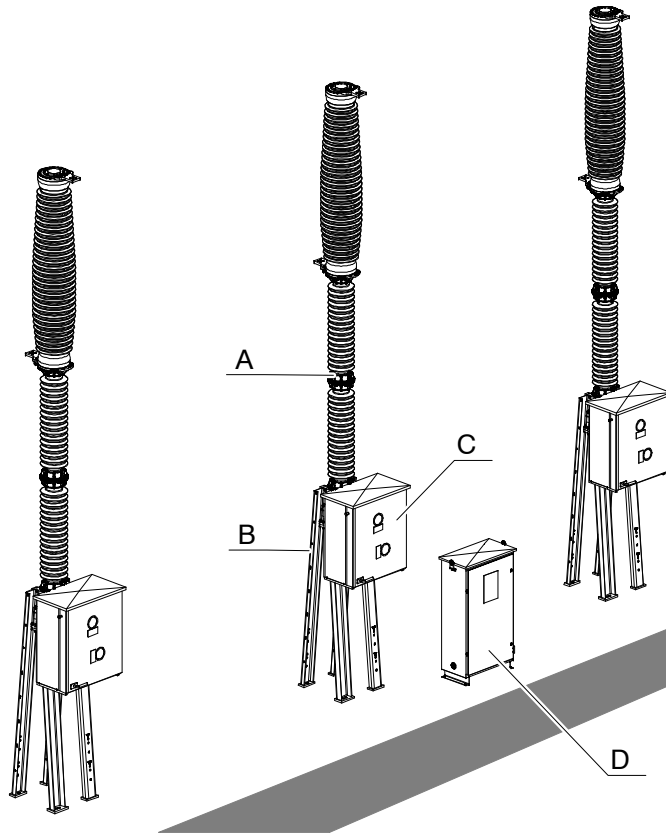
Directivas para la manipulación del gas SF ₆ usado y de sus productos secundarios	L81-001SP/02
--	---------------------

Disyuntor GL314X con mandos de resortes FK3-2

Descripción

El aparato se compone de tres polos accionados, respectivamente, por tres mandos de resortes.

Ilustración



Cuadro de los elementos

El cuadro siguiente da los elementos principales del disyuntor :

Ref.	Elemento	Página
A	Polo del disyuntor	2
B	Chasis-soporte	3
C	Organo de maniobra	4
D	Armario de agrupación	5

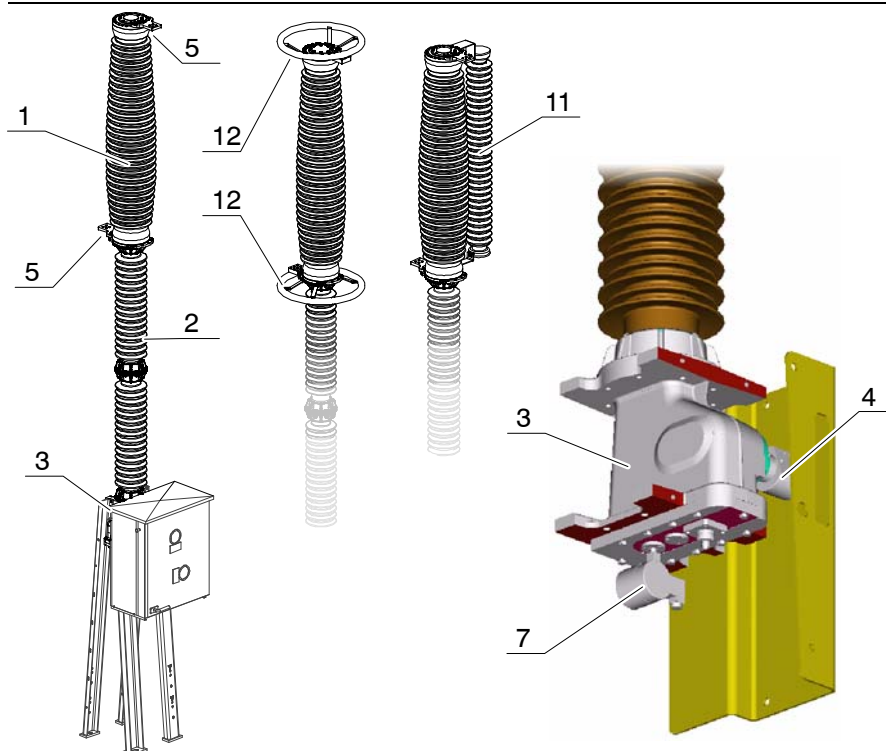
Polo del disyuntor

Descripción

El polo del disyuntor se compone de tres elementos principales :

- La cámara de corte (1)
- La columna-soporte (2)
- El cárter del mecanismo (3)

Ilustración



Cámara de corte

El polo comprende una cámara de corte (1) bajo revestimiento cerámico o compuesto, dispuesta verticalmente, equipada en cada extremo de una toma de corriente (5).

Las cámaras de corte pueden estar equipadas con condensador (11) y anillos paraefluvios (12)..

Columna soporte

Constituida por uno o dos aisladores en cerámica o compuesto, la columna--soporte (2) asegura el aislamiento a la masa del disyuntor y encierra la biela de maniobra aislante unida a el contacto móvil de la cámara de corte.

Cárter del mecanismo

Un cárter (3), situado en la base de la columna, encierra el dispositivo biela--manivela de maniobra del contacto móvil.

El dispositivo de llenado y de supervisión del gas SF₆ (7) también está situado en el cárter.

Uno manguito exterior (4) une mecánicamente el polo al órgano de maniobra.

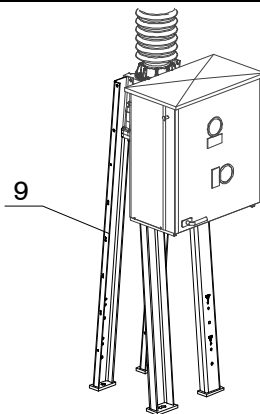
Chasis-soporte

Descripción

El chasis-soporte (9) está fijado al suelo y soporta el conjunto de los elementos del disyuntor.

El chasis-soporte puede ser suministro del cliente o ALSTOM.

Ilustración

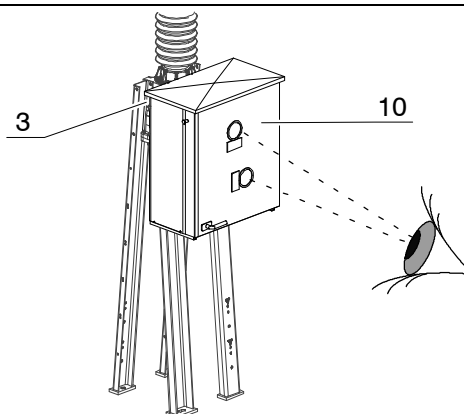


Organo de maniobra

Descripción

El órgano de maniobra (10) es un mando de resortes de tipo FK3-2. La puerta del órgano de maniobra está equipada con dos ventanillas. Estas ventanillas permiten visualizar los indicadores ópticos de posición del disyuntor y del estado del resorte de cierre.

Ilustración



Fijación

El órgano de maniobra está fijado sobre el cárter (3).

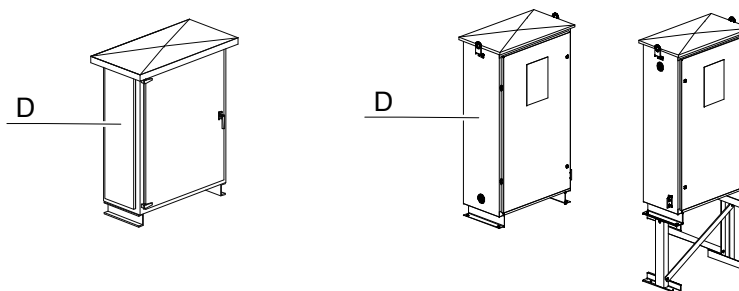
Armario de agrupación

Descripción

El armario de agrupación (D) está fijado al suelo a proximidad del polo central. Comprende :

- El relevado necesario para el funcionamiento del disyuntor
- Las cajas de terminales de interconexión
- La caja de terminales cliente

Ilustración



Descripción y funcionamiento
Descripción general del aparato

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Presentación

Medio extintor

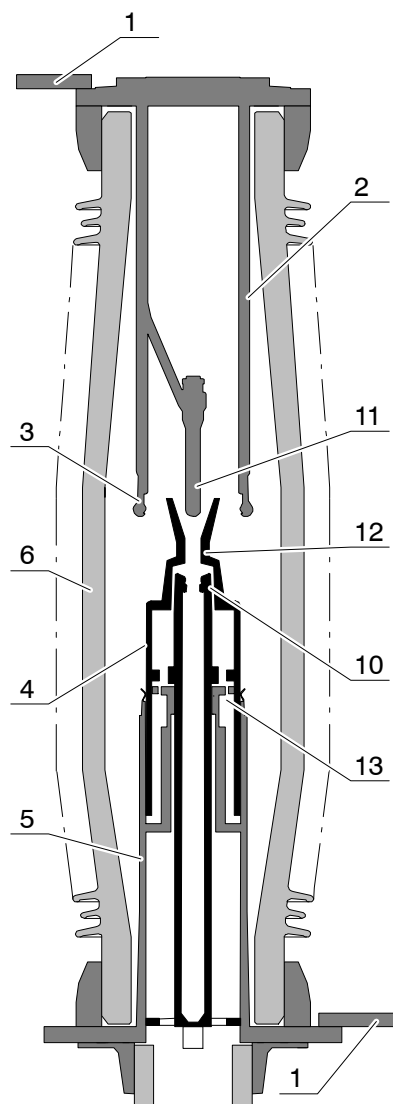
El medio extintor es el gas SF₆ a presión o, excepcionalmente, una mezcla de gas SF₆ + CF₄ bajo presión.

Principio de corte

La cámara de corte es de tipo de soplado térmico por energía de arco con efecto autoneumático auxiliar.

Descripción

La cámara de corte ha sido diseñada con la preocupación de aumentar la resistencia mecánica y eléctrica de la parte activa y de aprovechar las ventajas del desgaste reducido de los contactos sometidos al arco en el SF₆. La parte activa está encerrada en un revestimiento de cerámica estanca, que asegura el aislamiento entre la entrada y salida del disyuntor:



Ref.	Elemento
1	Toma de corriente
2	Soporte de contacto fijo
3	Contactos principales
4	Contacto móvil
5	Soporte de contacto móvil
6	Revestimiento
10	Contactos de arco
11	Vástago del contacto fijo
12	Boquilla aislante
13	Válvula

Descripción y funcionamiento
Descripción de la cámara de corte

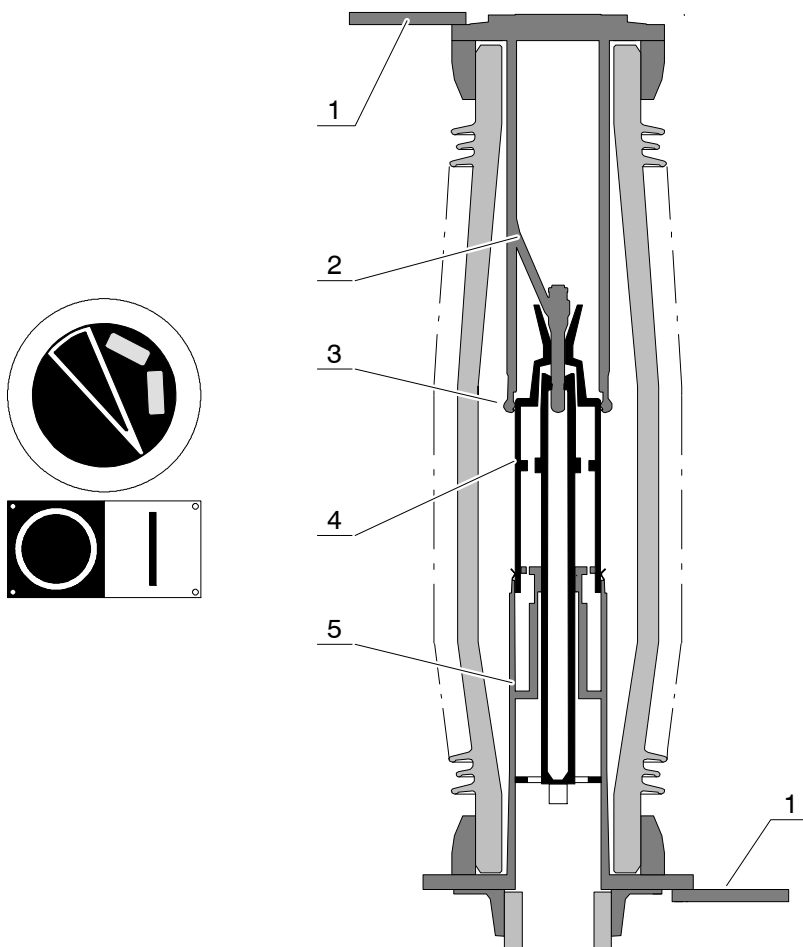
Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Presentación

Introducción

En posición "CERRADA", la corriente pasa por :

- la toma de corriente (1),
- el soporte de contacto fijo (2),
- los contactos principales (3),
- el contacto móvil (4),
- el soporte de contacto móvil (5),
- el toma de corriente opuesta (1).



En este módulo

Es módulo trata las fases de funcionamiento del polo :

Fase	Página
Abertura	2
Cierre	5

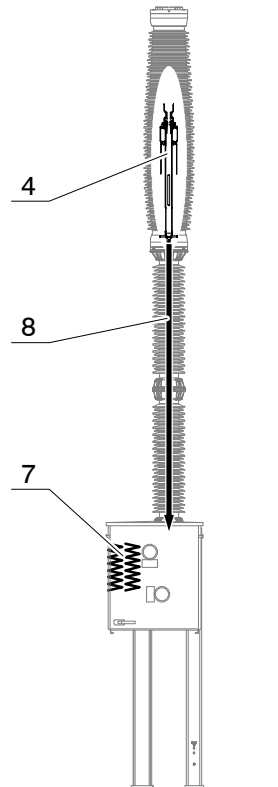
Descripción y funcionamiento
Funcionamiento del polo
(principio de corte)

Abertura

Descripción

Por una orden eléctrica o manual de apertura, la energía acumulada en el resorte de apertura (7), situado en el órgano de maniobra, se libera.

La biela de maniobra aislante (8), directamente accionada por el resorte de apertura (7), transmite el movimiento al contacto móvil (4) que asegura la separación de los contactos.



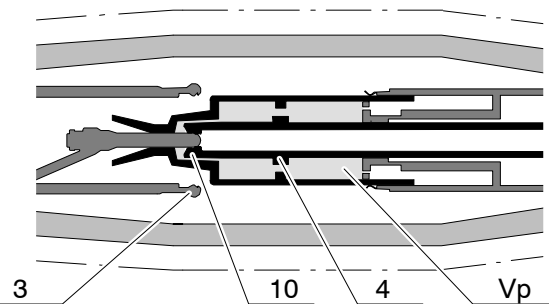
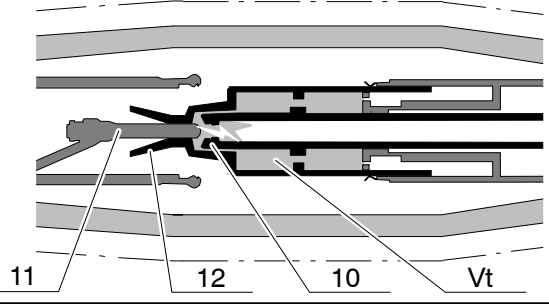
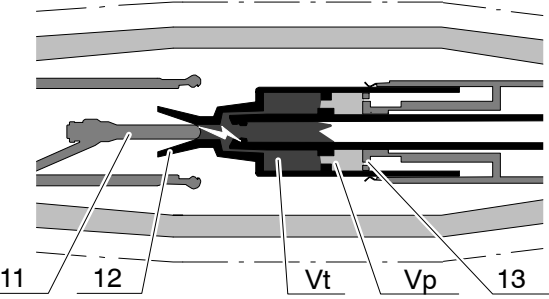
Este tema continua en la página siguiente.

Descripción y funcionamiento
Funcionamiento del polo
(principio de corte)

Abertura, continuación

Funcionamiento

El cuadro siguiente da las fases de abertura :

Fase	Descripción
Comienzo de abertura	<p>Cuando el contacto móvil (4) abandona los contactos principales (3), la corriente se conmuta sobre los contactos de arco (10).</p> 
Efecto térmico	<p>Al separarse los contactos (10), el arco aparece y su energía provoca el aumento en presión del volumen de expansión térmica (Vt) cerrado por el vástago del contacto fijo (11) y la boquilla aislante (12).</p> 
Corte y asistencia a la abertura	<p>Cuando el vástago (11) sale de la boquilla (12), la sobrepresión térmica existente en el volumen (Vt) se libera, lo que provoca un soplado enérgico, inmediatamente antes del paso de la corriente por cero, lo que asegura la extinción final del arco.</p> 

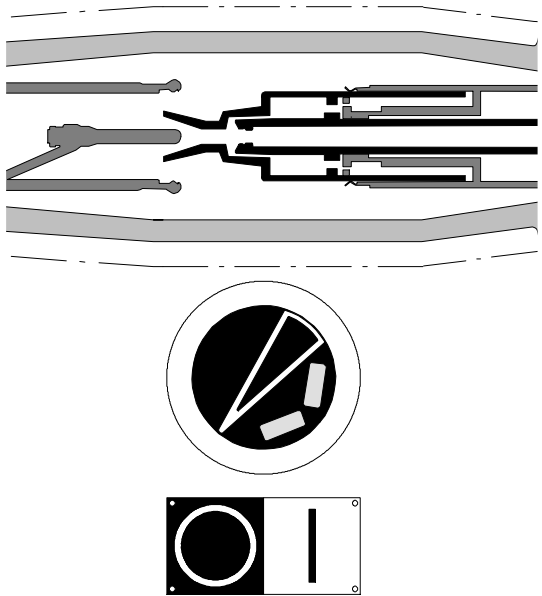
Este tema continua en la página siguiente.

Descripción y funcionamiento
Funcionamiento del polo
(principio de corte)

Abertura, continuación

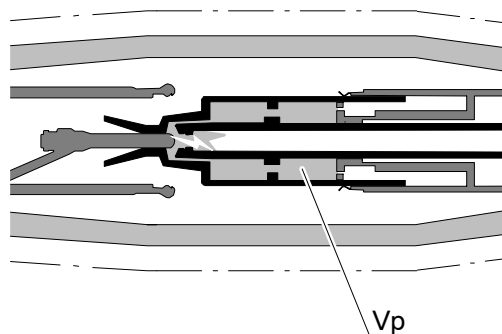
Funcionamiento,
 continuación

El cuadro siguiente da la continuación de las fases de apertura :

Fase	Descripción
Posición "ABIERTA"	<p>El arco se apaga. Las moléculas de SF₆ disociadas por el arco se reconstituyen instantáneamente. Los gases residuales del corte son absorbidos por el tamiz molecular. Algunos productos pulverulentos se depositan en forma de polvo, sin efecto para el disyuntor.</p> 

Casos particulares de las corrientes pequeñas

En el caso de corrientes débiles (eje : maniobra de las líneas en vacío, de los transformadores, o de las baterías de condensadores), la energía térmica del arco es demasiado débil para provocar una sobrepresión suficiente. Consecuentemente, para obtener el soplado del arco, principalmente se utiliza el efecto autoneumático clásico que se desarrolla en el volumen (Vp).



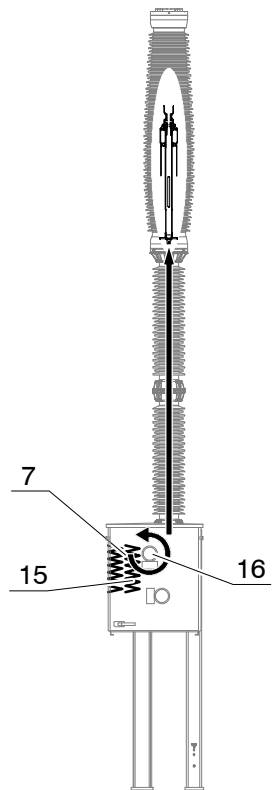
Descripción y funcionamiento
Funcionamiento del polo
(principio de corte)

Cierre

Descripción

Por una orden eléctrica o manual de cierre, la energía acumulada en el resorte de cierre (15), situado en el órgano de maniobra, se libera. Esta energía se transmite directamente al árbol de maniobra (16) del polo, y asegura el cierre.

La liberación de la energía almacenada en el resorte del cierre (15) provoca el desplazamiento de las partes móviles y, por lo tanto, el cierre de la cámara de corte, así como el rearme del resorte de apertura (7).



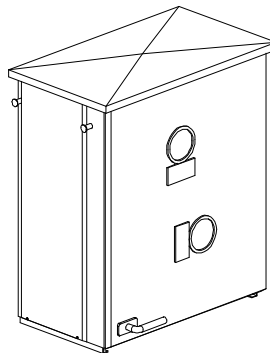
Descripción y funcionamiento
Funcionamiento del polo
(principio de corte)

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Presentación

Introducción

El órgano de maniobra es un mando de resorte de tipo **FK3-2**.
El órgano de maniobra normalmente es teledirigido eléctricamente.
Al poner en servicio o cuando se produce una falta de tensión auxiliar, las maniobras también se pueden efectuar directamente en el mecanismo.



Atención



**MANIOBRA AUTORIZADA SOLAMENTE SI EL MANDO ESTA ACOPLADO AL INTERRUPTOR .
EL INTERRUPTOR NO DEBE MANIPULARSE A UNA PRESIÓN DE GAS SF₆ INFERIOR A LA PRESIÓN MÍNIMA PARA EL AISLAMIENTO p_{me} .**

En este módulo

Este módulo trata los temas siguientes :

Tema	Página
Descripción del mecanismo	2
Equipamiento auxiliar	3
Principio de funcionamiento	5

Descripción del mecanismo

Arbol de mando

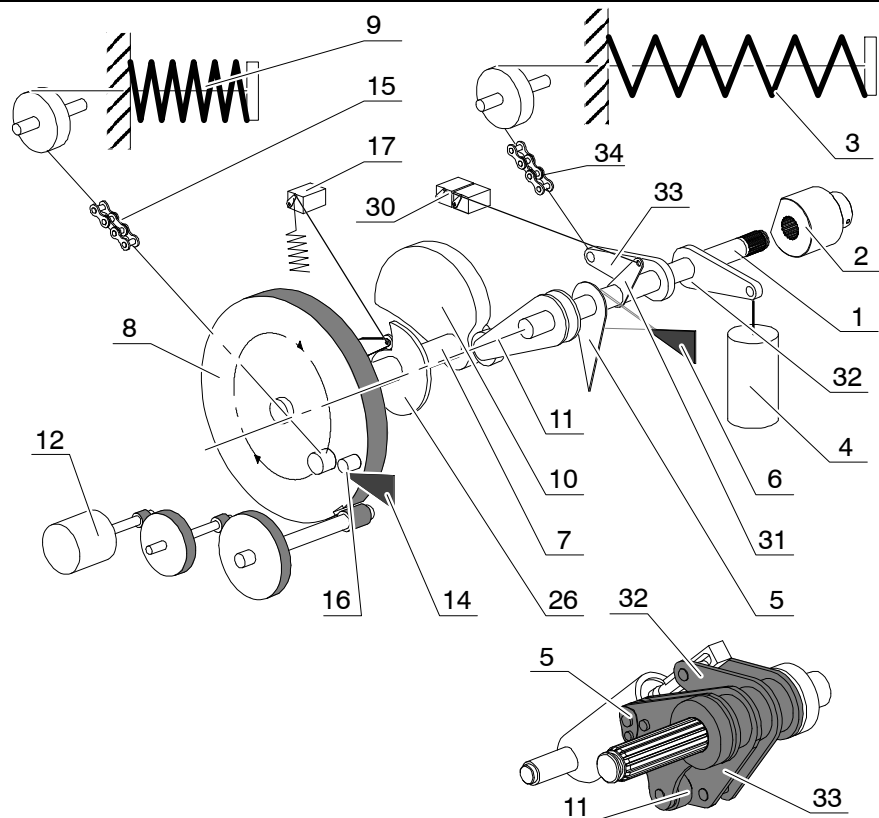
- El árbol de mando (1) está conectado al polo del disyuntor por medio del manguito (2).
- Un amortiguador de apertura (4) actúa sobre la palanca (32).
- En posición "CERRADO", el árbol de mando (1) se apoya sobre el trinquete de apertura (6) por medio de la palanca (5).
- La palanca de rodillo (11) está en contacto con la leva de cierre (10).
- El resorte de apertura (3) acciona la palanca (33) por medio de la cadena (34). Este resorte es del tipo helicoidal de compresión.

NOTA : En realidad, las palancas (5)-(11)-(32)-(33) están agrupadas y forman una pieza única.

Arbol de cierre

- En el árbol de cierre (7) están dispuestos :
 - El volante de inercia (8)
 - La leva de cierre (10).
 - La leva (26) que enclava el interruptor de fin de carrera (17) del motor (12).
 - El resorte de cierre (9) acciona el volante de inercia (8) por medio de la cadena (15). Este resorte es de tipo helicoidal de presión.
- El par de rotación creado sobre el volante de inercia (8) por el resorte de cierre armado (9), está en equilibrio: trinquete de cierre (14) - rodillo (16).

Ilustración



Equipamiento auxiliar

Armamento del resorte de cierre

El resorte de cierre (9) está armado con el reductor (13) y el motor (12).

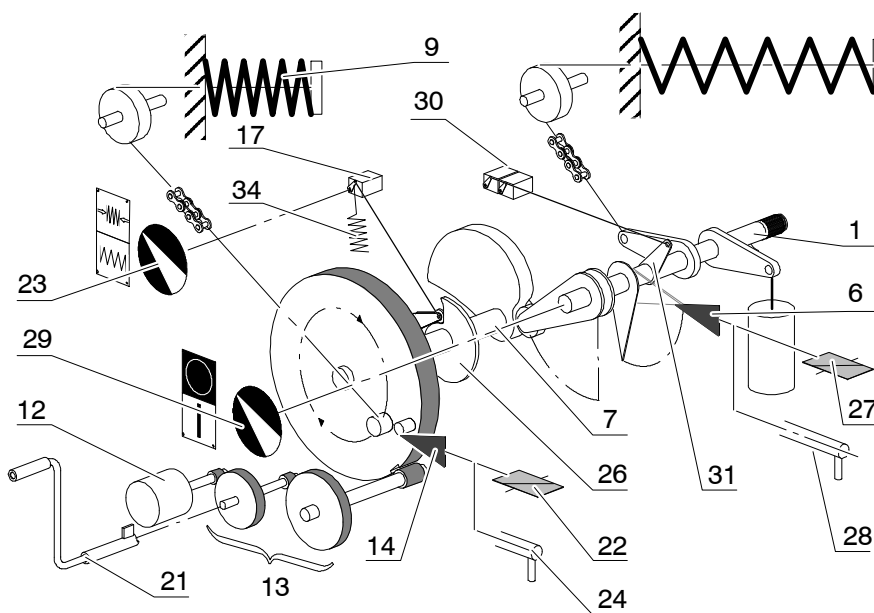
Equipamiento auxiliar eléctrico

- Los **contactos señales** (30) están dirigidos por un varillaje y una palanca (31) accionada por el árbol de mando (1).
- El **interruptor de fin de carrera motor** (17) está accionado por la leva (26). Esta leva está fijada sobre el árbol de cierre (7) y retrocede por el resorte (34).
- Los **trinquetes de cierre** (14) y abertura (6) están dirigidos eléctricamente por las bobinas (22) y (27).

Equipamiento auxiliar mecánico

- El órgano de maniobra puede ser accionado **manualmente por las palancas** (24) "Cierre" y (28) "Abertura".
- El **indicador** (29) indica la posición del interruptor "ABIERTO" o "CERRADO". Un contador indica la cantidad de maniobras efectuadas.
- El **indicador** (23) indica la situación del resorte de cierre "ARMADO" o "DESARMADO".
- En caso de falla de la alimentación motor, la **manivela amovible** (21) permite armar el resorte de cierre.

Ilustración



Principio de funcionamiento

Atención



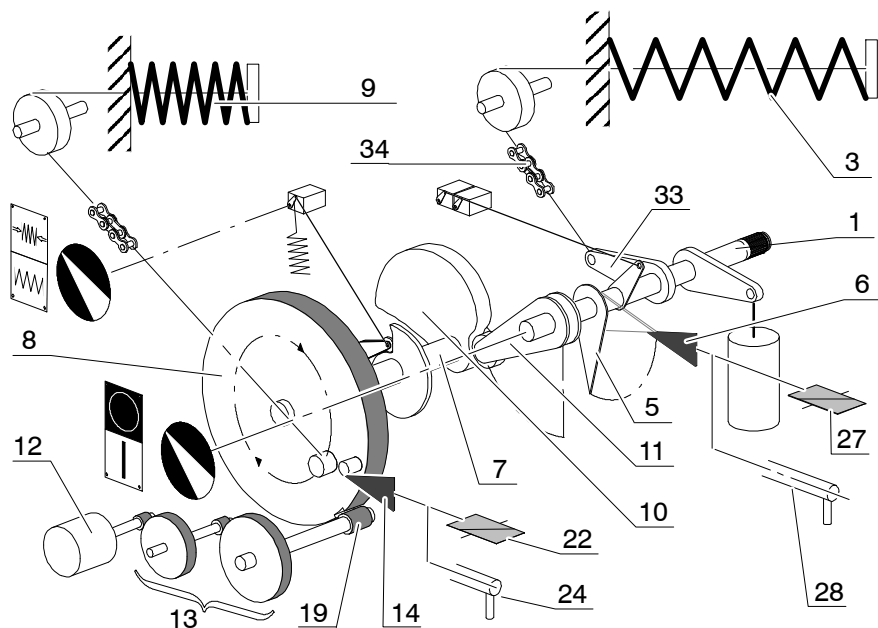
**MANIOBRA AUTORIZADA SOLAMENTE SI EL MANDO ESTA ACOPLADO AL INTERRUPTOR .
EL INTERRUPTOR NO DEBE MANIPULARSE A UNA PRESIÓN DE GAS SF₆ INFERIOR A LA PRESIÓN MÍNIMA PARA EL AISLAMIENTO p_{me} .**

Cierre

- Excitando la bobina de cierre o accionando la palanca del cierre, el trinquete de cierre (14) libera el volante de inercia (8).
- El árbol de cierre (7) efectúa una rotación de aproximadamente 180° bajo la acción del resorte de cierre armado (9).
- La leva (10) hace girar el árbol (1) por medio de la palanca de rodillo (11). Después de una rotación de 60°, la palanca (5) se apoya sobre el trinquete de apertura (6).
- Simultáneamente, el resorte de apertura (3) se arma por medio de la cadena (34), accionada por la rotación de la palanca (33).
- Una rueda libre, montada sobre el piñón (19), evita que el reductor (13) y el motor (12) sean accionados por el engranaje del volante de inercia (8) durante todo el tiempo de cierre.

NOTA : un dispositivo impide toda maniobra de cierre si el interruptor ya está en posición "CERRADO".

Ilustración



Este tema continua en la página siguiente.

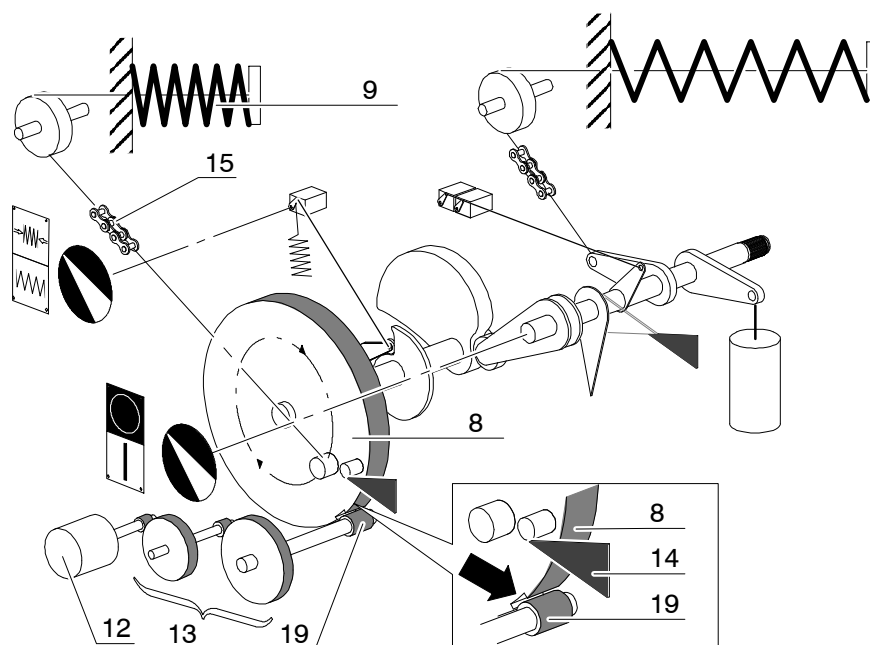
Principio de funcionamiento, continuación

Armamento del resorte de cierre

- Alimentando el circuito del motor (12), este último arranca inmediatamente para estirar el resorte de cierre (9) por medio del reductor (13), del volante de inercia (8) y de la cadena (15).
- Al final de la carrera, el piñón (19) se encuentra en la parte del volante de inercia (8) que no tiene diente y el reductor (13) que puede pararse sin crear esfuerzos sobre el trinquete de cierre (14)

NOTA : Durante el rearme del resorte de cierre, el circuito de alimentación de la bovinas de cierre se corta para evitar una maniobra de cierre intempestiva.

Ilustración



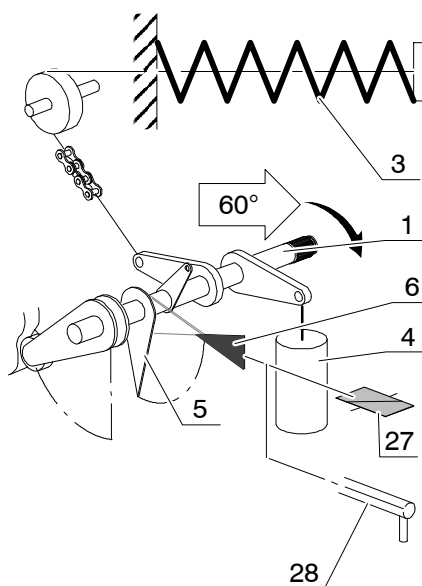
Este tema continua en la página siguiente.

Principio de funcionamiento, continuación

Abertura

- Excitando la bobina de apertura (27) o accionando la palanca de apertura (28), el trinquete de apertura (6) libera la palanca (5).
- El árbol de mando (1), bajo la acción del resorte de apertura armado (3), efectúa una rotación de 60° en el sentido de las agujas del reloj antes de alcanzar la posición interruptor “ABIERTO”.
- Un amortiguador de apertura (4) absorbe el excedente de energía para terminar el fin de carreras suavemente.

Ilustración



Presentación

Introducción

El disyuntor utiliza el gas SF₆ a presión como gas extintor del arco. La supervisión de la presión del gas SF₆ por lo tanto resulta indispensable para garantizar las prestaciones del disyuntor.

Principio

Existen dos tipos de supervisión de la presión del gas SF₆ :

- Supervisión permanente con un densímetro de contactos.
- Supervisión periódica con un densímetro de esfera (control visual).

Símbolos

Símbolos CEI de las características técnicas para la apartamentación.

Símbolo	Designación
p_{re}	Presión asignada de llenado para el aislamiento
p_{ae}	Presión de alarma para el aislamiento
p_{me}	Presión mínima para el aislamiento

En este módulo

Este módulo trata los temas siguientes :

Tema	Página
Presión y masa volúmica	2
Medida de la presión	3
Medición de la masa volúmica	4
Densímetro	5

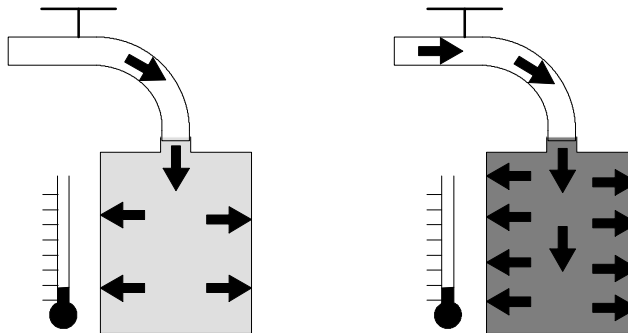
Presión de la masa volúmica

Introducción

Las características del aparato dependen de la masa volúmica del gas SF₆, es decir de la masa de la mezcla introducida en un compartimento de volumen dado.

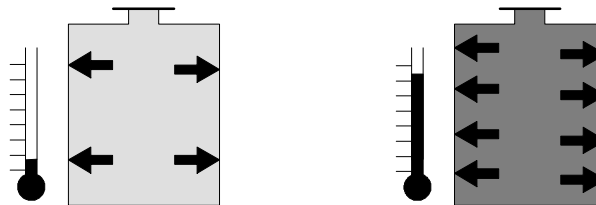
Temperatura constante

A temperatura constante, un aumento de la masa volúmica se traduce por un aumento de la presión ejercida por la mezcla sobre las paredes del compartimento.



Masa volúmica constante

A masa volúmica constante, como el volumen del compartimento es invariable, la presión del gas varía en el mismo sentido que la temperatura. La masa volúmica del gas permanece invariable, ya que no cambia ni la cantidad de los gases ni el volumen del compartimento que lo encierra, por lo que las características eléctricas del aparato permanecerán inalteradas.



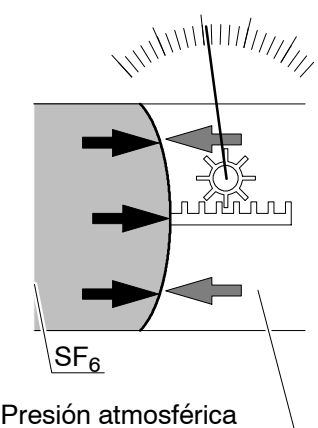
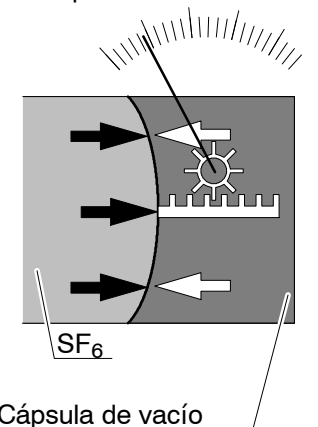
Conclusión

La medida directa de la masa volúmica de los gases es difícil, por lo que resulta indispensable conocer con precisión la presión absoluta de la mezcla y su temperatura.

Medida de la presión

Presión efectiva ?
Presión absoluta ?

$$\text{Presión absoluta} = \text{presión efectiva} + \text{presión atmosférica}$$

Presión	Descripción	Ilustración
Efectiva	<p>La presión del gas SF₆ se mide con un manómetro de tipo industrial. Este manómetro comprende una membrana deformable que acciona una aguja indicadora.</p> <p>Una superficie de la membrana está en contacto con el gas SF₆, la otra superficie está en contacto con la atmósfera. Se mide la diferencia de presión atmosférica entre el gas y la atmósfera: la presión se toma como referencia, se dice que se mide la presión efectiva del gas SF₆.</p> <p>La presión del gas SF₆ depende por lo tanto, de la presión atmosférica local en el momento de la medida</p>	<p>Manómetro tipo industrial</p>  <p>Presión atmosférica</p>
Absoluta	<p>Si la membrana deformable, en contacto sobre una superficie con el gas SF₆, cierra una cápsula en la que se ha hecho el vacío, el manómetro mide la diferencia de presión entre el gas SF₆ y el vacío. Como esta última es nula, el manómetro mide la presión absoluta de la mezcla.</p> <p>La presión absoluta del gas SF₆, independiente de la presión atmosférica, caracteriza la cantidad de gas introducido en el compartimento, por lo que caracteriza la masa volúmica del gas SF₆ a una temperatura dada.</p> <p>Su medida requiere un manómetro de presión absoluta, menos corriente y más delicado que el manómetro de presión efectiva. <u>Esta es la razón por la que se utiliza el manómetro de presión efectiva, efectuando las correcciones debidas a las variaciones de presión atmosférica vinculadas a las perturbaciones atmosféricas y a las diferencias de altitud.</u></p>	<p>Manómetro de presión absoluta</p>  <p>Cápsula de vacío</p>

Medición de la masa volúmica

Unidades de presión

- La unidad de presión internacional es el pascal (Pa).
 - La unidad práctica es el bar
 - 1 bar = 1000 hPa
 - 1 bar = 100 kPa
 - 10 bar = 1 MPa
 - La presión atmosférica estándar es igual a 101,3 kPa a nivel del mar y para una temperatura de 20°C.
-

Medición de la masa volúmica

Cuando no es posible efectuar una medida directa de la masa volúmica, el control de la misma se hace utilizando un manómetro industrial que mide la **presión efectiva**.

A la masa volúmica asignada corresponde un valor de presión efectiva asignada, definido para la presión atmosférica normal (101,3 kPa) y una temperatura ambiente de 20°C.



Para cada medida de presión (llenado, control de los umbrales del densímetro, etc.), la presión efectiva asignada debe corregirse en función de la presión atmosférica del sitio y de la temperatura ambiente en el momento de la medida. Ver módulo “**Cálculo de la presión de llenado del gas SF₆ para utilización del manómetro (herramienta)**”.

Por lo tanto la presión real es de :

$$P_{\text{real}} = P_{\text{efectiva asignada corregida en temperatura}} + \Delta P_{\text{p}}^*$$

* ΔP_{p} : **corrección en función de la presión atmosférica**

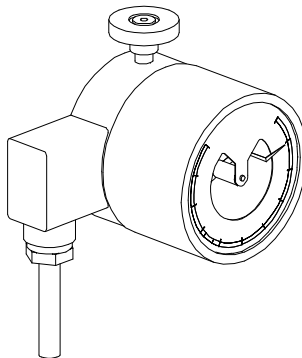
Densímetro

Función

- Supervisión permanente de la masa volúmica del gas SF₆.
- Indicación visual de la presión real del gas SF₆ (MPa - psi).

Localización

El densímetro (1) está situado en la base del polo.



Funcionamiento

El densímetro está equipado con contactos internos. Estos contactos se cierran sucesivamente en caso de disminución de la masa volúmica del gas y definen 2 umbrales diferentes. Estos contactos están cableados hasta la caja de terminales situada en el interior del armario y generalmente se dejan a la disposición del operador para la utilización siguiente :

- Presión de alarma " p_{ae} " sirve de advertencia (a prever complemento de llenado).
- Presión mínima para el aislamiento " p_{me} " que debe servir para bloquear el disyuntor en posición o para provocar una abertura automática. El cliente escoge la opción en función de los imperativos de operación.

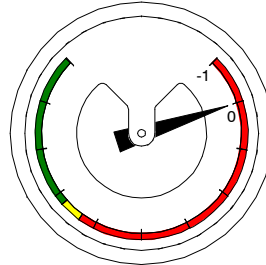
Todas las prestaciones asignadas del disyuntor están garantizadas hasta la temperatura ambiente mínima especificada y hasta la presión mínima para el aislamiento " p_{me} ".

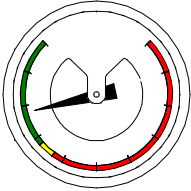
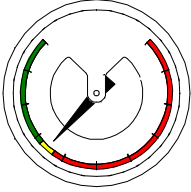
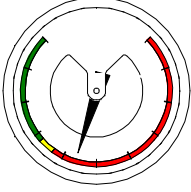

Este tema continua en la página siguiente.

Densímetro, continuación

Lectura de la esfera

La esfera se divide en tres zonas de colores: Verde, Amarillo y Rojo. La posición de la aguja indica el estado de la **presión absoluta** de gas SF₆ corregida en temperatura.



Posición de la aguja	Zona de color	Marcha a seguir
	VERDE	Ninguna
	AMARILLO	Efectuar un complemento de llenado
	 ROJO	Masa volúmica anormalmente baja, detectar la fuga original y contactar ALSTOM Grid Servicio Postventa.

Presentación

Información

Los polos se llenan con gas SF₆ para el transporte a la presión efectiva de 0,3 bares a 20°C (1 013 hPa).

En este módulo

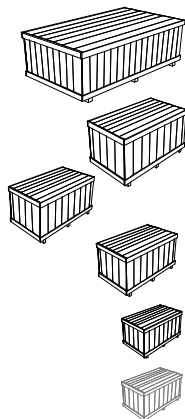
Este módulo trata los temas siguientes :

Tema	Página
Lista de bultos	2
Identificación de los subconjuntos y de su embalaje	3
Almacenamiento.	4

Lista de bultos

Introducción

Para el transporte, los diferentes elementos del aparato se reparten en varias cajas.



- Una caja principal que contiene :
 - Los polos.
 - Los elementos del chasis, si este último es suministrado por ALSTOM Grid.
- Una caja que contiene los órganos de maniobra. Los órganos de maniobra se empaquetan al vacío en una funda termosoldable que contiene sobres deshidratantes.
- Una caja que contiene el armario de centralización.
- La (las) botella(s) de gas SF₆ o bien, según el caso, las botellas de gas SF₆ y de gas CF₄.
- Una caja que contiene el neceser de montaje (grasas, aceite, etc) para la instalación.
- Una caja que contiene los accesorios : piezas de recambio ...

Características de las cajas

El cuadro siguiente da las características de las cajas de los elementos del disyuntor :

Tipo de caja	GL314X			
	Longitud cm	Ancho cm	Alto cm	Peso bruto kg
Polos	554 - 616	208	113	
Órganos de maniobra	358	112	100	
Armario de centralización	111	80	190	
Gas SF ₆ * Gas CF ₄ *	188	58	65	
Neceser de montaje	60	60	70	
Condensadores *	245	105	65	
Accesorios *	80	60	70	

* Según aparato

NOTA : los valores del cuadro siguiente se dan a título indicativo para prever un medio de montaje apropiado.

Identificación de los subconjuntos y de su embalaje

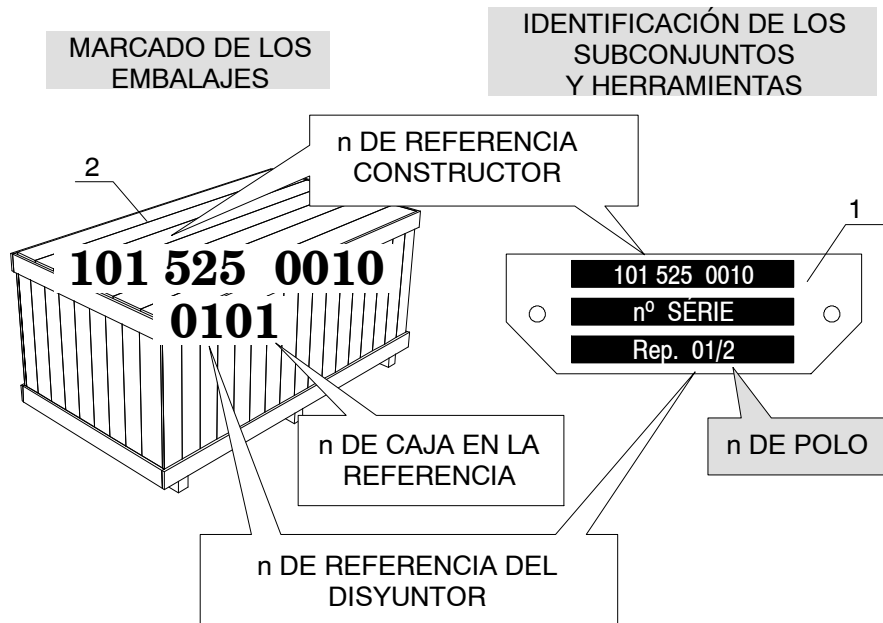
Introducción

Cada elemento del disyuntor (polo, órgano de maniobra, etc.) está identificado por una plaquita.

Las identificaciones de cada elemento se marcan sobre su embalaje.

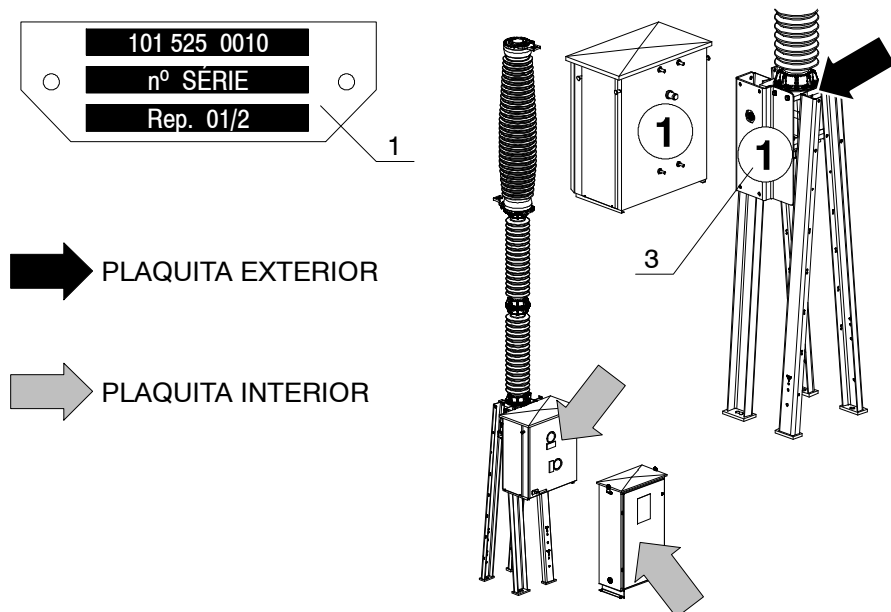
Ejemplo de marcado y de identificación

- N° Referencia constructor = 101 525
- Disyuntor referencia 1
- Polo n° 2



Emplazamiento de las plaquitas

Escoger y montar los elementos identificados con la plaquita (1) y autoadhesivo (3).



Almacenamiento

Introducción


Los procedimientos de almacenamiento definidos a continuación corresponden a duraciones de almacenamiento que no exceden 2 años. Para una duración de almacenamiento superior a 2 años, conviene diseñar un embalaje y estudiar procedimientos particulares.

Almacenamiento de corta duración (6 meses)

El material se debe almacenar en su embalaje de transporte, con éste colocado sobre maderos, en un lugar no inundable.

Almacenamiento de media duración (inferior a 2 años)

El cuadro siguiente indica la forma de almacenar los elementos principales del disyuntor para un almacenamiento de duración media :

Elemento	Almacenamiento
Polo del disyuntor	El material se debe almacenar con el embalaje de transporte abierto, colocado sobre maderos, en un local cerrado, aireado, no inundable.
Organo de maniobra	<p>El almacenamiento del órgano de maniobra se efectuará en el mismo lugar que el disyuntor, ya que estos 2 conjuntos son indisolubles. Controlar la estanquidad del embalaje al vacío.</p> <p> Si éste se ha deteriorado, aplicar las consignas siguientes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Retirar completamente la protección de embalaje de forma que asegure la entrada del aire por los aireadores dispuestos en la chapa de fondo, así como en los paneles laterales. ● Para impedir los daños debidos a la corrosión por la formación de agua de condensación, se deberá conectar imperativamente el circuito de calentamiento.

Este tema continúa en la página siguiente.

Almacenamiento

Armario electrico	El almacenamiento del armario electrico se efectuará en el mismo lugar que el disyuntor, ya que estos 3 conjuntos son indisociables. <ul style="list-style-type: none">● Para impedir los daños debidos a la corrosión por la formación de agua de condensación, se deberá conectar imperativamente el circuito de calentamiento.
-------------------	---



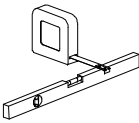
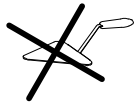
TODOS DESPLAZAMIENTOS DEL APARATO (INCLUSO DESPUES DE LA PUESTA EN SERVICIO) DEBE HACERSE A LA PRESION REDUCIDA DE 0,3 BAR.

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Consignas generales para el montaje



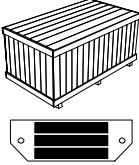


Consignas sobre el entorno

El cuadro siguiente da las consignas de entorno que se deben respetar para el montaje :

Consigna	Comentario	
A		Controlar los trabajos de ingeniería civil : dimensiones, niveles de los soportes de fijación, tomando en cuenta las tolerancias dadas por las normas de construcción. (Remitirse al croquis del disyuntor).
B		Evitar producir polvo y todos los trabajos de mampostería al instalar el aparato.

Consignas para el montaje

El cuadro siguiente da las consignas que se deben respetar para el montaje correcto del disyuntor:

Consigna	Comentario	
1		No comenzar los trabajos de montaje sin haber comprendido primeramente el conjunto de los módulos "Instalación". Las instrucciones de montaje describen las operaciones de ensamblaje en el orden cronológico a respetar.
2		Velar por la correcta manipulación de los subconjuntos, en particular de los aisladores.
3		Abrir las cajas en la medida en que se requieren. ¡CUIDADO ! Respetar la identificación de los elementos.
4		Cuando los tapones de transporte están desmontados, proceder al encadenamiento del montaje en el tiempo más corto posible. Los tapones de transporte se almacenarán protegidos para una eventual intervención ulterior.
5		Respetar las llamadas a los otros módulos, por ejemplo : "Pares ed apriete".

Advertencia

ALSTOM Grid declina toda responsabilidad por los fallos engendrados por el no respeto de las directivas de los módulos "Instalación".

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Presentación

Introducción

Al efectuar los ensamblajes por tornillos, todos los tornillos de fijación deben estar "engrasados" antes del apriete al par.

Productos utilizados

El cuadro siguiente da la lista de los productos utilizados para la tornillería antes del apriete:

Designación	Referencia ALSTOM Grid	Proveedor	Referencia proveedor
Grasa	-01835208 (caja 1 kg)	MOBIL OIL	MOBILPLEX 47 MOBILUX EP3
Grasa de contacto	-01835118 (tubo de 200 g)	EPMF	CONTACTAL HPG
Grasa de silicona	-01835265 (tubo de 100 g)	SAMARO	MOLYKOTE 111
Cola	-01818327 (250 ml)	LOCTITE	LOCTITE 225

En este módulo

Este módulo trata los temas siguientes :

Tema	Página
Engrase de la tornillería antes de apriete	2
Valores de los pares de apriete	3

Engrase de la tornillería antes de apriete

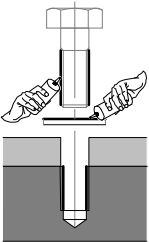
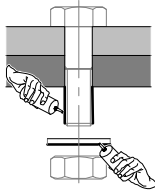
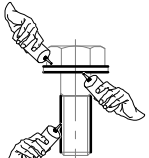
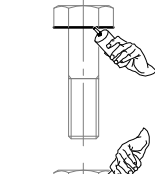
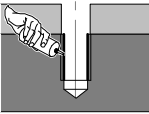

Elección del producto a utilizar

El cuadro siguiente indica el producto a utilizar para la tornillería antes de apriete, en función del tipo de ensamblaje :

Si ensamblaje ...	Producto a utilizar....						
corriente	MOBILPLEX 47 MOBILUX EP3						
conexiones eléctricas	CONTACTAL HPG						
con juntas de estanquidad	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Desmontable ?</th> <th>Producto ...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SI</td> <td>MOLYKOTE 111</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>LOCTITE 225</td> </tr> </tbody> </table>	Desmontable ?	Producto ...	SI	MOLYKOTE 111	NO	LOCTITE 225
	Desmontable ?	Producto ...					
	SI	MOLYKOTE 111					
NO	LOCTITE 225						

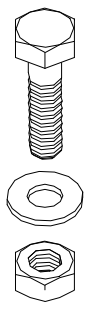
Dónde aplicar el producto ?

El cuadro siguiente indica la parte de la tornillería que se debe tratar con el producto adecuado antes del apriete en función del tipo de ensamblaje :

Si ensamblaje ...	Con tornillos	Con pernos
corriente		
conexiones eléctricas		
con juntas de estanquidad	Aterrajado o roscado 	Aterrajado o roscado 

Valores de los pares de apriete

Cuadro de los valores La herramienta y el método de apriete deben ser tales que el par realmente aplicado sobre la cabeza del tornillo corresponda al par de referencia del cuadro con una tolerancia de $\pm 20\%$.

	PARES DE APRIETE en daN.m TORNILLOS DE ACERO	
	CLASE 6.8 o INOX A2-70, A4-70 INOX A2-80, A4-80	CLASE 8.8
M2,5	0,05	0,06
M3	0,09	0,11
M4	0,19	0,26
M5	0,38	0,51
M6	0,66	0,88
M8	1,58	2,11
M10	3,20	4,27
M12	4,97	6,63
M14	8,67	11,56
M16	13,42	17,90
M20	26,22	34,98
M24	45,68	60,93
M30	90,44	120,65

Instalación
Pares de apriete

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Presentación

Introducción

Durante la instalación del disyuntor, se efectuarán ciertas operaciones particulares de montaje o de controles.

En este módulo



Este módulo trata los temas siguientes :

Tema	Página
Preparación y montaje de las juntas estáticas	2
Colmatado de la tornillería	3
Utilización de un manómetro de agua	5

Preparación y montaje de las juntas estáticas

Productos necesarios

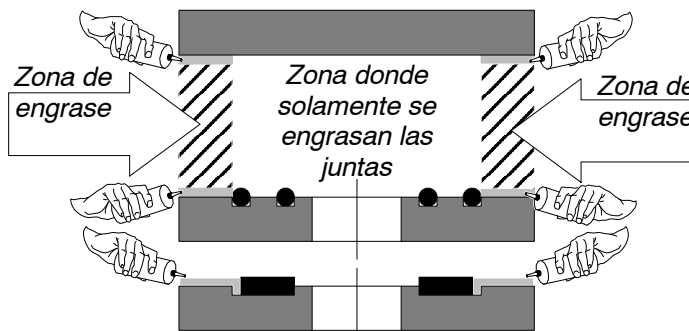
Lista de productos ALSTOM Grid necesarios para el montaje :

Referencia ALSTOM Grid	Ilustración	Designación
-01861262		Bidón ISOPROPANOL (1l)
-01835265		MOLYKOTE 111 (tubo de 100 g)

Marcha a seguir

El cuadro siguiente da las etapas de montaje de las juntas estáticas :

Etapa	Acción	Observación
1	Limpiar las ranuras y las superficies de apoyo con el ISOPROPANOL.	
2	Limpiar la junta de todo cuerpo extraño, como pelo de pincel, limalla.. Retirar (si procede) el punto de identificación de color, raspándolo con la uña, no utilizar objeto cortante.	Verificar el aspecto de la junta, que no deberá comprender ninguna traza de ralladura ni de deformación (la junta no deberá estar ni aplastada, ni alargada, ni rota).
3	Aplicar ligeramente, con la mano, grasa MOLYKOTE 111 a la junta.	No utilizar pincel. Eliminar el exceso de grasa haciendo deslizar la junta entre los dedos para dejar subsistir solamente una fina película de productos sobre toda su superficie.
4	Instalar la(s) junta(s).	
5	Aplicar grasa MOLYKOTE 111 sobre las dos superficies de apoyo. Rellenar con grasa el volumen residual de la ranura de la junta exterior.	No poner grasa del lado interior.



Colmatado de la tornillería




Introducción

Para evitar las penetraciones de humedad a nivel de las juntas de estanquidad en el SF₆, hay que proceder a un colmatado de la tornillería exterior de ensamblaje aplicando un producto adecuado.

NOTA : Este procedimiento debe aplicarse sobre todos los ensamblajes de piezas sometidas a la presión SF₆ así como a los ensamblajes de las conexiones eléctricas.

Productos necesarios

Lista de los productos y accesorios ALSTOM Grid necesarios para el colmatado de la tornillería :

Referencia ALSTOM Grid	Ilustración	Designación
-01818327		LOCTITE 225 (250 ml)
-01835265		MOLYKOTE 111 (tubo de 100 g)
-01835118		CONTACTAL HPG (tubo de 200 g)

Elección del producto a utilizar

El cuadro siguiente indica el producto a utilizar para el colmatado de la tornillería en función del tipo de ensamblaje :


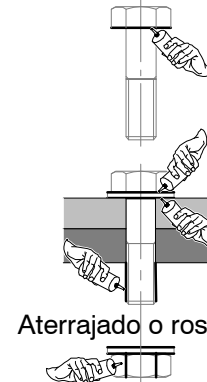
Si ensamblaje...	Producto a utilizar...	
con juntas de estanquidad	Desmontable ?	Producto ...
	SI	MOLYKOTE 111
	NO	LOCTITE 225
conexiones eléctricas	CONTACTAL HPG	

Este tema continúa en la página siguiente.

Colmatado de la tornillería, continuación

Dónde aplicar el producto ?

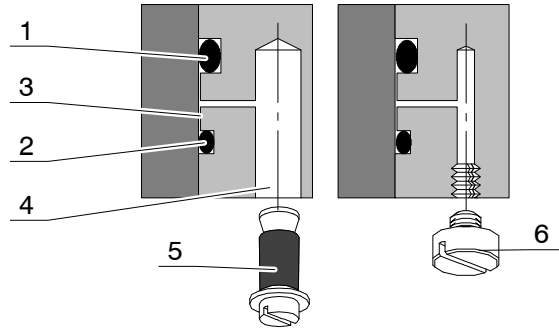
El cuadro siguiente indica la parte de la tornillería que se debe tratar con el producto adecuado antes del apriete en función del tipo de ensamblaje :

Ensamblaje con tornillos	Ensamblaje con pernos
 <p>Aterrajado o roscado</p>	 <p>Aterrajado o roscado</p>

Utilización de un manómetro de agua

Introducción

En cada ensamblaje realizado con doble junta (1) y (2), el volumen (3) está conectado al exterior por un canal (4), obturado por un tapón (5) o (6), para permitir el control de estanquidad.



Marcha a seguir

El cuadro siguiente da las etapas de control de estanquidad con un manómetro de agua :

Etapa	Acción	Ilustración
1	Retirar el tapón de recuperación de fuga (5) o (6) y su junta (7) si procede, <u>dejar abierto una media hora</u> .	<p>2...3 vueltas</p>
2	Conectar el manómetro de agua (8), utilizando el extremo (9) o (10).	
3	El tubo en U del manómetro de agua está lleno a media altura. NOTA : Si la temperatura es inferior a 0°C, utilizar una mezcla anti-congelación en vez de agua. <ul style="list-style-type: none"> ● <u>Pasados algunos minutos</u>, marcar el nivel R1 de la columna de agua. ● Marcar el nivel R2 de la columna de agua después de <u>un periodo de media hora</u>. El desplazamiento H de la columna de agua debe ser <u>inferior a 10 mm</u> .	
4	Al final del control, retirar el extremo del manómetro de agua y reinstalar el tapón de recuperación de fuga (5) o (6), con su junta (7) si procede.	

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

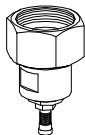
Presentación

Introducción

Los polos están rellenos de gas SF₆ para el transporte a presión efectiva de 0,03 MPa a 20°C (101,3 kPa).

Herramientas necesarias

Lista de las herramientas ALSTOM Grid necesarias para el control de la presencia de gas SF₆ en los polos :

Ref.	Ilustración	Designación	Número
3		Herramienta de llenado	1

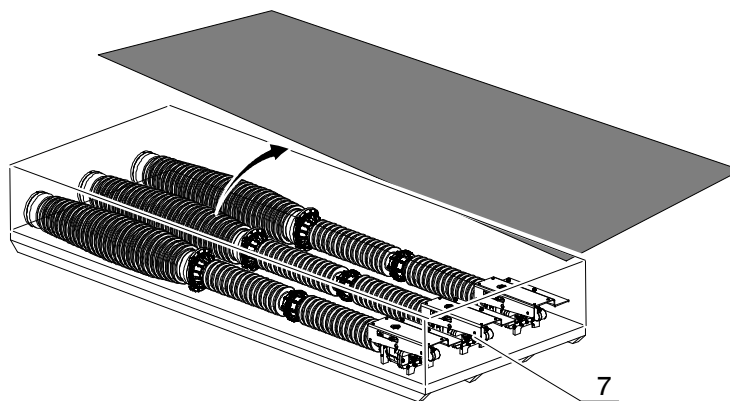
En este módulo

Este módulo trata los temas siguiente :

Tema	Página
Control de los polos al abrir las cajas, en el sitio	2
Control de la presencia del gas SF ₆ en los polos	3

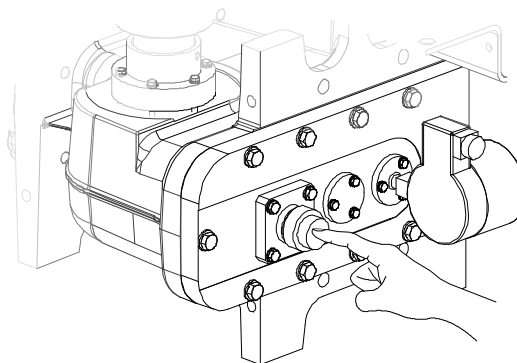
Control de los polos al abrir las cajas, en el sitio

Preparación del polo **Desmontar únicamente la tapa de la caja.** Retirar en parte la protección de embalaje para acercarse el cárter (7) de los polos.



Examen de los polos

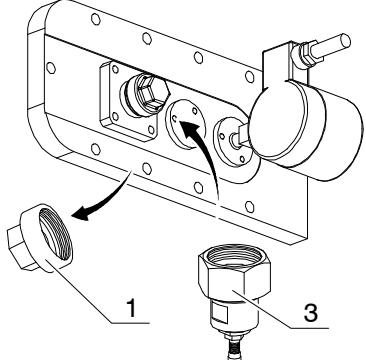
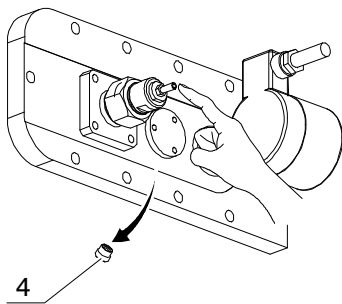
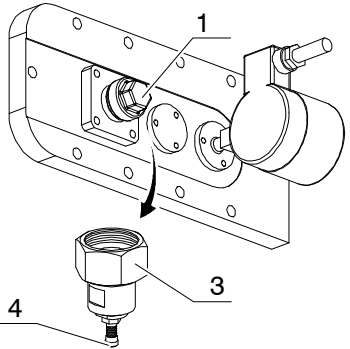
- Proceder a un examen visual del estado de las porcelanas. Asegurarse que el transporte no ha dado lugar a fragmentaciones o degradaciones importantes del esmalte.
- Es indispensable verificar la presencia de gas SF₆ en los elementos de los polos antes de continuar la instalación.



Control de la presencia del gas SF₆ en los polos

Marcha a seguir

El cuadro siguiente da las etapas de control de la presencia del gas SF₆ en los polos :

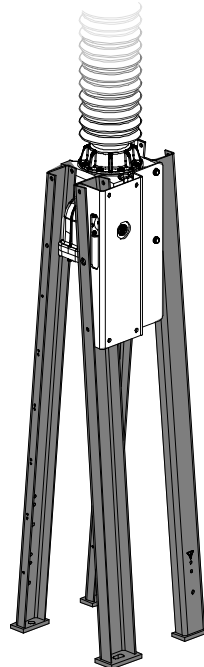
Etapa	Acción	Ilustración
1	Desmontar el tapón (1) para montar la herramienta de llenado (3) bloqueando CON LA MANO .	
2	Desenroscar el capuchón (4) y apoyar brevemente sobre la chapaleta de la válvula : <u>debe escaparse gas.</u> Si no se observa ningún escape de gas, contactar con nuestro Servicio al Cliente.	
3	<ul style="list-style-type: none"> ● Volver a enroscar el capuchón (4) y desmontar la herramienta de llenado (3). ● Volver a montar el tapón (1) aplicando un par de apriete de 4 daN.m; la garantía de estanquidad sólo se asegura con esta condición. 	

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Presentación

Recordatorio

El chasis-soporte puede ser suministrado cliente o ALSTOM Grid.



En este módulo

Este módulo trata los temas siguientes :


Tema	Página
Elementos necesarios para la operación	2
Elementos del chasis-soporte (por polo)	3
Elementos de la opción sísmica (por polo) y preparación del pie	4
Preparación de la columna	5
Montaje de los pies del chasis-soporte	6

Instalación
Montaje del chasis-soporte

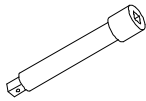
Elementos necesarios para la operación

Producto necesario Grasa MOBILPLEX 47 - MOBILUX EP3 (engrase de la tornillería)

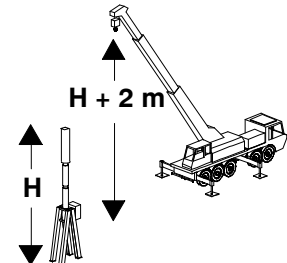
Herramientas necesarias ALSTOM Grid Lista de las herramientas ALSTOM Grid necesarias para el ensamblaje :

Ref.	Ilustración	Designación	Número
(1)		Correa de levantamiento (3 m)	2

Herramientas necesarias Lista de las herramientas necesarias para el ensamblaje no suministradas por ALSTOM Grid :

Ref.	Ilustración	Designación	Número
(11)		Larguero (200 mm)	1

Medio de levantamiento Prever un medio de izaje adecuado :
(3 000 daN) (mínimo)



Manutención Las operaciones de montaje del chasis y de control de elevación del polo se deberán ejecutar como mínimo por dos personas.



Instalación
Montaje del chasis-soporte

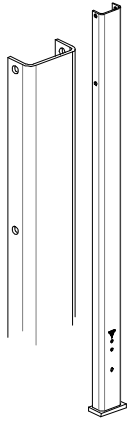
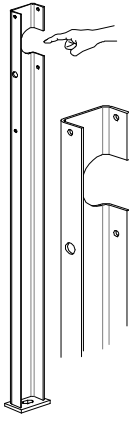
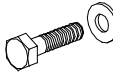
Elementos del chasis-soporte (por polo)

Introducción

En el caso en que los chasis soportes sean suministrados por ALSTOM Grid, verificar la presencia de los elementos necesarios para el montaje.

Elementos necesarios

Lista de los elementos ALSTOM Grid necesarios para el montaje :

Ref.	Ilustración	Ilustración	Número
(2)		Pie	3
(3)		Pie	1
(7)		Tornillería H M16-35	8

Instalación
Montaje del chasis-soporte

Elementos opcionales para refuerzo sísmico (por polo)

Introducción

En el caso en que los chasis soportes sean suministrados por ALSTOM Grid, verificar la presencia de los elementos necesarios para el montaje.

Elementos necesarios

Lista de los elementos ALSTOM Grid necesarios para el montaje :

Ref.	Ilustración	Ilustración	Número
(15)		Refuerzo sísmico	1
(16)		Tornillería H M16-35	4

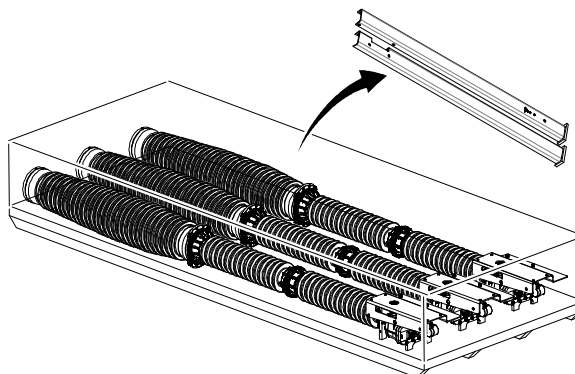
Preparación del pie

- subir el refuerzo sísmico (15) sobre el pie (3) con ayuda de los 4 tornillos (16).

(3)		Pie	1
-----	--	-----	---

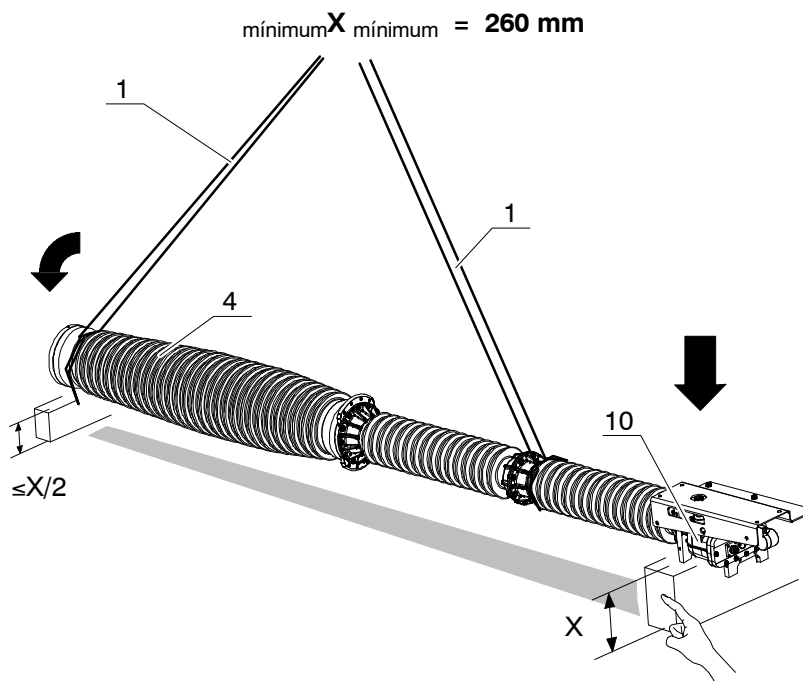
Preparación de la columna

Desmontaje de la caja de los polos Desmontar los refuerzos de la caja y desescombrar los pies del chasis.



Preparación del polo

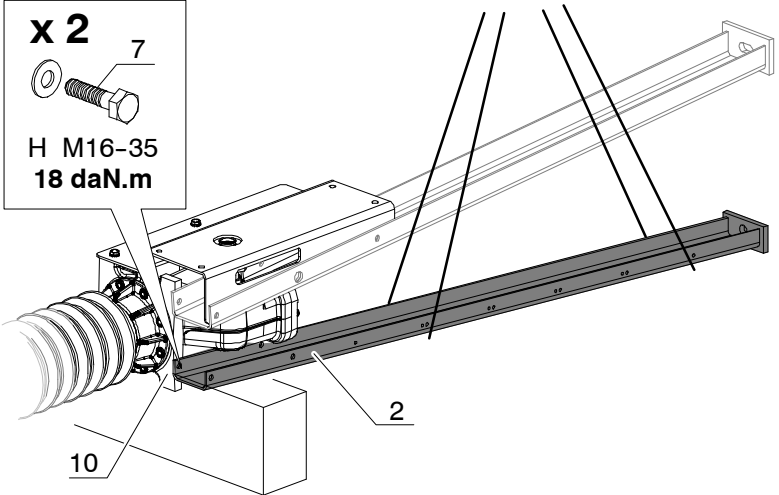
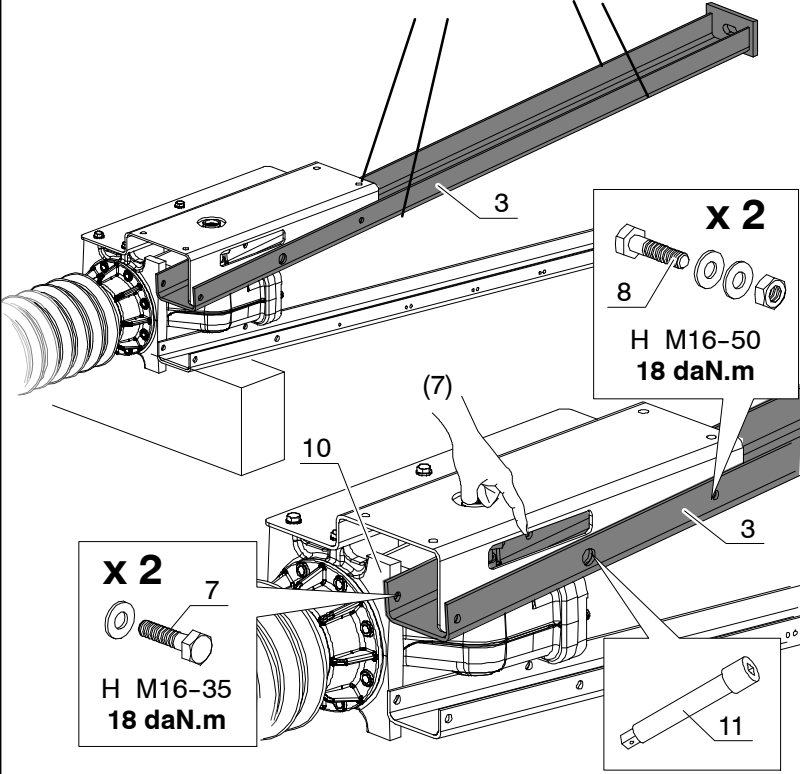
- Eslingar el polo con dos correas flexibles (1).
- Extraer el polo de la caja y depositarla en el suelo sobre la tapa de la caja colocando :
 - en primer lugar, el extremo de la cámara de corte (4) sobre un calce de madera,
 - en segundo lugar la parte superior del cárter (10) sobre un calce de madera para garantizar la instalación correcta de los pies del chasis.



Montaje de los pies del chasis-soporte

Marcha a seguir

El cuadro siguiente da las etapas de montaje de los pies del chasis :

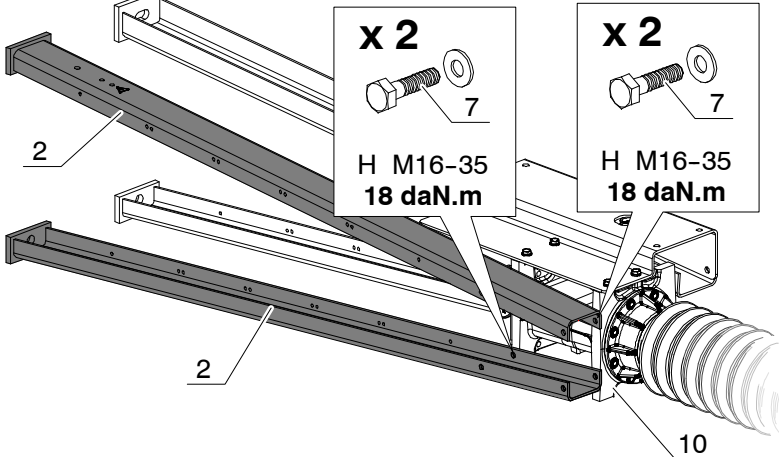
Etapa	Acción
1	<p>Con dos correas, posicionar el pie del chasis (2) sobre el cárter (10) y fijarlo con la tornillería (7).</p> 
2	<p>Con las dos correas, posicionar el pie del chasis (3) sobre el cárter (10) y fijarlo con la tornillería (7) y (8).</p> <p>NOTA : Utilizar el larguero (11) para la tornillería (7).</p> 

Este tema continúa en la página siguiente.

Montaje de los pies del chasis-soporte, continuación

Marcha a seguir,
 continuación

El cuadro siguiente da las etapas de montaje de los pies del chasis :

Etapa	Acción
3	<p>Posicionar los dos pies del chasis (2) sobre el cárter (10) y fijarlo con la tornillería (7).</p> 


Instalación
Montaje del chasis-soporte

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Presentación


Elementos necesarios

Lista de los elementos ALSTOM Grid necesarios para el montaje :

Ref.	Ilustración	Ilustración	Número
(12)		Arandela espesa	8

Herramientas necesarias

Lista de las herramientas ALSTOM Grid necesarias para el levantamiento y colocación del polo :

Ref.	Ilustración	Designación	Número
(1)		CORREA DE LEVANTAMIENTO (3 m - 1000 kg)	2

En este módulo

Este módulo trata los temas siguiente :

Tema	Página
Levantamiento del polo	2
Colocación del polo	3

Advertencia



“Procedimiento limitado a la erección del polo. Para el desmontaje consultar con Alstom.”

“Un defecto, una fisura en la columna hacen peligroso el procedimiento.”

Levantamiento del polo

Marcha a seguir

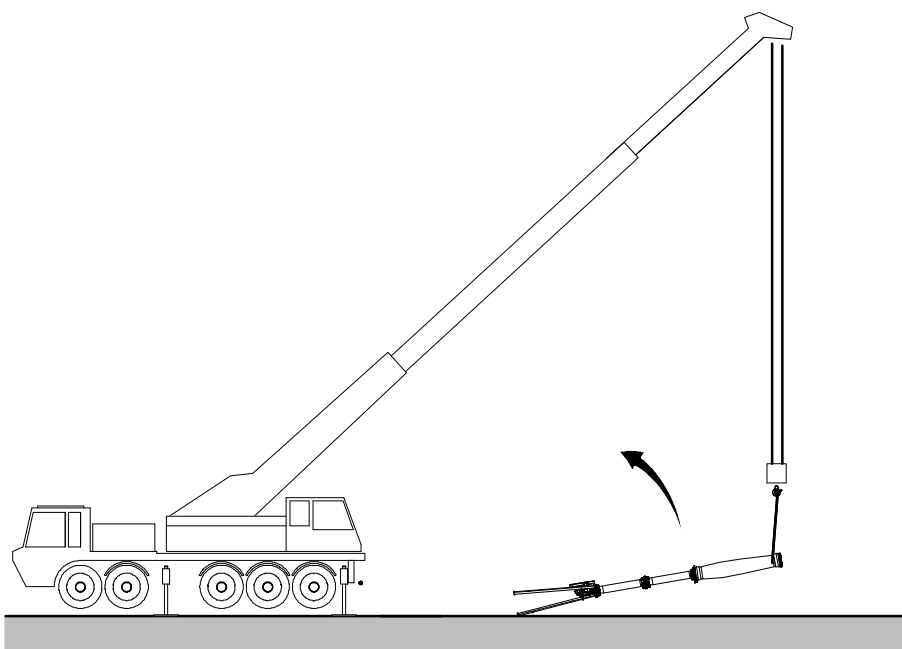
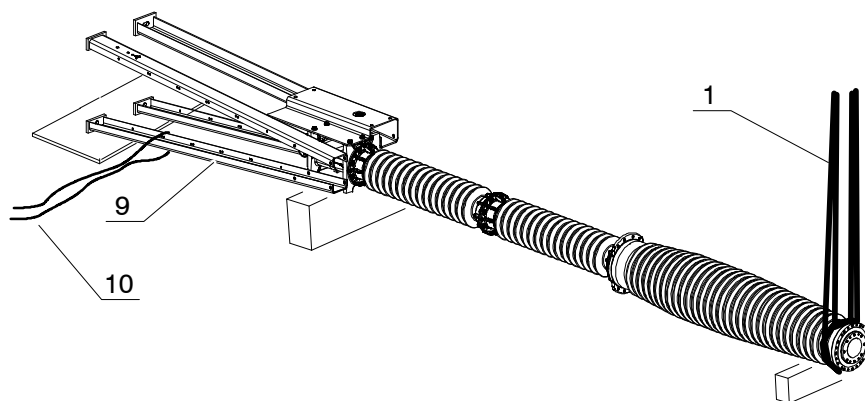


Eslingar el polo con ayuda de dos correas flexibles (1) en el extremo de la cámara de corte.

Con el medio de elevación, levantar el polo articulándose sobre la base del chasis y utilizando planchas de madera como apoyo.

Instalar cuerdas de retroceso (10) sobre los pies del chasis (9) para asegurar el polo en el momento de la elevación.

Levantar el polo con precaución.

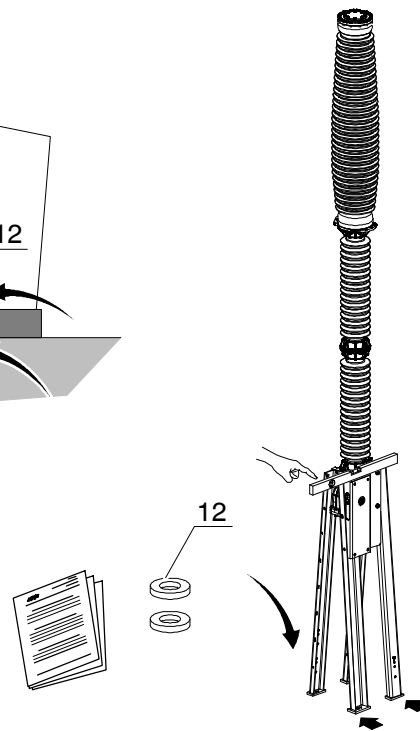
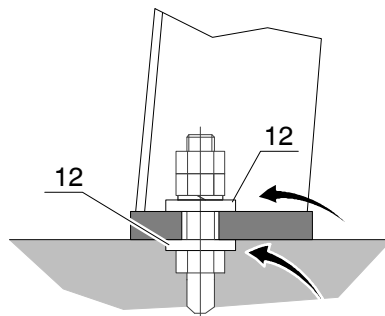


Colocación del polo

Marcha a seguir

El cuadro siguiente da las etapas de colocación del polo :

Etapa	Acción
1	Posicionar las arandelas inferiores (12) sobre la fijación.
2	Con el medio de izaje, posicionar el chasis sobre sus fijaciones en el suelo <u>sin fijarlo</u> y <u>respetando la orientación del polo indicada en el croquis del aparato.</u>
3	Calar, de ser necesario, bajo los pies del chasis para nivelar la platina superior con ayuda de una cala.
4	Posicionar las arandelas superiores (12) y bloquear el conjunto ajustado con ayuda de las tuercas.
5	Desmontar las correas de izaje.
6	Verificar el par de apriete de toda la tornillería del chasis.
7	Apretar las fijaciones de los cuatro pies del chasis en piso según el módulo " Pares de apriete " y en función del diámetro de las crucetas de anclaje.









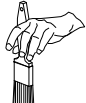
Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Montaje de las tomas de corriente con preparación de las superficies de contacto

Presentación

Productos y accesorios necesarios

Lista de los productos y accesorios ALSTOM Grid necesarios para el montaje :

Referencia ALSTOM Grid	Ilustración	Designación
-01861262		Bidón ISOPROPANOL (1l)
-01835106		Vaselina 204-9
-01835118		Grasa Contactal
-01831320		Papel abrasivo A400
-02212334		Paño de secado
-02211842		Pincel redondo n° 4
-02211831		Pincel plano n° 16

Documentos necesarios

Equiparse con el croquis del aparato para conocer la orientación de las tomas de corriente.

En este módulo

Este módulo trata los temas siguientes :

Tema	Página
Preparación de las superficies de contacto	2
Montaje de las tomas de corriente	3

Montaje de las tomas de corriente con preparación de las superficies de contacto


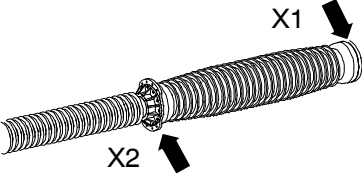

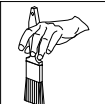
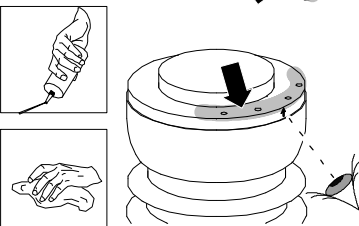


Preparación de las superficies de contacto

Preparación de la grasa de contacto

La grasa de contacto es una mezcla de Vaselina y de grasa Contactal.
GRASA DE CONTACTO = 50% Vaselina + 50% grasa Contactal.

Preparación de las superficies de contacto

El cuadro siguiente da las etapas de preparación de las superficies de contacto :

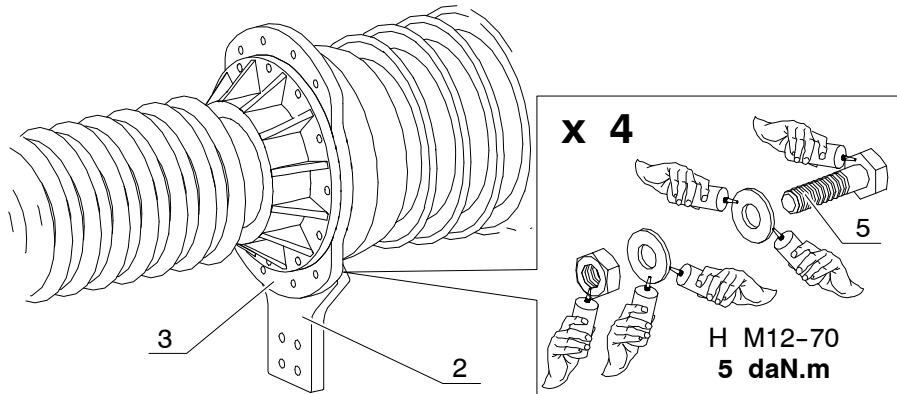
Etapa	Acción	Ilustración
1	Verificar la orientación de las tomas de corriente con el croquis del aparato.	
2	Retirar los tornillos provisionales de los rangos X1 y X2 (una flecha grabada indica la posición de las tomas de corriente).	
3	Lijar en seco con tela esmeril fina.	
4	Eliminar el polvo producido.	
5	Aplicar GRASA DE CONTACTO	
6	Secar con un paño limpio para solo dejar una película fina.	
7	Lijar, sobre la grasa, con papel abrasivo impermeable A400.	

Montaje de las tomas de corriente con preparación de las superficies de contacto

Montaje de las tomas de corriente

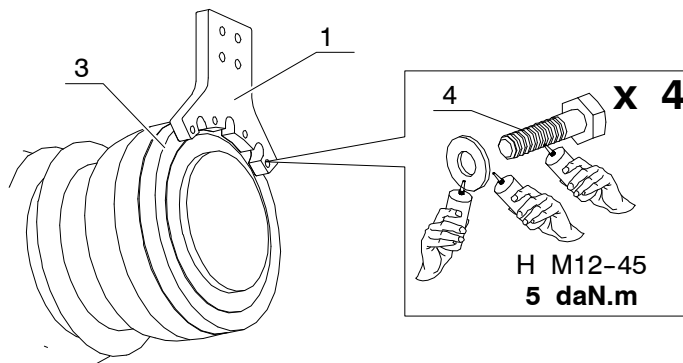
Toma de corriente inferior

Ensamblar inmediatamente las tomas de corriente (1) en la cámara de corte (3) con preparación de las superficies de contacto. Fijar las tomas con la tornillería (5); utilizar GRASA DE CONTACTO para colmatar la tornillería.



Toma de corriente superior

Ensamblar inmediatamente las tomas de corriente (1) en la cámara de corte (3) con preparación de las superficies de contacto. Fijar las tomas con la tornillería (4); utilizar GRASA DE CONTACTO para colmatar la tornillería.



Información

- El valor de la resistencia eléctrica del montaje debe situarse :
 $R \leq 2\mu\Omega$
- Al efectuar la conexión de los conectores A.T., preparar igualmente las superficies de contacto.

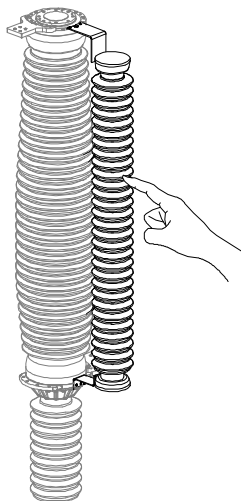
Instalación

Montaje de las tomas de corriente con preparación de las superficies de contacto

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.


Presentación

Ilustración



Herramienta necesario

Lista de las herramientas necesarias :

Ref.	Ilustración	Designación	Número
(12)		Correa de levantamiento (3 m)	2

En este módulo

Este módulo trata los temas siguientes :


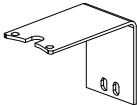
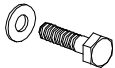
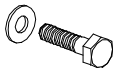
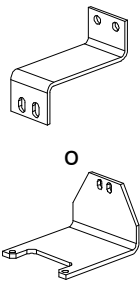
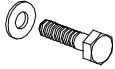
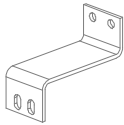
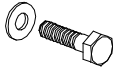
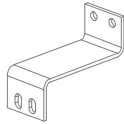

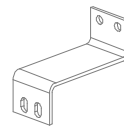
Tema	Página
Elementos y productos	2
Preparación de los condensadores	4
Montaje de los condensadores	4

Instalación
Montaje de los condensadores

Elementos y productos

Elementos necesarios

Lista de los elementos ALSTOM Grid necesarios para el montaje (por polo) :

Ref.	Ilustración	Ilustración	Número
(1)		Condensador	1
(3)		Soporte superior	1
(5)		Tornillería H M12-30	2
(9)		Tornillería H M12-25	2
(4)		Soporte inferior (según aparato)	1
(5)		Tornillería H M12-30 	2
(8)		Tornillería H M12-45 	2
(10)		Espaciador 	2

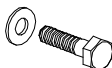
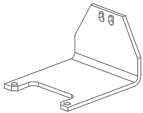
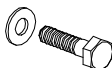
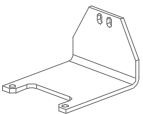
Este tema continúa en la página siguiente.

Instalación
Montaje de los condensadores

Elementos y productos, continuación

Elementos necesarios, continuación

Lista de los elementos ALSTOM Grid necesarios para el montaje (por polo) :

Ref.	Ilustración	Ilustración	Número
(13)		Tornillería H M12-40 	2
(14)		Tornillería H M12-80 	2

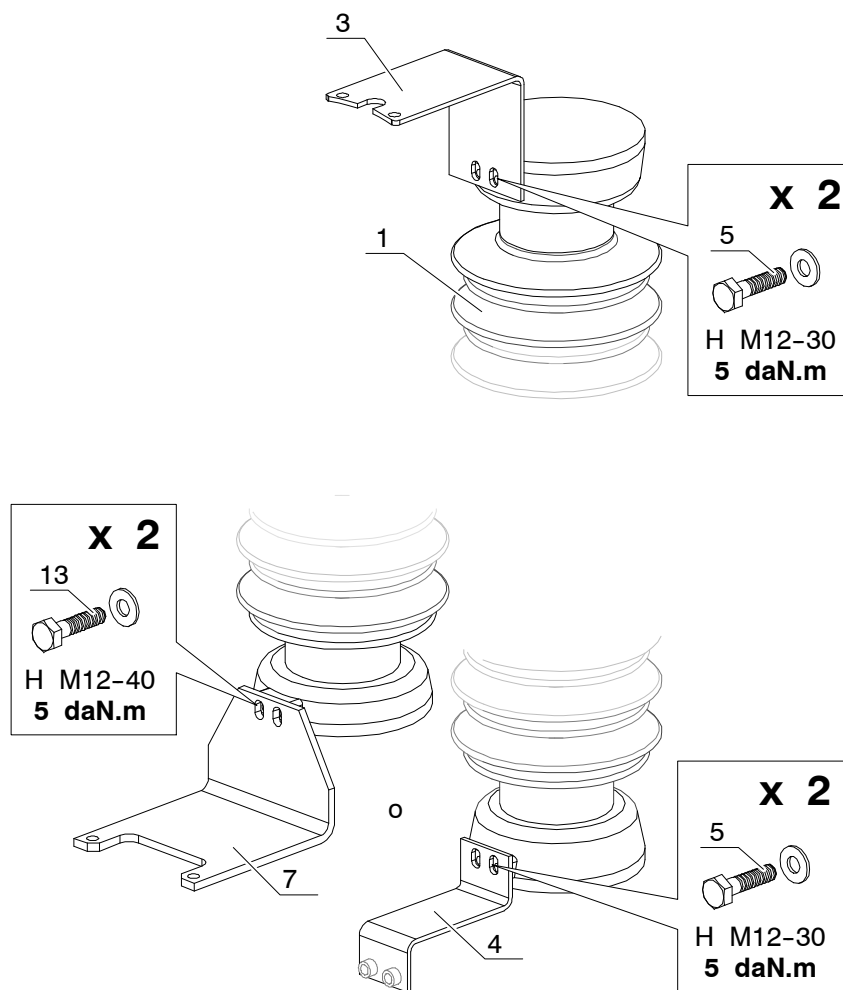
Productos necesarios

- **LOCTITE 225** : colmatado de la tornillería.
- **MOBILPLEX 47 - MOBILUX EP3** : engrase de la tornillería.

Preparación de los condensadores

Montaje de los soportes

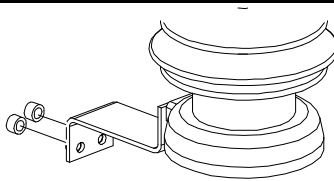
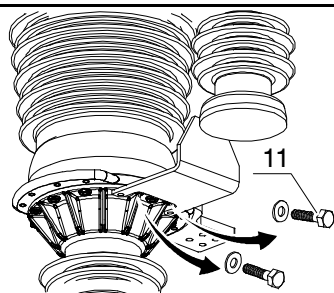
- Montar el soporte superior (3) en el condensador (1) con la tornillería (5).
- Montar el soporte inferior (4) en el condensador (1) con la tornillería (5) o el soporte inferior (7) en el condensador (1) con la tornillería (13).

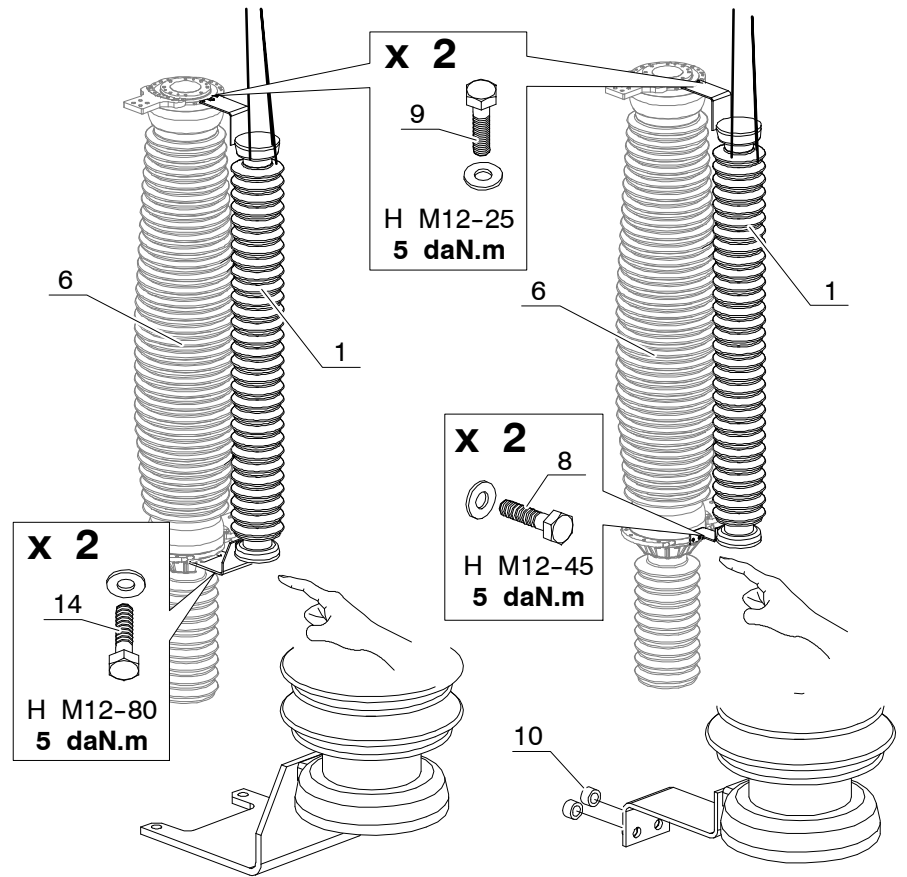


Montaje de los condensadores

Fijación superior Montar el condensador (1) en la cámara de corte (6) con la tornillería (9).

Fijación inferior El cuadro siguiente da la marcha a seguir de la fijación inferior en función del soporte inferior :

Si ...	Acción
	Montar el condensador (1) en la cámara de corte (6) con la tornillería (8). NOTA : Utilizar los dos espaciadores (10) para fijar el condensador.
	<ul style="list-style-type: none"> - Depositar los dos tornillos de fijación (11). - Limpiar los agujeros con ayuda de una terraja. - Montar el condensador (1) en la cámara de corte (6) con la tornillería (14) remitiéndose al "Colmatado de la tornillería". Ver módulo "Procedimientos generales para el montaje".



Instalación
Montaje de los condensadores

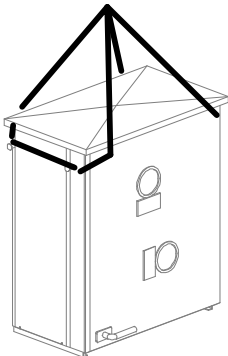
Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Instalación
Montaje del órgano de maniobra



Presentación

Producto necesario Grasa MOBILPLEX 47 o MOBILUX EP3 (engrase de la tornillería).

Herramientas necesarias Alstom Grid Lista de las herramientas Alstom Grid necesarias para el ensamblaje :

Ref.	Ilustración	Designación	Número
(1)		Correa de levantamiento	1

Elementos necesarios Lista de los elementos Alstom Grid necesarios para la operación :

Ref.	Ilustración	Ilustración	Número
(10)		Arandela VL979997001P	4
(14)		Tuerca H M16	4

Medio de levantamiento Prever un medio de levantamiento adecuado (205 daN).

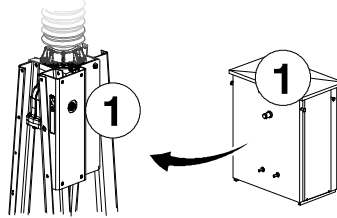
Marcha a seguir El cuadro siguiente da las etapas de montaje del órgano de maniobra sobre el soporte polo :

Etapa	Tema	Página
A	Preparación del órgano de maniobra	2
B	Acoplamiento del órgano de maniobra	3
C	Cableado eléctrico baja tensión	4
D	Calefacción permanente	5

Preparación del órgano de maniobra

Desembalaje

Retirar la protección de embalaje y verificar la correspondencia de la marca del órgano de maniobra y del polo del disyuntor.



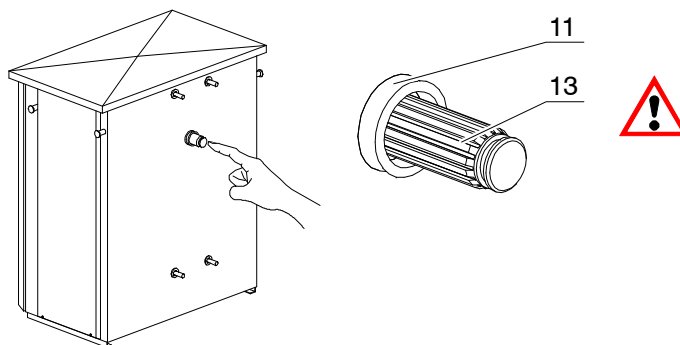
Indicadores de posición

Verificar que los estados de los indicadores de posición del órgano de maniobra son los siguientes :



Árbol del mecanismo

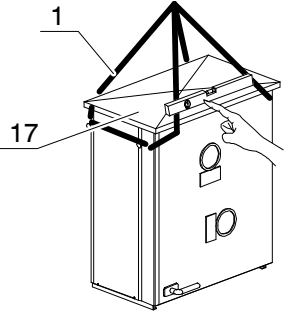
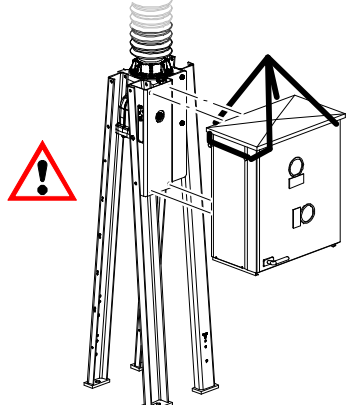
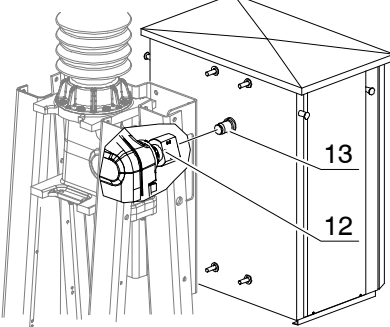
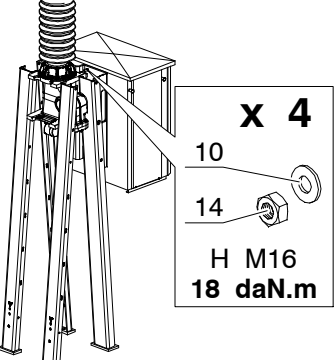
- Verificar la presencia de la junta (11) en el árbol del mecanismo (13).
- Verificar la presencia de grasa (ASEOL 0-365.2) en el árbol del mecanismo (13).



Acoplamiento del órgano de maniobra

Marcha a seguir

El cuadro siguiente da las etapas del acoplamiento del órgano de maniobra :

Etapas	Acción	Observación
1	<p>Eslingar el órgano de maniobra con la correa de levantamiento (1) como se indica en la ilustración.</p> <p>NOTA : Es imperativo conservar el techo (17) del órgano de maniobra durante el eslingado.</p>	
2	<p>Levantar el órgano de maniobra y nivelarlo.</p>	
3	<p>Acercar el órgano de maniobra a posición de montaje.</p> <p>El acercamiento final debe hacerse con precaución.</p>	
4	<p>Introducir el eje de mecanismo del órgano de maniobra (13) en el manguito (12).</p>	
5	<ul style="list-style-type: none"> ● Colocar las arandelas (10) y tuercas (14) y apretar al par indicado. ● Desmontar la correa de izaje. 	

Cableado eléctrico baja tensión

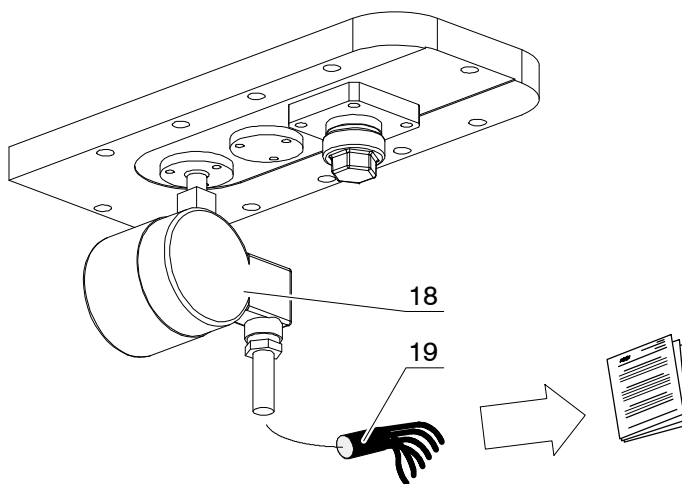
Marcha a seguir

Efectuar el cableado eléctrico de los órganos de maniobra de acuerdo al esquema eléctrico del interruptor.

Si el interruptor está equipado de un armario de reagrupamiento, efectuar el cableado entre los órganos de maniobra y el armario de reagrupamiento.

Conexión del cable del densímetro de contactos

Volver a conectar los hilos del cable (19) del densímetro SF₆ de contactos (18) sobre la caja de terminales del órgano de maniobra según el esquema específico al contrato.



Calefacción permanente

Marcha a seguir

Alimentar la calefacción permanente del órgano de maniobra (en invierno como en verano) para evitar la condensación y los riesgos de corrosión que conlleva.



NO ALIMENTAR EL MOTOR DEL MANDO PARA EVITAR EL REARME DEL RESORTE DE CIERRE.

EL INTERRUPTOR NO DEBE MANIPULARSE A UNA PRESIÓN DE GAS SF₆ INFERIOR A LA PRESIÓN MÍNIMA PARA EL AISLAMIENTO p_{me} .

Instalación
Montaje del órgano de maniobra

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Cálculo de la presión de llenado del gas SF₆ para utilización del manómetro (herramienta)

Presentación

Introducción

Los valores de presión SF₆, para llenado, se leerán obligatoriamente en el manómetro 0...1 MPa (herramienta). No tomar en cuenta la indicación del densímetro (MPa - psi), ya que la indicación suministrada no ofrece suficiente precisión para llenado.



Manómetro 0...1 MPa

Unidades de presión (recuerdo)

- La unidad de presión internacional es el pascal (Pa).

$$1 \text{ bar} = 1000 \text{ hPa}$$

$$1 \text{ bar} = 100 \text{ kPa}$$

$$10 \text{ bar} = 1 \text{ MPa}$$

Símbolos

Símbolos CEI de las características técnicas para la apartamentación.

Símbolo	Designación
p_{re}	Presión asignada de llenado para el aislamiento
p_{ae}	Presión de alarma para el aislamiento
p_{me}	Presión mínima para el aislamiento

En este módulo

Este módulo trata los temas siguientes :

Tema	Página
Ejemplo de cálculo de la presión de llenado	2
Cálculo de la presión de llenado en el sitio	3
Valores de las presiones efectivas del gas SF ₆ corregidas en temperatura	4

Cálculo de la presión de llenado del gas SF₆ para utilización del manómetro (herramienta)

Gas SF₆

El cuadro siguiente da las características del gas SF₆ :

Presión absoluta a 20°C		
p_{re}	Presión absoluta de llenado para el aislamiento	1,00 MPa
O sea, una presión efectiva a 20°C y 101,3 kPa		
p_{re}	Presión efectiva asignada de llenado para el aislamiento	+ 0,01 - 0 0,9 MPa
p_{ae}	Presión efectiva de alarma para el aislamiento	+ 0,02 - 0 0,76 MPa ($p_{me}+0,03$ MPa)
p_{me}	Presión efectiva mínima para el aislamiento	+ 0,02 - 0 0,73 MPa
Masa volumica del gas SF₆		
	p_{re}	68,7 kg/m³
	p_{ae}	57,8 kg/m³
	p_{me}	55,5 kg/m³
Temperatura mínima admisible hasta		-20°C

Parámetros	Valores
p_{re} Presión <u>efectiva</u> de llenado para el aislamiento del gas SF ₆	0,9 MPa
Temperatura ambiente	5°C
Presión atmosférica local	93,2 kPa

Llenado con gas SF₆

El cuadro siguiente da las etapas de cálculo de la presión de llenado con gas SF₆ :

Etapas	Acción	Resultado
1	En el cuadro (página 4) "Valores de las <u>presiones efectivas</u> del SF ₆ corregidos en temperatura", leer el valor p_{re} situado en la hilera t°C=5	0,832 MPa
2	Calcular la diferencia de presión atmosférica : 0,1013 - 0,0932	0,0081 MPa
3	Calcular la presión efectiva asignada p_{re} para 5°C: 0,832 + 0,0081	0,8401 MPa
4	El llenado se efectuará en la presión calculada, aumentada de 0,01 MPa es decir : 0,8401 + 0,01	Llenado con gas SF₆ 0,8501 MPa

Cálculo de la presión de llenado del gas SF₆ para utilización del manómetro (herramienta)

Cálculo de la presión de llenado en el sitio

Medición

Inscribe los resultados de la medición en las casillas correspondientes :

Medir la presión atmosférica en MPa.	A --- ,-----
Medir la temperatura ambiente en °C	B -----

Cálculo de la presión de llenado con gas SF₆

Anotar los valores en las casillas correspondientes e inscribir los resultados :

Con el cuadro (página 5) "Valores de las <u>presiones efectivas</u> del gas SF ₆ corregidas en temperatura", determinar el valor " p_{re} " corregido en la función de temperatura ambiente (B) ►	p_{re} C --- ,-----
Valor de la presión atmosférica de referencia en MPa	D 0 , 1 0 1
Informar el valor de la presión atmosférica local (A) ►	A ⁻ --- ,-----
Calcular la diferencia de presión atmosférica (D - A) ►	E --- ,-----
Informar el valor (C) ►	C ⁺ --- ,-----
Calcular la presión efectiva asignada (E + C) ►	F --- ,-----
El llenado con gas SF ₆ se efectuará hasta la presión calculada, aumentada de 0,01 MPa.	+ 0 , 0 1
(F + 0,01) ►	G --- ,-----

Cálculo de la presión de llenado del gas SF₆ para utilización del manómetro (herramienta)

Valores de las presiones efectivas del gas SF₆ corregidas en temperatura

Presión efectiva asignada 0,9 MPa

Valores de las presiones efectivas (MPa) del gas SF₆ corregidas en temperatura para una presión atmosférica de 101,3 kPa :

t°C	p_{re}	p_{ae}	p_{me}	t°C	p_{re}	p_{ae}	p_{me}
-20	0,718	0,610	0,587	11	0,859	0,726	0,698
-19	0,723	0,614	0,590	12	0,864	0,730	0,701
-18	0,727	0,618	0,594	13	0,868	0,734	0,705
-17	0,732	0,621	0,597	14	0,873	0,738	0,709
-16	0,736	0,625	0,601	15	0,877	0,741	0,712
-15	0,741	0,629	0,605	16	0,882	0,745	0,716
-14	0,745	0,633	0,608	17	0,886	0,749	0,719
-13	0,750	0,636	0,612	18	0,891	0,753	0,723
-12	0,754	0,640	0,615	19	0,895	0,756	0,726
-11	0,759	0,644	0,619	20	0,900	0,760	0,730
-10	0,764	0,648	0,623	21	0,905	0,764	0,734
-9	0,768	0,651	0,626	22	0,909	0,767	0,737
-8	0,773	0,655	0,630	23	0,914	0,771	0,741
-7	0,777	0,659	0,633	24	0,918	0,775	0,744
-6	0,782	0,663	0,637	25	0,923	0,779	0,748
-5	0,786	0,666	0,640	26	0,927	0,782	0,751
-4	0,791	0,670	0,644	27	0,932	0,786	0,755
-3	0,795	0,674	0,648	28	0,936	0,790	0,759
-2	0,800	0,678	0,651	29	0,941	0,794	0,762
-1	0,805	0,681	0,655	30	0,945	0,797	0,766
0	0,809	0,685	0,658	31	0,950	0,801	0,769
1	0,814	0,689	0,662	32	0,955	0,805	0,773
2	0,818	0,693	0,666	33	0,959	0,809	0,777
3	0,823	0,696	0,669	34	0,964	0,812	0,780
4	0,827	0,700	0,673	35	0,968	0,816	0,784
5	0,832	0,704	0,676	36	0,973	0,820	0,787
6	0,836	0,708	0,680	37	0,977	0,824	0,791
7	0,841	0,711	0,683	38	0,982	0,827	0,794
8	0,845	0,715	0,687	39	0,986	0,831	0,798
9	0,850	0,719	0,691	40	0,991	0,835	0,802
10	0,855	0,723	0,694				

Presentación

Advertencia

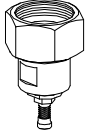
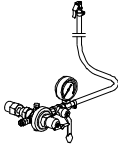
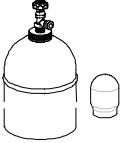



EN RAZON DE LOS RIESGOS DE AVERIA DEBIDOS AL TRANSPORTE DE LAS PORCELANAS, TODAS LAS PERSONAS QUE ASISTEN AL LLENADO DE GAS DEBEN ESTAR PROTEGIDAS O RESPECTAR UNA DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD (APROXIMADAMENTE 50 m).

NOTA : Se recuerda que el gas utilizado para el llenado debe ser confirme a la norma CEI 60376.

Material y herramientas necesarias

Lista del material y de las herramientas ALSTOM Grid necesarias para el llenado de gas SF₆ :

Ref.	Ilustración	Designación	Número
2		Herramienta de llenado	1
8		Manorreductor	1
6		Botella(s) de gas SF ₆	*
14		Manómetro 0...1 MPa	1

* según aparato

En este módulo

Este módulo trata los temas siguientes :

Tema	Página
Llenado con gas SF ₆	2
Confirmación de la presión	3
Control de la presión	4
Control de la estanquidad	6
vHumedad del gas SF ₆ en el disyuntor	7

Llenado con gas SF₆

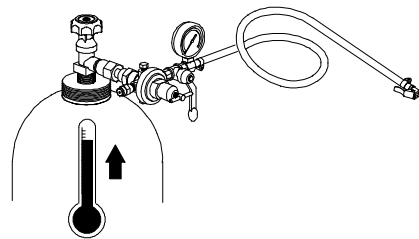
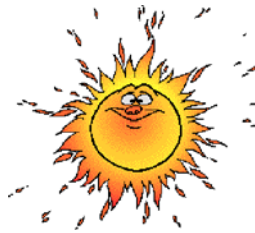
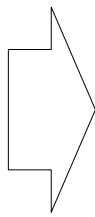
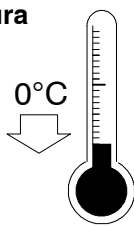
Cálculo de la presión de llenado

Calcular la presión de llenado con gas SF₆, en función de la temperatura y de la presión atmosférica local.
El llenado se efectuará a la presión calculada aumentada de 0,01 MPa.



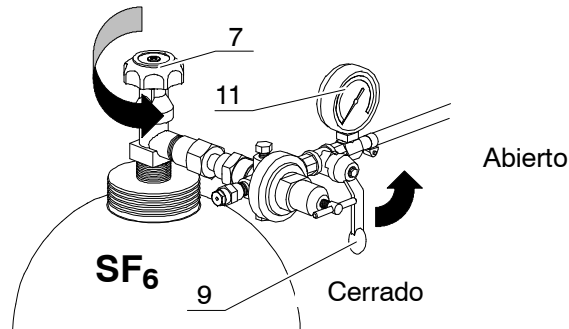
Ver módulo “Supervisión del gas SF₆” (Cálculo de la presión de llenado en el sitio).

Temperatura ambiente



Marcha a seguir

El cuadro siguiente da las etapas de la operación de llenado con gas SF₆ :



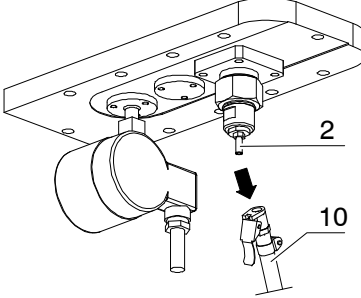
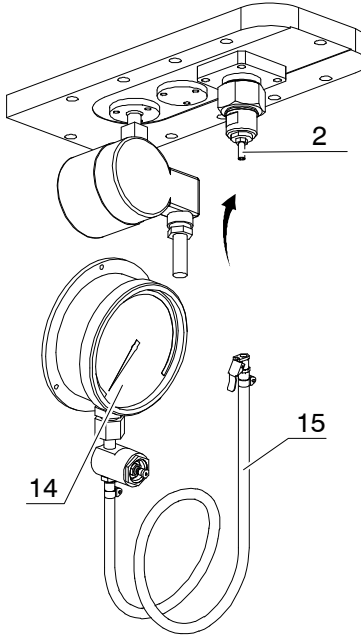
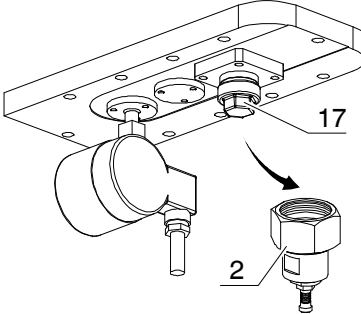
Etapa	Acción	Observación
1	Abrir el grifo (7) de la botella de gas SF ₆ y ajustar la salida de gas actuando sobre la válvula (9) del manorreductor (caudal reducido).	Cerrar de vez en cuando el grifo (7) para leer la presión en el manómetro (11).
2	Reanudar el llenado hasta la presión deseada.	
3	Volver a cerrar en el orden el grifo (7) y la válvula (9).	



Confirmación de la presión

Marcha a seguir

El cuadro siguiente da las etapas de la operación de confirmación de la presión de llenado con gas SF₆ :

Etapa	Acción	Observación/Ilustración
1	<p>Desconectar el tubo (10) del manorreductor, de la herramienta de llenado (2).</p> <p>NOTA : Mantener en posición alta el extremo desconectado del tubo (10) para conservar el gas SF₆ que contiene y evitar así una entrada de aire húmedo.</p>	
2	<ul style="list-style-type: none"> • Conectar el tubo (15), del manómetro 0 ... 1 MPa (14), a la herramienta de llenado (2). • Cuando se confirma la presión deseada, retirar el manómetro (14) y almacenarlo protegido de la humedad. 	
3	<p>Retirar la herramienta de llenado (2) y volver a montar el tapón (17) (4 daN.m).</p>	

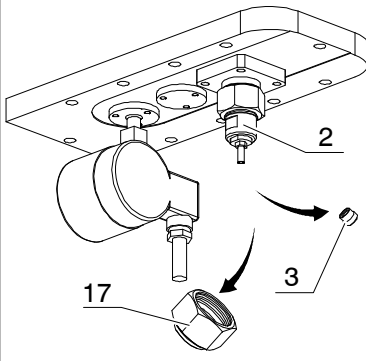
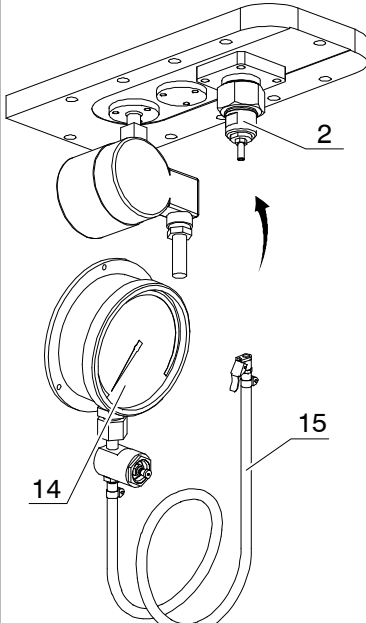
Control de la presión

Principio

Después de una estabilización de la temperatura de al menos 12 horas después del llenado, es necesario controlar y ajustar definitivamente la presión a su valor corregido, definida según la temperatura ambiente y la presión atmosférica.

Preparación

El cuadro siguiente da las etapas de preparación antes del control de la presión :

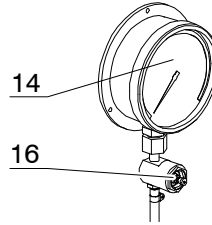
Etapa	Acción	Ilustración
1	<ul style="list-style-type: none">• Retirar el tapón (17) y montar la herramienta de llenado (2).• Desenroscar el capuchón (3).	 The diagram shows a top-down view of a gas cylinder's top. A filling tool (2) is being inserted into the top. A cap (17) is shown being removed from the tool. A cap (3) is shown being removed from the tool. The tool (2) is a long, thin rod with a handle.
2	<ul style="list-style-type: none">• Conectar el tubo (15), del manómetro 0 ... 1 MPa (14), a la herramienta de llenado (2).	 The diagram shows the same top-down view of the gas cylinder. The filling tool (2) is now connected to a pressure gauge (14) and a tube (15). The gauge (14) is a circular device with a needle and a scale. The tube (15) is a long, thin tube with a connector at the end. The gauge (14) is connected to the tool (2) via a small tube. The tube (15) is connected to the gauge (14) via a larger tube.

Este tema continúa en la página siguiente.

Control de la presión, continuación

Cuadro de procedimiento decisional

El cuadro siguiente da la marcha a seguir en función de la presión medida :



Si la presión medida es ...	Acción						
correcta	Fin de control						
demasiado alta	Ajustar la presión con la válvula (16) del manómetro (14) para alcanzar la presión corregida buscada.						
demasiado débil	<p>Complemento con gas SF₆</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Si el ajuste de la presión es...</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 0,05 MPa</td> <td>Fin de control</td> </tr> <tr> <td>> 0,05 MPa</td> <td>Proceder a un nuevo control después de una estabilización de 2 a 3 horas.</td> </tr> </tbody> </table>	Si el ajuste de la presión es...	Acción	≤ 0,05 MPa	Fin de control	> 0,05 MPa	Proceder a un nuevo control después de una estabilización de 2 a 3 horas.
Si el ajuste de la presión es...	Acción						
≤ 0,05 MPa	Fin de control						
> 0,05 MPa	Proceder a un nuevo control después de una estabilización de 2 a 3 horas.						

Fin de control


El cuadro siguiente da las etapas de fin de control de presión :

Etapas	Acción	Ilustración
1	Conectar el manómetro 0 ... 1 MPa (14).	
2	<ul style="list-style-type: none"> Retirar la herramienta de llenado (2) y volver a montar el tapón (17) aplicando un par de apriete de 4 daN.m; la garantía de estanquidad sólo se asegura con esta condición. Enroscar el capuchón (3) en la herramienta de llenado (2). 	

Control de la estanquidad

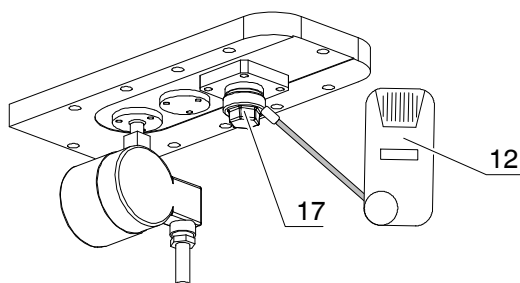
Herramienta necesaria ALSTOM Grid

Lista de las herramientas ALSTOM Grid necesarias para el control de la estanquidad :

Ref.	Ilustración	Designación	Número
12		Detector de fuga (opción)	1

Marcha a seguir

Verificar la buena estanquidad del tapón (17), con un detector de fuga (12).



Humedad del gas SF₆ en el disyuntor

Principio

Esta medida no es necesaria, ya que el material está dotado de tamiz molecular en cantidad suficiente para dar un punto de rocío $\leq 0^{\circ}\text{C}$ para una temperatura ambiente de 20°C , esto para un aparato lleno a su presión nominal desde hace 2 ó 3 meses.

Instalación
Llenado con gas SF₆

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Presentación**Introducción**

Después de la instalación del aparato, terminación de todas las conexiones eléctricas y circuito de tierra, es necesario efectuar controles antes de la puesta en servicio.

Estos controles se realizarán en un aparato listo para poner en servicio (bajo tensión), es decir:

- Circuitos eléctrico B.T. conformes en tensión y naturaleza al esquema eléctrico baja tensión y a la placa del fabricante.
- Presión asignada del gas SF₆ o SF₆+CF₄ en los sobres.

NOTA : NOTA: Presión asignada, presión a la que se encuentra el material después del llenado con gas SF₆ o SF₆+CF₄.


- Conexiones flexibles que unen el disyuntor al juego de barras instalado.

Atención

AL EFECTUAR LAS OPERACIONES SOLICITADAS DENTRO DEL MARCO DE LOS CONTROLES ANTES DE LA PUESTA EN SERVICIO, SE DEBEN TOMAR TODAS LAS PRECAUCIONES PARA ASEGURAR LA PROTECCION DEL PERSONAL QUE INTERVIENE EN EL MATERIAL.

En este módulo

Este módulo trata los controles siguientes :

	Página
Gas SF ₆ o SF ₆ +CF ₄	2
Órgano de maniobra	3
Maniobra de ensayo 	4

Recordatorio importante

Recordamos que el Informe de pruebas antes de la puesta en servicio

RES * M ***

adjunto a esta instrucción se debe completar obligatoriamente.

Se deberá completar, fechar, firmar y enviar dentro de las dos semanas que siguen las pruebas a

**ALSTOM Grid
Service Contrats
130 rue Léon BLUM
69611 Villeurbanne
FRANCE**

Si no recibimos el informe en el plazo impartido, no se podrá tomar en cuenta la garantía del aparato y podría comprometerse la responsabilidad del cliente.

* Puede haber varios RES

Gas SF₆ o SF₆+CF₄**Recordatorio**

Los sobres SF₆ o SF₆+CF₄ se encuentran a la presión asignada a continuación de su llenado con gas SF₆ o SF₆+CF₄.

NOTA : Se recuerda que el gas utilizado para el llenado debe ser confirme a la norma CEI 60376.

Parámetros

Medir los parámetros siguientes :

- la altitud del sitio, en metros,
- la presión atmosférica del sitio en kPa,
- la temperatura del sitio en °C.

Verificación del gas SF₆ o SF₆+CF₄

Los valores de presión SF₆ o SF₆+CF₄ se leerán obligatoriamente en el manómetro de verificación (herramienta). No tomar en cuenta la indicación del densímetro de esfera situado en el bloque de control de llenado (si es aplicable), ya que la indicación suministrada no ofrece suficiente precisión para este control.



Ver módulo "Cálculo de la presión de llenado del gas SF₆ o SF₆+CF₄ para utilización del manómetro (herramienta)".

El cuadro siguiente da las etapas de control :

Etapa	Acción	Observación
1	Medir la presión del gas SF ₆ o SF ₆ +CF ₄ con el manómetro de verificación (herramienta).	Seguir las instrucciones del módulo "Llenado con gas SF ₆ o SF ₆ +CF ₄ ".
2	Corregir la presión leída.	Seguir las instrucciones del módulo "Cálculo de la presión de llenado del gas SF ₆ o SF ₆ +CF ₄ para utilización del manómetro (herramienta)".

Tasa de humedad del gas SF₆ o SF₆+CF₄

La verificación de la tasa de humedad del SF₆ o SF₆+CF₄ no es necesaria, ya que el material cuenta con un tamiz molecular en cantidad suficiente para dar un punto de rocío inferior o igual a 0°C para una temperatura ambiente de 20°C, esto para un aparato llenado a su presión asignada desde 2 ó 3 meses.

Verificación de la estanquidad de los ensamblajes a presión SF₆ o SF₆+CF₄

Cada ensamblaje de los elementos sometidos al gas SF₆ o SF₆+CF₄ realizado en el sitio se monta con juntas. Se controla la calidad del ensamblaje. Este control debe de hacerse cuando se han terminado todas las operaciones de llenado y de control.

Realizar este control según las instrucciones del módulo "Llenado con gas SF₆ o SF₆+CF₄".

Órgano de maniobra

Medidas

Aumentar la tensión de alimentación del motor a los terminales del órgano de maniobra.

Control

Se debe verificar el funcionamiento normal de los dispositivos siguientes :

- calefacción,
 - conexiones en los terminales (no hay apriete excesivo)
-

Maniobras de ensayo

- Maniobras de ensayo**
- La conexión de los circuitos auxiliares está suficientemente avanzada para permitir el mando a distancia.
 - Dirigir eléctricamente a distancia 5 ciclos de CIERRE - ABERTURA.



MANOBRA AUTORIZADA SOLAMENTE SI LA PRESIÓN DE GAZ SF₆ o SF₆+CF₄ ESTÁ SUPERIOR A LA PRESIÓN MÍNIMA PARA EL AISLAMIENTO p_{me} .

Atención



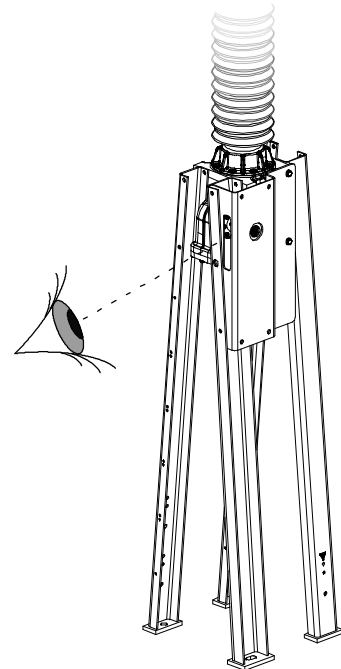
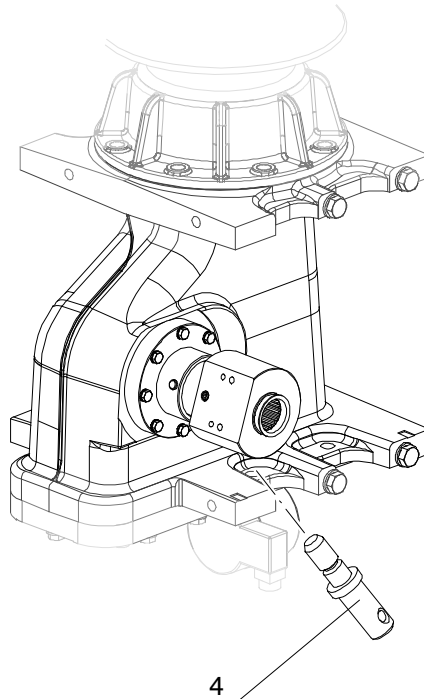
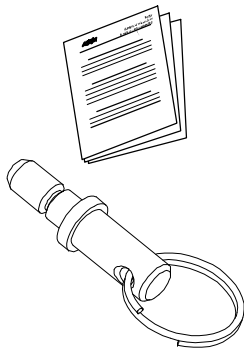
EN RAZON DE LOS RIESGOS DE AVERIA DEBIDOS AL TRANSPORTE DE LAS PORCELANAS, TODAS LAS PERSONAS QUE ASISTEN A LAS MANIOBRAS DE ENSAYO DEBEN ESTAR PROTEGIDAS O RESPECTAR UNA DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD (APROXIMADAMENTE 50 m).

MUCHO IMPORTANTE



DESPUÉS DE LA PRIMERA MANIOBRA DE ENSAYO, ESTÁ PROHIBIDO DE DEMONTER EL ÓRGANO DE MANIOBRA SIN UTILIZAR LA HERRAMIENTA DE SUJECIÓN (4).

NOTA : Para desmontar el órgano de maniobra, ver en “Mantenimiento”, el módulo “Reemplazo del órgano de maniobra FK3-2”.



Service Qualité Quality Department Servicio de calidad		RAPPORT D'ESSAIS AVANT MISE EN SERVICE COMMISSIONING TEST REPORT <i>RELACIÓN DE ENSAYOS ANTES DE LA PUESTA EN SERVICIO</i>	Page / Página : 1/12
Formulaire RES 310 M			

DISJONCTEUR À HEXAFLUORURE DE SOUFRE TYPE

SULFUR HEXAFLUORIDE CIRCUIT BREAKER TYPE

INTERRUPTOR DE HEXAFLUORURO DE AZUFRE TIPO

avec		commande(s) mécanique(s)		type
with	—	mechanical control mechanism(s)		type
con		organo(s) de maniobra mecánico		tipo

CLIENT / CUSTOMER / CLIENTE _____

Poste/Substation/Subestación _____

Référence client /Customer's reference/ Referencia del cliente _____

Commande ALSTOM N°

ALSTOM order N° _____

N° de pedido ALSTOM

Repère

Item _____

Ref

Norme

Standard _____

Norma

Spécification du client

Customer's specification _____

Especificación del cliente

CARACTÉRISTIQUES/CHARACTERISTICS/CARACTERISTICAS

Tension/Voltage/ Tensión _____ kV **Fréquence / Frequency / Frecuencia** _____ Hz

Courant en service continu /Normal current/ Corriente en servicio continuo _____ A

Pouvoir de coupure en court-circuit/Short-circuit breaking current/ Poder de corte en corto circuito _____ kA

Pression absolue du gaz SF6 à 20°C :

Absolute SF6 gas pressure at 20°C : _____ Mpa

Presión absoluta del gas SF6 à 20°C

Pression relative du gaz SF6 à

Relative SF6 gas pressure at 20°C and 1013 hPa : _____ Mpa

Presión relativa del gas SF6 à

Tension d'alimentation des circuits auxiliaires/Supply voltage of auxiliary circuits/ Tensión de alimentación de los circuitos auxiliares

Bobines

Coils _____ V(____)

Bobinas

Moteur

Motor _____ V(____)

Motor

Chauffage

Heater _____ V(____)

Calefacción

Signalisation

Alarm _____ V(____)

Señalización

Circuit de commande

Control circuit _____ V(____)

Circuito de mando

Cablage alimentations / Supply voltage wiring

Définitif/ definitive

Temporaire/ Temporary

Le matériel a subi les contrôles et essais avant mise en service, conformément au fascicule (contrôles avant mise en service).

The material was subjected to the inspections and tests prior to commissioning as required in sections (inspections commissioning).

El material fue sometido a las inspecciones y a los ensayos antes de la puesta en servicio como requerido en las secciones (inspecciones antes de la puesta en servicio).

Date de fin de montage Erection completion date _____ Fecha de conclusion de montaje	Réalisé par Performed by _____ Realizado por	Pour le client For the customer _____ Para el cliente
Date des essais de mise en service Commissioning date _____ Fecha de puebas para puesta en servicio	Réalisés par Performed by _____ Realizado por	Pour le client For the customer _____ Para el cliente

EB3 90 020-D4 RES 310 M	010	06/03/2012
N° d'Instruction	Indice	Date de révision

**CONTRÔLE PRÉLIMINAIRES AVANT INSTALLATION**
PRELIMINARY INSPECTIONS BEFORE INSTALLATION
INSPECCIONES PRELIMINARES ANTES DE LA INSTALACIÓN

Constat sur le site Verification at site <i>Verificación en el sitio</i>		Pôle Pôle A <i>Polo</i>	Pôle Pôle B <i>Polo</i>	Pôle Pôle C <i>Polo</i>
État des emballages Condition of packings <i>Condición de los embalajes</i>	Organe de manœuvre Operating mechanism <i>Organo de maniobra</i>	_____	_____	_____
	Élément de pôle Pole element <i>Elemento de polo</i>	_____	_____	_____
Réalisation du stockage Storage <i>Almacenamiento</i>	Sous abri Under shelter <i>Al abrigo</i>	_____	_____	_____
	Correcte Satisfactory <i>Correcto</i>	_____	_____	_____
	Défectueuse Unsatisfactory <i>Defectuoso</i>	_____	_____	_____
Alimentation du chauffage des commandes Heating system supply of mechanisms <i>Alimentación del calentamiento de los mandos</i>		_____	_____	_____
Vérification de la présence de la pression SF6 de transport Checking of transport SF6 pressure <i>Comprobación de la presión de SF6 de transporte</i>		_____	_____	_____

Observations – Remarks – Observaciones

EB3 90 020-D4 RES 310 M	010	06/03/2012
N° d'Instruction	Indice	Date de révision

_____ / _____

Service Qualité
Quality Department
Servicio de calidad

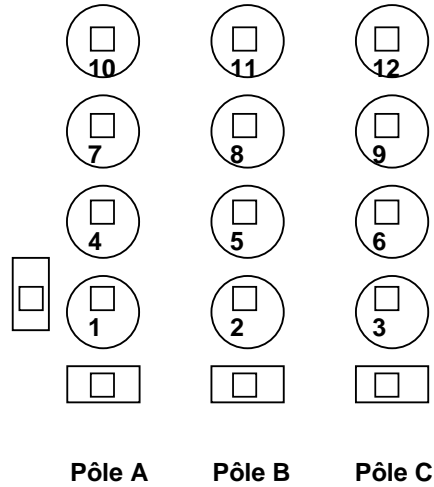


RAPPORT D'ESSAIS AVANT MISE EN SERVICE
COMMISSIONING TEST REPORT
RELACIÓN DE ENSAYOS ANTES DE LA PUESTA EN SERVICIO

Page
3/12
Página

IDENTIFICATION
IDENTIFICATION
IDENTIFICACIÓN

Pôle Pole Polo	Repère / N° têtes / N° colonnes Item / N° heads / N° columns Referencia / N° cabezas / N° columnas	
	Pôle A	1 _____ _____
7 _____ _____		10 _____ _____
Pôle B	2 _____ _____	5 _____ _____
	8 _____ _____	11 _____ _____
Pôle C	3 _____ _____	6 _____ _____
	9 _____ _____	12 _____ _____



Nombre d'armoires Number of cubicles _____ <i>Numero de armarios</i>	Fonctionnement unipolaire One pole operation _____ <i>Funcionamiento unipolar</i>	Fonctionnement tripolaire Three-pole operation _____ <i>Funcionamiento tripolar</i>
--	---	---

Service Qualité



Quality Department

Servicio de calidad

RAPPORT D'ESSAIS AVANT MISE EN SERVICE

COMMISSIONING TEST REPORT

RELACIÓN DE ENSAYOS ANTES DE LA PUESTA EN SERVICIO

Page

4/12

Página

VÉRIFICATION APRÈS MONTAGE

CHECKS AFTER ERECTION

COMPROBACIÓN DESPUÉS INSTALACIÓN

Schéma de câblage Wiring diagram _____ <i>Esquema de alambrado</i>	Croquis de montage Assembly drawing _____ <i>Dibujo de instalación</i>
Conformité croquis montage Conformity to instalation drawing _____ <i>Conformidad con dibujo de montaje</i>	Conformité schéma filerie Conformity to wiring diagram _____ <i>Conformidad con esquema de alambrado</i>
Vérification de l'assemblage Vérification of assembly _____ <i>Comprobación del montaje</i>	Conformité signalisation optique Conformity of optical indication _____ <i>Conformidad de la señalización óptica</i>
Notice Instructions manual _____ <i>Manual de instrucciones</i>	

RELEVÉS DES COMPTEURS DE MANOEUVRES

NOTED DOWN THE COUNTER READINGS

ANOTAR NUMERO DE MANOBRAS DE LOS CONTADORES

Relevé des compteurs de manœuvres pendant remplissage en SF6 et accouplement au pôle

Noted down the counter readings during the filling up of SF6 and coupling of the pole

Anotar numero de maniobras de los contadores durante el llenado en SF6 y acoplamiento al polo

Pôle/Pole/Polo Pôle A	Pôle/Pole/Polo Pôle B	Pôle/Pole/Polo Pôle C
_____	_____	_____

OBSERVATIONS – REMARKS – OBSERVACIONES

EB3 90 020-D4 RES 310 M	010	06/03/2012
N° d'Instruction	Indice	Date de révision

Service Qualité



Quality Department

Servicio de calidad

RAPPORT D'ESSAIS AVANT MISE EN SERVICE

COMMISSIONING TEST REPORT

RELACIÓN DE ENSAYOS ANTES DE LA PUESTA EN SERVICIO

Page

5/12

Página

ESSAIS DE TENUE À LA TENSION DES CIRCUITS AUXILIAIRES ET DE COMMANDE

VOLTAGE WITHSTAND TESTS ON AUXILIARY AND CONTROL CIRCUITS

ENSAYOS DE TENSIÓN SOPORTADA DE LOS CIRCUITOS AUXILIARES Y DE MANDO

Appareil de mesure – test equipment	N° de série – serial number	Calibration date	Observations

Application d'une tension d'essai de _____ **kV (valeur efficace) pendant** _____ **s, entre la filerie et le bâti.**
 Application of a test voltage of _____ kV (rms value) for _____ s, between wiring and the base.
Aplicación de una tensión de ensayo de _____ *kV, (valor eficaz) durante* _____ *s, entre la cablería y la base.*

Les moteurs et les équipements, déjà essayés conformément à leur propre spécification, ont été déconnectés pendant ces essais.

The motors and equipments tested previously in accordance with their own specification were disconnected during these tests.

Los motores y equipos sometidos anteriormente a ensayos de acuerdo con sus especificaciones propias fueron desconectados durante estos ensayos.

MESURAGE DE LA RÉSISTANCE DU CIRCUIT PRINCIPAL

MEASUREMENT OF THE RESISTANCE OF THE MAIN CIRCUIT

MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CIRCUITO PRINCIPAL

Appareil de mesure – test equipment	N° de série – serial number	Calibration date	Observations

Courant continu d'essai

Test direct current 100 A

Corriente continua de ensayo

Température au moment des essais

Temperature at testing time _____ °C

Temperatura al momento de las pruebas

Valeurs en / Values in / Valores en : $\mu\Omega$

Pôle Pôle A Polo		Pôle Pôle B Polo		Pôle Pôle C Polo	
1 _____	4 _____	2 _____	5 _____	3 _____	6 _____
7 _____	10 _____	8 _____	11 _____	9 _____	12 _____

EB3 90 020-D4 RES 310 M	010	06/03/2012
N° d'Instruction	Indice	Date de révision

**VÉRIFICATION DE LA PRESSION DU GAZ**
GAS PRESSURE CHECK
COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN DEL GAS

MPa

Appareil de mesure – test equipment	N° de série – serial number	Calibration date	Observations

 SF6 pur / pure SF6 / SF6 puro Mélange SF6/CF4 / mix SF6/CF4 / mezcla SF6/CF4Valeurs en pression absolue⇒ Values in absolute pressureValores en la presión absoluta

_____ % SF6

_____ % CF4

Altitude

Altitude _____ m

Altitud

Pression barométrique

Barometric pressure _____ hPa

Presión barométrica

Température

Temperature _____ °C

Temperatura

Pression absolue / Absolute pressure <i>Presión absoluta</i>	Pole 1	Pole 2	Pole 3
Mesurage de la pression de remplissage Filling pressure measurement <i>Medición de la presión de llenado</i>	_____	_____	_____
Valeur calculée équivalente à 20°C en MPa absolue Equivalent computed values at 20°C in MPa absolute <i>Valores computados equivalentes para 20°C en MPa absolutos</i>	_____	_____	_____

Pression relative / relative pressure <i>Presión relativa</i> At 20°C and 1013 hPa	Pole 1	Pole 2	Pole 3
Mesurage de la pression de remplissage Filling pressure measurement <i>Medición de la presión de llenado</i>	_____	_____	_____
Valeur calculée équivalente en MPa Equivalent computed values in MPa <i>Valores computados equivalentes en MPa</i>	_____	_____	_____

Observations – Remarks – *Observaciones*

EB3 90 020-D4 RES 310 M	010	06/03/2012
N° d'Instruction	Indice	Date de révision

**CONTRÔLE DES DENSIMÈTRES DE SURVEILLANCE DE LA PRESSION** (pression relative en MPa)
GAS PRESSURE MONITORING DENSIMETERS INSPECTION (relative pressure in MPa)
COMPROBACIÓN DE LOS DENSIMETROS DE VIGILANCIA DE LA PRESIÓN (presión relativa en MPa)

Appareil de mesure – test equipment	N° de série – serial number	Calibration date	Observations

Pression barométrique

Barometric pressure _____ hPa

Presión barométrica

Température

Temperature _____

Temperatura

Mesurage des pressions des seuilsThresholds pressures measurement
Medición de las presiones de los umbrales**Valeur calculée équivalente**

à 20°C 1013 hPa en MPa

Equivalent computed values

Valores computados equivalentes

Pole 1			Pole 2			Pole 3		
Seuil Threshold Umbral	Seuil Threshold Umbral	Seuil Threshold Umbral	Seuil Threshold Umbral	Seuil Threshold Umbral	Seuil Threshold Umbral	Seuil Threshold Umbral	Seuil Threshold Umbral	Seuil Threshold Umbral
1	2	3	1	2	3	1	2	3
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Observations – Remarks – Observaciones

EB3 90 020-D4 RES 310 M	010	06/03/2012
N° d'Instruction	Indice	Date de révision



ESSAIS DE FONCTIONNEMENT MÉCANIQUE
MECHANICAL OPERATING TESTS
ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO MECÁNICO

DURÉES DE FONCTIONNEMENT
OPERATING TIMES
TIEMPO DE OPERACIÓN ms

Appareil de mesure – test equipment	N° de série – serial number	Calibration date	Observations

Tension d'alimentation sur le site.

Supply voltage on site _____ V(DC)

Tensión de alimentación sobre el sitio

Pôle Pôle A <i>Polo</i>				Pôle Pôle B <i>Polo</i>				Pôle Pôle C <i>Polo</i>			
1	4	7	10	2	5	8	11	3	6	9	12

Manœuvre de fermeture Closing operation <i>Maniobra de cierre</i>	C	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___
	SC	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___
Manœuvre d'ouverture Opening operation <i>Maniobra de apertura</i>	way 1 C	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___
	way 1 SC	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___
Manœuvre d'ouverture Opening operation <i>Maniobra de apertura</i>	Way 2 C	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___
	Way 2 SC	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___
Cycle de manœuvre de fermeture-ouverture Close-open operating cycle : CO <i>Ciclo de maniobras de cierre-apertura</i>	C	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___
	O	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___
Durée de fermeture-ouverture Close-open time <i>Tiempo de cierre-apertura</i>	C	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___
	O	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___
Séquence de manœuvre Operating sequence : O-CO <i>Secuencia de maniobra</i>	C	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___
	O	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___
	O	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___
Durée d'ouverture-fermeture Open-close time <i>Tiempo de apertura-cierre</i>	C	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___
	O	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___
Durée de fermeture Close-Open time <i>Tiempo de cierre-apertura</i>	C	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___
	O	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___	___

**MESURAGE DES ÉCARTS DE SIMULTANÉITÉ**

COINCIDENCE DEVIATION MEASUREMENT

ms

MEDICIÓN DE LAS DESVIACIONES DE SIMULTANEIDAD**Entre éléments de coupure d'un même pôle**

Between breaking elements of a same pole

*Entre elementos de interrupción de un mismo polo***Fermeture**

Closing

*Cierre***Ouverture voie 1**

Opening way 1

*Apertura via 1***Ouverture voie 2**

Opening way 2

Apertura via 2

Pôle Pôle A <i>Polo</i>	Pôle Pôle B <i>Polo</i>	Pôle Pôle C <i>Polo</i>
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Entre pôles

Between poles

*Entre polos***Fermeture**

Closing

*Cierre***Ouverture voie 1**

Opening way 1

*Apertura via 1***Ouverture voie 2**

Opening way 2

Apertura via 2

MESURAGE DES DURÉES DE FONCTIONNEMENT DES CONTACTS AUXILIAIRES

MEASUREMENT OF AUXILIARY CONTACT OPERATING DURATIONS

ms

MEDICIÓN DE DURACIONES DE FUNCIONAMIENTO DE LOS CONTACTOS AUXILIARES**Manœuvre de fermeture**

Closing operation

*Maniobra de cierre***Manœuvre d'ouverture**

Opening operation

Maniobra de apertura

Type de contact Contact type <i>Tipo de contacto</i>	Pôle Pôle A <i>Polo</i>	Pôle Pôle B <i>Polo</i>	Pôle Pôle C <i>Polo</i>
52 b	_____	_____	_____
52a	_____	_____	_____
52b	_____	_____	_____
52a	_____	_____	_____

**MESURAGE DE LA RÉSTISANCE DE LA CHAMBRE AUXILIAIRE**
MEASUREMENT OF THE AUXILIARY CHAMBER RESISTOR
MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE LA CAMARA AUXILIAR

Appareil de mesure – test equipment	N° de série – serial number	Calibration date	Observations

Valeur en
Values in Ω
Valores en

Pôle A		Pôle B		Pôle C	
1	4	2	5	3	6
_____	_____	_____	_____	_____	_____
7	10	8	11	9	12
_____	_____	_____	_____	_____	_____

DURÉE D'INSERTION DE LA RÉSTISANCE
RESISTOR INSERTION TIME ms
TIEMPO DE INSERCIÓN DE LA RESISTENCIA

Sécurité à l'ouverture de la résistance
Safety at resistor opening
Seguridad a la apertura de la resistencia

1	4	2	5	3	6
_____	_____	_____	_____	_____	_____
7	10	8	11	9	12
_____	_____	_____	_____	_____	_____
1	4	2	5	3	6
_____	_____	_____	_____	_____	_____
7	10	8	11	9	12
_____	_____	_____	_____	_____	_____

Durée d'insertion de la résistance
Resistor insertion time
Tiempo de inserción de la resistencia

MESURAGE DES DURÉES DE RÉARMEMENT DE L'ORGANE DE COMMANDE
MEASUREMENT OF OPERATING MECHANISM RECLOSING DURATIONS s
MEDICIÓN DE DURACIONES DE REARME DEL ORGANNO DE MANIOBRA

Durée de réarmement après un C
Reclosing duration after one C
Duración de rearme despues de una C

_____	_____	_____
-------	-------	-------

**VÉRIFICATION DIVERSES**
VARIOUS CHECKINGS
COMPROBACIONES DIVERSAS

Dispositif d'anti-pompage Anti-pumping device <i>Dispositivo de anti-bombeo</i>	<input type="checkbox"/>	Ouverture de secours Emergency opening Apertura de emergencia	<input type="checkbox"/>
Fermeture locale mécanique/électrique Local closing mechanical/electrical <i>Cierre local mecánico/electrico</i>	<input type="checkbox"/>	Ouverture locale mécanique/électrique Local opening mechanical/electrical <i>Apertura local mecánico/electrico</i>	<input type="checkbox"/>
Fermeture à distance Remote closing <i>Cierre a distancia</i>	<input type="checkbox"/>	Ouverture à distance Remote opening <i>Apertura a distancia</i>	<input type="checkbox"/>
Chauffage thermostaté Thermostated heating <i>Calefacción con termostats</i>	<input type="checkbox"/>	Signalisation défaut SF6 1^{er} seuil SF6 fault indication – 1 st threshold <i>Señalización de falta de SF6 1o umbral</i>	<input type="checkbox"/>
Chauffage permanent Permanent heating <i>Calefacción permanente</i>	<input type="checkbox"/>	Signalisation défaut SF6 2nd seuil SF6 fault indication – 2 nd threshold <i>Señalización de falta de SF6 2o umbral</i>	<input type="checkbox"/>
Serrage des bornes BT Tightening of LV terminals <i>Apriete de las terminales BT</i>	<input type="checkbox"/>	Peinture et protection contre la corrosion. Painting and protection against corrosion <i>Pintura y protección contra la corrosión</i>	<input type="checkbox"/>
Séquence de fonctionnement Operating sequence <i>Secuencia de maniobra</i>	<input type="checkbox"/>	Contrôle de l'étanchéité SF6 des assemblages SF6 tightness testing of assemblies <i>Comprobación de estanqueidad SF6 de los montajes</i>	<input type="checkbox"/>

Relevé des compteurs de manœuvres
Reading of operating counters
Lectura de contadores de maniobra

Pôle A	Pôle B	Pôle C
—	—	—

Dans le cas des appareils en T un minimum de 50 manœuvres doit être réalisées sur site.
D'après norme CEI 62271-100 pour validation des accouplements réalisés sur site.

For the T shaped breakers a minimum of 50 operations has to be done on site.

According to IEC 62271-100 standard to validate coupling made on site.

En el caso de interruptors en T, se debe llevar a cabo un mínimo de 50 maniobras en la obra.

de acuerdo con la norma IEC 62271-110 para validación de los acoplamientos realizados en la obra.

EB3 90 020-D4 RES 310 M	010	06/03/2012
N° d'Instruction	Indice	Date de révision

**OBSERVATIONS – REMARKS – OBSERVACIONES**

EB3 90 020-D4 RES 310 M	010	06/03/2012
N° d'Instruction	Indice	Date de révision

CA 103 242 3

CRITERES D'ACCEPTATION
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

VALIDITÉ

VALIDEZ

DISJONCTEUR : GL314 X
INTERRUPTOR

PRESSION SF6 : Pre = 0,65 - 0,75 - 0,85 - *1 MPa (absolue)
PRESIÓN DE SF6

COMMANDE : MÉCANIQUE FK 3.2
MECANISMO DE OPERACIÓN : TIPO FK3.2

DÉFINITION DES DURÉES

DURÉE DE FERMETURE : Intervalle de temps entre l'instant de mise sous tension du circuit de fermeture et l'instant où les contacts se touchent dans tous les pôles.

DURÉE D'OUVERTURE : Intervalle de temps entre l'instant de mise sous tension du déclencheur et l'instant de la séparation des contacts d'arc sur tous les pôles.

DURÉE D'OUVERTURE-FERMETURE : Intervalle de temps entre l'instant de séparation des contacts dans tous les pôles, et l'instant où les contacts se touchent dans le premier pôle pendant une manœuvre de refermeture (refermeture : l'appareil est refermé automatiquement après un intervalle de temps prédéterminé -220 ms-).

DURÉE DE FERMETURE-OUVERTURE : Intervalle de temps entre l'instant où les contacts se touchent dans le premier pôle pendant une manœuvre de fermeture, et l'instant où les contacts d'arc sont séparés dans tous les pôles pendant la manœuvre d'ouverture qui lui fait suite.

ÉCART DE SIMULTANÉITÉ ENTRE PÔLES : Pour la même manœuvre, différence de temps maximale entre les instants où les contacts de pôles se touchent à la fermeture et différence de temps maximale entre les instants de séparation des contacts des pôles à l'ouverture.

DEFINICIÓN DE TIEMPO

TIEMPO DE CIERRE : Intervalo de tiempo entre la energización del circuito de cierre y el momento en que los contactos se tocan en todos los polos.

TIEMPO DE APERTURA : Intervalo de tiempo entre el momento en que se energiza el circuito de abertura y el momento en que los contactos de arco se separan en todos los polos.

TIEMPO DE APERTURA-CIERRE : El intervalo de tiempo entre el momento en que los contactos de arco se han separado en todos los polos y el momento en que los contactos tocan el primer polo durante una operación de reconexión (reconexión: el equipo se reconecta automáticamente después de un intervalo de tiempo predeterminado, 220 ms).

TIEMPO DE CIERRE - APERTURA : Intervalo de tiempo entre el momento en que los contactos tocan el primer polo durante una operación de cierre y el momento en que los contactos de arco se han separado en todos los polos durante la operación de abertura subsiguiente.

DIFERENCIA DE SIMULTANEIDAD ENTRE POLOS : Para la misma maniobra, diferencia de tiempo máxima entre los instantes del encuentro de los contactos de los polos al cierre y diferencia de tiempo máxima entre los instantes de separación de los contactos de los polos al abertura..

CA 103 242 3	10/12/2003	003	03/19/2012	2/4
N° d'Instruction N° instrucción	Date d'émission Fecha de edición	Indice Revision	Date de révision Fecha de revisión	Page Página

CA 103 242 3

**CRITERES D'ACCEPTATION
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN**

DURÉES DE FONCTIONNEMENT (en ms à tension assignée)

TIEMPOS DE FUNCIONES MECANICAS (en ms a la tensión nominal)

**DURÉES DES CHAMBRES
TIEMPOS DE CAMARAS**

MANOEUVRE OPERACIÓN	Minimum Mínimo	Maximum Máximo
Fermeture - Cierre	90	110
Ouverture O1/O2 - Apertura (bobina de disparo 1/2)	18	26
Ouverture par bobine MU avec relais Apertura con bobina a falta de tensión con relé	37	70
Fermeture par relais TEC - Cierre con relé TEC	96	121
Fermeture par relais Allen Bradley - Cierre con relé Allen Bradley	105	132
Fermeture par relais RE3000 - Cierre con relé RE3000	117	142
Ouverture par relais TEC O1/O2 Apertura con relé TEC (bobina de disparo 1/2)	22	41
Ouverture par relais Allen Bradley O1/O2 Apertura con relé Allen Bradley (bobina de disparo 1/2)	33	53
Ouverture par relais RE3000 O1/O2 Apertura con relé RE3000 (bobina de disparo 1/2)	40	62
Fermeture de CO - Cierre de CA	90	110
Ouverture de CO - Apertura de CA	42	62
CO- CA	36	81
1 ^{ère} Ouverture de O-CO - 1 ^{ra} Apertura de A-CA	18	26
Fermeture de O-CO - Cierre de A-CA	90	110
2 ^{ème} Ouverture de O-CO - 2 ^{da} Apertura de A-CA	42	62

**DURÉES DES CONTACTS AUXILIAIRES
TIEMPOS DE CONTACTOS AUXILIARES**

TYPE DE CONTACT - MANOEUVRE TIPO DE CONTACTO - OPERACIÓN	Minimum Mínimo	Maximum Máximo
Type a - Tipo a / Fermeture de CO - Cierre de CA	97	123
Type b - Tipo b / Fermeture de CO - Cierre de CA	77	102
Type a - Tipo a / Ouverture de CO - Apertura de CA	39	66
Type b - Tipo b / Ouverture de CO - Apertura de CA	45	77
Type a - Tipo a / 1 ^{ère} Ouverture de O-CO - 1 ^{ra} apertura de A-CA	7	28
Type b - Tipo b / 1 ^{ère} Ouverture de O-CO - 1 ^{ra} apertura de A-CA	19	39
Type a - Tipo a / Fermeture de O-CO - Cierre de A-CA	97	123
Type b - Tipo b / Fermeture de O-CO - Cierre de A-CA	75	104
Type a - Tipo a / 2 ^{ème} Ouverture de O-CO - 2 ^{da} abertura de A-CA	39	66
Type b - Tipo b / 2 ^{ème} Ouverture de O-CO - 2 ^{da} abertura de A-CA	45	77

CA 103 242 3	10/12/2003	003	03/19/2012	3/4
N° d'Instruction N° instrucción	Date d'émission Fecha de edición	Indice Revision	Date de révision Fecha de revisión	Page Página

CA 103 242 3

**CRITERES D'ACCEPTATION
 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN**

ÉCART ENTRE POLES (en ms à tension assignée)

DISCREPANCIAS ENTRE POLOS (en ms a la tensión nominal)

MANOEUVRE OPERACIÓN	Maximum Máximo
Fermeture – Cierre réseau Red 50 Hz	5
réseau Red 60Hz	4
Ouverture - Apertura	3

DURÉES DE REARME (en s à tension assignée)

TIEMPO DE CARGA DEL RESORTE (en s a la tensión nominal)

Tension Moteur en V Tensión del motor en V	Maximum Máximo
toutes todas	12

**RESISTANCE DE CONTACT DU CIRCUIT PRINCIPAL (avec prise de courant)
 (en $\mu\Omega$ sous courant continu de 100A)**

**RESISTANCIA DEL CIRCUITO PRINCIPAL (con placas de alta tensión)
 (en $\mu\Omega$ con corriente continua de 100 A mínimo)**

Type de chambre Tipo de camara	Maximum Máximo
105 /4	48
105/5	50
105/7	52
105/11	50
105/12	52

CA 103 242 3	10/12/2003	003	03/19/2012	4/4
N° d'Instruction N° instrucción	Date d'émission Fecha de edición	Indice Revision	Date de révision Fecha de revisión	Page Página

Presentación

Introducción

Los disyuntores GL utilizan el gas SF₆ puro (o una mezcla de gas SF₆ + CF₄) como medio extintor del arco y sólo necesitan un mantenimiento muy reducido.

En este módulo

Este módulo trata los temas siguientes:

Tema	Página
Plan de mantenimiento	2
Operaciones de mantenimiento	3
Detalle de las operaciones de mantenimiento.	4

Plan de mantenimiento

Frecuencia de mantenimiento

En las condiciones normales de servicio, el plan de mantenimiento se puede definir como sigue :

Tipo de examen	Frecuencia	Observación
Inspecciones de mantenimiento	Una o dos veces al año	Se aconseja efectuar al menos 2 ciclos CO al año en el caso de los disyuntores cuya utilización es poco frecuente, con el objetivo de verificar el buen funcionamiento del disyuntor y de los circuitos de control-mando asociados.
Inspecciones	Cada 5 años	La inspección requiere la puesta fuera de servicio del aparato. No obstante, el desmontaje de las cámaras de corte y de los otros subconjuntos no es necesario.
Revisión	Tan pronto como se alcanza uno de los criterios siguientes : <ul style="list-style-type: none">● duración de servicio ≥ 20 años● número de ciclos mecánicos $\geq 3\ 000$● desgaste mecánico	No obstante, se aconseja proceder al examen del polo o del disyuntor más solicitado y adaptar el plan de mantenimiento para los otros aparatos en función de los resultados observados.

Operaciones de mantenimiento

Guía

El cuadro siguiente es una guía de las operaciones que deben efectuarse en cada etapa del mantenimiento :

INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO (de 1 a 2 veces al año)					
INSPECCIÓN (cada 5 años)					
REVISIÓN (DURACIÓN DE SERVICIO : 20 años)					
REVISIÓN (MANIOBRAS MECANICAS : 3000 ciclos)					
REVISIÓN (DESGASTE ELECTRICO : ver "Limite de desgaste eléctrico)					
■	■	■	■	■	Leer los contadores de maniobra.
■	■	■			Control general : aspecto visual (corrosión, pintura, trazas de calentamiento).
■	■	■	■	■	Verificar el funcionamiento de las calefacciones permanentes. Verificar el estado de los aireadores
■	■	■			Si el interruptor cuenta con un densímetro SF ₆ de esfera, verificar que la aguja se encuentra en la zona verde.
■					Además de estas operaciones, se aconseja efectuar al menos 2 ciclos CO por año en el caso de interruptores cuya utilización es poco frecuente , con el objetivo de verificar el buen funcionamiento del interruptor y de los circuitos de control-mando asociados.
	■	■			Controlar los umbrales de los densímetro SF ₆ de contactos. A continuación, ajustar la presión nominal.
	■	■	■		Verificar el apriete de las fijaciones de los elementos no sometidos a la presión (chasis, platina, armario).
*	■	■	■		Verificar el apriete de los bornes baja tensión (* 6 meses después de la puesta en servicio).
	■	■	■		Verificar el funcionamiento del relevado.
		■			Cambiar las juntas de puerta, panel lateral y techo.
	■	■	■	■	Medir las duraciones de funcionamiento polos y conyatos auxiliares.
	■	■	■	■	Realizar maniobras con los ciclos recomendados a la tens'on nominal.
			■	■	Reemplazar (o reparar) las cámaras de corte..
			■		Controlar si el pistón del amortiguador de apertura del mecanismo no presenta fuga de aceite.

Detalle de las operaciones de mantenimiento

Atención



AL EFECTUAR LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO SE TOMARÁN TODAS LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA ASEGURAR LA PROTECCIÓN DEL PERSONAL QUE INTERVIENE EN EL MATERIAL.

Estado general del material

Inspección visual del material, si hay trazas de corrosión, proceder a la reparación de los puntos concernidos.
El cuadro siguiente da la marcha a seguir en función del soporte y de la protección.

Soporte	Inspección	Acción
Acero zincado	Partes oxidadas	<ul style="list-style-type: none"> ● Cepillado cuidadoso de las partes oxidadas. ● Desgrase con solvente. ● Aplicación de una capa de pintura zincada.
Acero zincado pintado o aleación de aluminio pintada	Ralladuras ligeras	<ul style="list-style-type: none"> ● Desgrase cuidadoso con solvente. ● Aplicación de una capa de laca con cepillo de aluminio
	Ralladuras profundas o descamado	<ul style="list-style-type: none"> ● Eliminar la capa brillante de la pintura con papel de esmeril 400. ● Desgrasado cuidadoso con solvente. ● Aplicación de una capa de apresto, a continuación secado durante 24 horas. ● Aplicación de una capa de laca poliuretano con cepillo

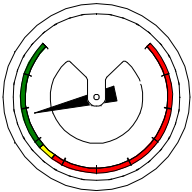
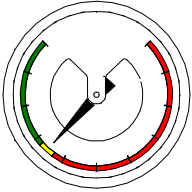
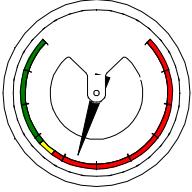

Productos utilizados :

- apresto RUMCOAT EEVA de DERIVERY referencia 333103.
- Laca poliuretano 780 de DERIVERY referencia según color del material.

Este tema continúa en la página siguiente.

Detalle de las operaciones de mantenimiento, continuación

Presión del gas SF₆ En el caso de un disyuntor equipado con un "densímetro de esfera" para gas SF₆, verificar la posición de la aguja.

Posición de la aguja	Zona de color	Marcha a seguir
	VERDE	Ninguna
	AMARILLO	Efectuar un complemento de llenado
	 ROJO	Masa volúmica anormalmente baja, detectar la fuga original y contactar ALSTOM Grid Servicio Postventa.

NOTA : Si la aguja se encuentra ya sea en la zona amarilla o en la zona roja, sin señalización particular por parte del densímetro de contacto, asegurarse de la concordancia de las informaciones y detectar el elemento defectuoso para reemplazarlo.

Órgano de maniobra Los aereadores deben estar limpios, sin polvo, no obstruidos, dado el caso practicar una limpieza con solvente.
Verificar el buen funcionamiento de las resistencias permanentes, comprobando un desprendimiento de calor y la ausencia de trazas de sobrecalentamiento (zona notoriamente quemada).
Para las resistencia con termostatos, con el termostato, verificar la puesta bajo y fuera de tensión en los terminales de alimentación (temperatura de consigna de termostato: +5°C).
Dado el caso proceder al cambio de las resistencia comprobadas defectuosas.
En caso de fuga en el amortiguador de apertura, contactar ALSTOM Grid, Servicio postventa, para proceder al cambio.

Contador de maniobras Leer la indicación del (de los) contador(es) de maniobras, transcribir la lectura en la ficha de seguimiento "Inspecciones de mantenimiento".
La contabilidad del número de maniobras del disyuntor condiciona las operaciones de mantenimiento ulteriores.

Este tema continúa en la página siguiente.

Detalle de las operaciones de mantenimiento, continuación

Umbrales del densímetro de contactos

Verificar los umbrales del densímetro de contactos SF₆.
Si los valores leídos están fuera de tolerancia, proceder al reemplazo del densímetro.

Apriete de las fijaciones

Verificar y reajustar, con una llave dinamométrica, los pares de apriete de la tornillería de los elementos no sometidos a la presión de gas. Los pares de apriete son los indicados en el módulo "Pares de apriete".

Funcionamiento del relevado

Verificar el funcionamiento del relevado ejecutando las secuencias del disyuntor siguiente :

- bloqueo del cierre,
- abertura automática,
- antibombeo.

Apriete de los terminales B.T.

Con el armario eléctrico fuera de tensión, verificar la buena resistencia del engaste de los guardacabos o extremos en los conductores eléctricos, así como el par de apriete de las fijaciones de las conexiones.
Herramientas a utilizar: destornillador diámetro 4 mm para terminales de tipo "Entretec" (por ejemplo).



ATENCIÓN : LOS TORNILLOS DE TERMINALES NO DEBEN ESTAR APRETADOS DE FORAM ABUSIVA.

Revestimientos aislantes

Verificar el estado de las camisas aislantes, las mismas deben estar libres de trazas impactos, de fragmentos, de fisuras, de depósitos de polvo, de contaminación, etc. Dado el caso, proceder a la limpieza de las camisas aislantes con un paño seco.
En caso de anomalía sobre el estado de las camisas aislantes, contactar : ALSTOM Grid, Servicio Postventa, para prever el cambio de los elementos deteriorados.

Cámaras de corte

Verificar el estado de las cámaras de corte. Esta operación requiere el desmontaje completo de la cámara de corte para acceder a los elementos que se deben controlar, la misma debe ser ejecutada obligatoriamente por ALSTOM Grid, Servicio Postventa, a contactar antes de cualquier operación de este tipo y esto, en el momento de la planificación.

Límite de desgaste eléctrico

Estimación

El desgaste eléctrico se puede estimar según la curva siguiente. Esta curva corresponde a la fórmula :

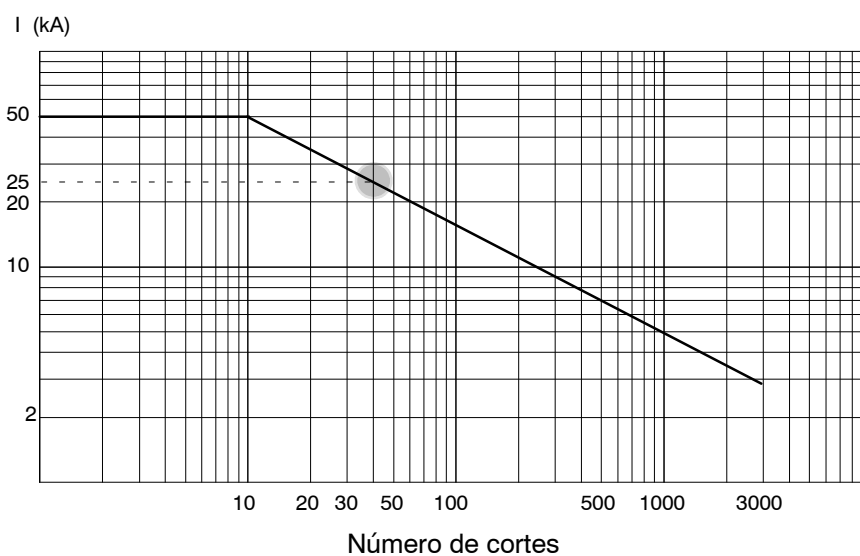
$$\Sigma NI^2 = 25\ 000\ \text{kA}^2\ (*)$$

N = número de cortes con el valor I.

Por ejemplo, se pueden cortar 40 veces una corriente de 25 kA.

(*) Garantía normal. Para explotación particulares se pueden garantizar otros valores.

Ilustración




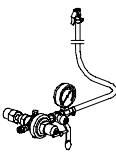
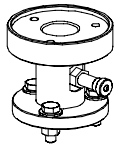
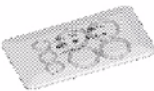
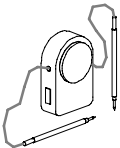
Mantenimiento
Límite de desgaste eléctrico

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Presentación

Herramientas necesarias

Lista de las herramientas ALSTOM Grid necesarias para la operación :

Ref.	Ref.	Designación	Referencia	Número
(11)		Manómetro 0...0,765 MPa	HBL-02842117 + HB0005499001	1
		Manómetro 0...1 MPa	HBL-02842118 + HB0005499001	
(17)		Manorreductor 0...1 MPa	HBL-02557392 + HBLN55161601	1
(5)		Bloque válvula de conexión	HB0005649001	1
		Juego de juntas	HB0000270121	1
		Lámpara testigo	HBL-02861501	1

En este módulo

Este módulo trata los temas siguientes :

Tema	Página
Preparación del densímetro	2
Conexión del densímetro en la herramienta de control	3
Control de los umbrales del densímetro	4
Reemplazamiento del densímetro	6
Guardado de la herramienta de control	7
Caso particular con dos densímetros	8

Preparación del densímetro

Introducción

El densímetro está situado en la base del polo del interruptor, está conectado al volumen de gas SF₆ (o SF₆+CF₄) del interruptor. Para realizar el control de los umbrales del densímetro de contactos, es imperativo aislar el volumen del densímetro del volumen del gas SF₆ (o SF₆+CF₄) del polo.

Marcha a seguir

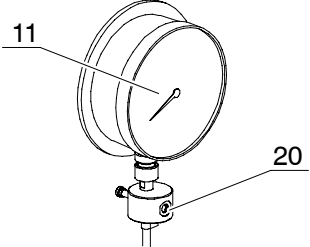
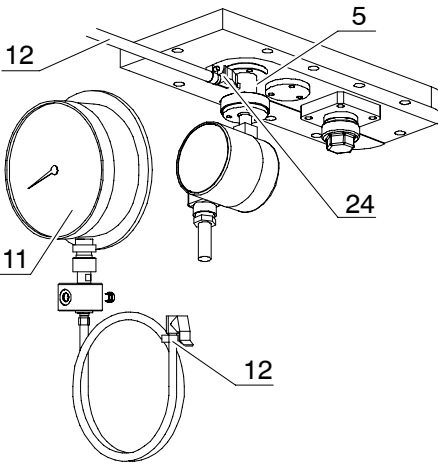
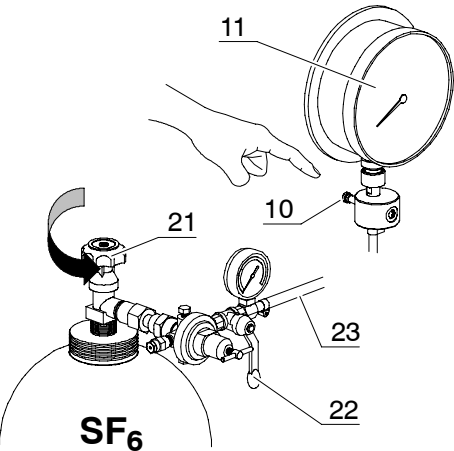
El cuadro siguiente da la marcha a seguir para la preparación del densímetro :

Etapa	Acción	Ilustración
1	Desmontar el densímetro (1) fijado por la tornillería (8) sobre la tapa del cárter del polo del interruptor (2).	
2	Retirar la tornillería (14).	
3	Instalar la junta (16) en el bloque válvula de conexión (5).	
4	Montar el bloque válvula de conexión (5) en el cárter del interruptor (2) usando la tornillería (8).	
5	Instalar el densímetro (1) en el bloque válvula de conexión (5) usando la tornillería (14). NOTA : Antes del instalación, compruebe la presencia de juntas del densímetro.	

Conexión del densímetro en la herramienta de control

Marcha a seguir


El cuadro siguiente da la marcha a seguir para la conexión del densímetro en la herramienta de control :

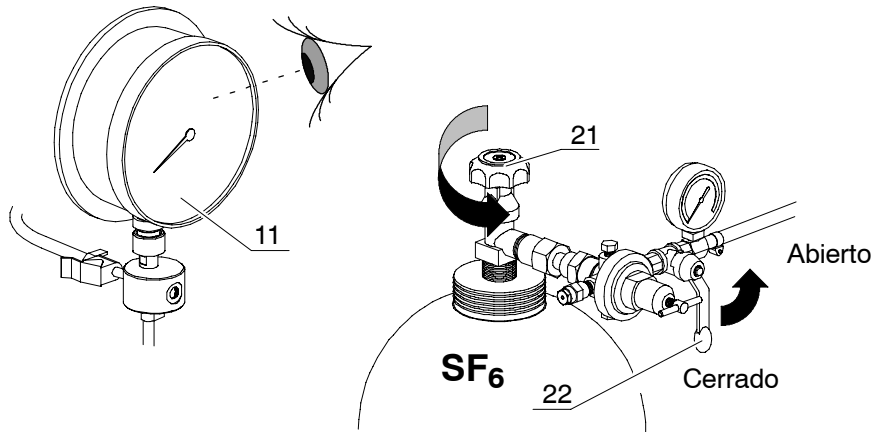
Etapa	Acción	Ilustración
1	Compruebe que la tornillería "REGULACION" (20), del manómetro (11), se encuentra en posición cerrada (enroscado).	
2	Conecte el tubo (12) del manómetro (11) a la válvula (24) del bloque válvula de conexión (5).	
3	Abra brevemente el grifo (21) de la botella de gas SF ₆ y la válvula (22) del manorreductor para expulsar el aire contenido en la tubería (23) (aproximadamente 20 s a caudal reducido). Conecte el tubo (23) a la válvula (10) del manómetro (11).	

Control de los umbrales del densímetro

Ajuste de la presión de gas SF₆

El cuadro siguiente da las etapas de ajuste de la presión de gas SF₆ en la conexión de la válvula :

Etapa	Acción	Observación
1	Abrir el grifo (21) de la botella de gas SF ₆ y ajustar la salida de gas actuando sobre la válvula (22) del manorreductor (caudal reducido). Cerrar de vez en cuando el grifo (21) para leer la presión en el manómetro (11).	 Ver módulo “Cálculo de la presión de llenado del gas SF ₆ para utilización del manómetro (herramienta)”.
2	Llenar el equipo de gas, hasta que se alcance la presión requerida.	
3	Volver a cerrar en el orden el grifo (21) y la válvula (21).	


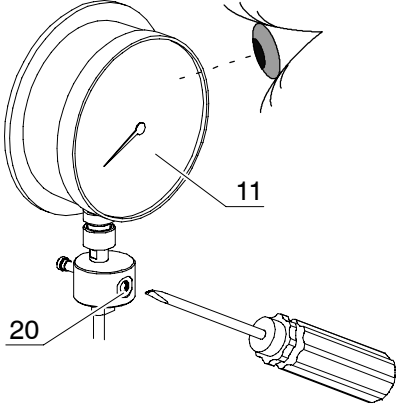


Este tema continua en la página siguiente.

Control de los umbrales del densímetro, continuación

Control

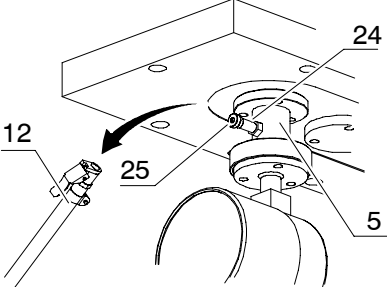
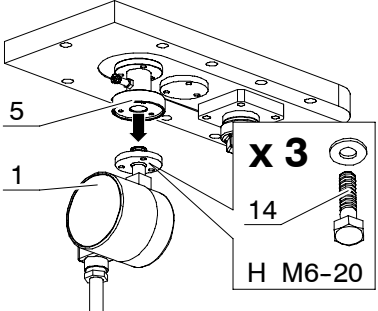
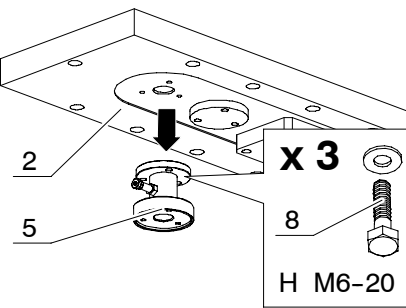
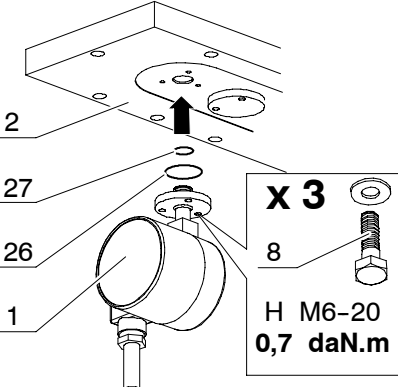
El cuadro siguiente da las etapas de control del densímetro :

Etapa	Acción	Observación
1	Conectar una lámpara testigo en el contacto "Presión de alarma para el aislamiento" P_{ae} del densímetro.	Conexión en la caja de terminales del órgano de maniobra, según esquema eléctrico.
2	 Calcular la presión efectiva de basculamiento del contacto " Presión de alarma para el aislamiento " P_{ae} , corregida en función de la temperatura y de la presión atmosférica local.	Valor P_{ae} : ver características técnicas. Ver módulo " Cálculo de la presión de llenado del gas SF₆ para utilización del manómetro (herramienta) ".
3	<ul style="list-style-type: none"> ● Crear una fuga al desatornillar la tornillería "REGULACION" (20), del manómetro (11), y controlar que el basculamiento del contacto se efectúa al valor calculado precedentemente. ● Proceder de la misma forma para verificar el contacto de la "Presión mínima para el aislamiento" P_{me}. 	 <p>En el caso en que uno de los umbrales no esté conforme al valor especificado, proceder al reemplazo del densímetro.</p>

Reemplazamiento del densímetro

Marcha a seguir

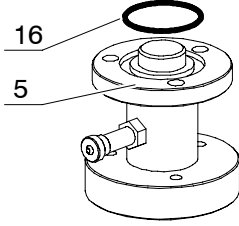
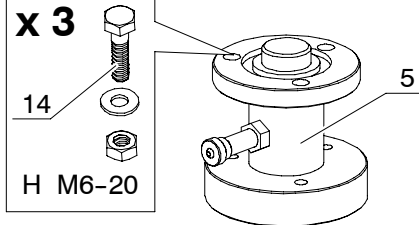
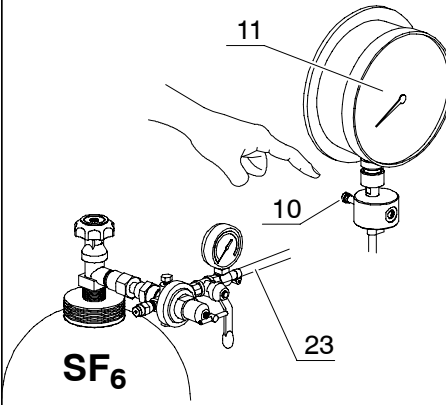
El cuadro siguiente da la marcha a seguir para colocar de nuevo el densímetro :

Etapa	Acción	Ilustración
1	Desconecte el tubo (12) de la válvula (24) del bloque válvula de conexión (5). Enrosque el capuchón (25) sobre la válvula (24).	
2	Retire el densímetro (1) fijado en el bloque válvula de conexión (5) con ayuda de la tornillería (14).	
3	Extraiga el bloque válvula de conexión (5) fijada en la tapa (2) del cárter del polo del interruptor con ayuda de la tornillería (8). NOTA : Si el bloque válvula de conexión (5) va a ser utilizada de nuevo, mirar el siguiente apartado "Guardar la herramienta de control".	
4	Instale <u>nuevas juntas</u> (26) y (27) sobre el densímetro refiriéndose a " Préparation y montaje de las juntas estáticas " en " Procedimientos generales para el montaje ". Instalar el densímetro (1) sobre la tapa (2) del cárter del polo del interruptor usando la tornillería (8).	

Guardado de la herramienta de control

Marcha a seguir

El cuadro siguiente da las etapas de arreglo de la herramienta de control :

Etapa	Acción	Ilustración
1	Tomar precauciones al extraer la junta (16) del bloque válvula de conexión (5) y guardarlo en lo cojea "Juego de juntas" del maleta control de los umbrales del densímetro de contactos.	
2	Instalar la tornillería (14) en el bloque válvula de conexión (5). Guardar el bloque válvula de conexión (5) en el maleta.	
3	Desconectar el tubo (23), de la botella de gas SF ₆ , de la válvulaválvula (10) del manómetro (11).	

Caso particular con dos densímetros

Marcha a seguir

En el caso de aparato equipado con un segundo densímetro, repetir las operaciones de las páginas dos a siete.

Presentación

Advertencia

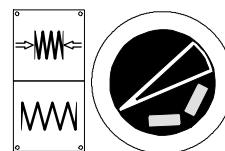


ANTES DE CUALQUIER INTERVENCION EN EL ORGANODE MANIOBRA, ASEGURARSE QUE EL DISYUNTOR ESTA ABIERTO Y QUE EL INDICADOR DEL ORGANODE MANIOBRA ESTA EN EL ESTADO SIGUIENTE.

Disyuntor
Abierto



Resorte de cierre
Desarmado



NO ABRIR NUNCA EL ORGANODE MANIOBRA NO ACOPLADO AL DISYUNTOR.

En este módulo

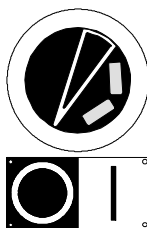
Este módulo trata los temas siguientes :

Tema	Página
Estados del indicador de posición	2
Medidas de seguridad	3
Preparación del órgano de maniobra	4
Reemplazo de un electroimán de cierre o de abertura	5
Nueva puesta en servicio	6
Lubricación	8
Limpieza de las ventanillas	9

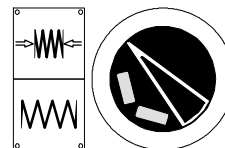
Estados del indicador de posición

Estado "A"

Disyuntor
Abierto



Resorte de cierre
Armado

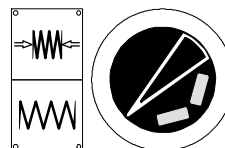


Estado "B"

Disyuntor
Cerrado



Resorte de cierre
Desarmado

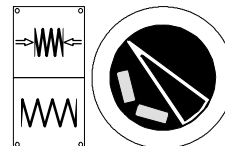


Estado "C"

Disyuntor
Cerrado



Resorte de cierre
Armado

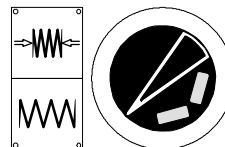


Estado "D"

Disyuntor
Abierto



Resorte de cierre
Desarmado



Medidas de seguridad



Preparación general del disyuntor

El cuadro siguiente da las etapas que se deben superar para poder intervenir con toda seguridad en el disyuntor :

Etapa	Acción	Observación
1	Aislar el disyuntor de la red.	Poner el disyuntor fuera de servicio y fuera de tensión y ponerlo a tierra.
2	Interrumpir el circuito de alimentación del motor de rearme.	
3	Controlar la presión del gas SF ₆ .	Es imperativo que la presión de gas SF ₆ sea $\geq p_{me}$. Por debajo de este nivel, no se autoriza ninguna maniobra mecánica.

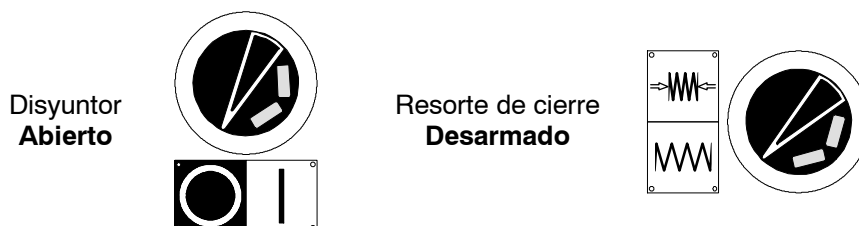
Desarmar los resortes

El cuadro siguiente da el procedimiento para desarmar el resorte de cierre y el resorte de abertura en función de la posición del disyuntor :

Si el disyuntor está en posición ...	Acción
Cerrado 	En el órgano de maniobra, accionar la manilla de abertura y la manilla de cierre como sigue : 1 - Abrir 2 - Cerrar 3 - Abrir
Abierto 	Accionar la manilla de cierre y la manilla de abertura como sigue : 1 - Cerrar 2 - Abrir

Control de la señalización óptica

Controlar que la señalización óptica del órgano de maniobra visualiza efectivamente los símbolos siguientes :



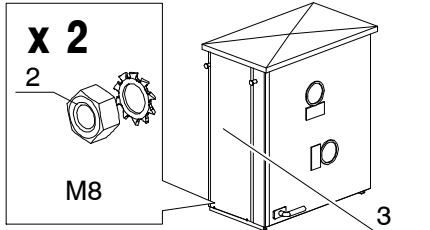
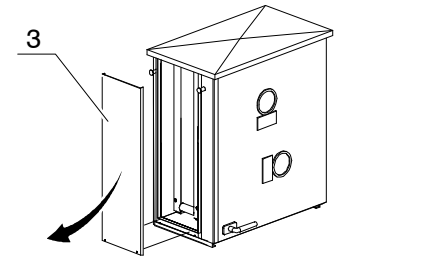
Preparación del órgano de maniobra

Introducción

Para realizar ciertas operaciones de mantenimiento en el interior del órgano de maniobra, hay que desmontar los elementos de la cabina.

Desmontaje de los paneles laterales

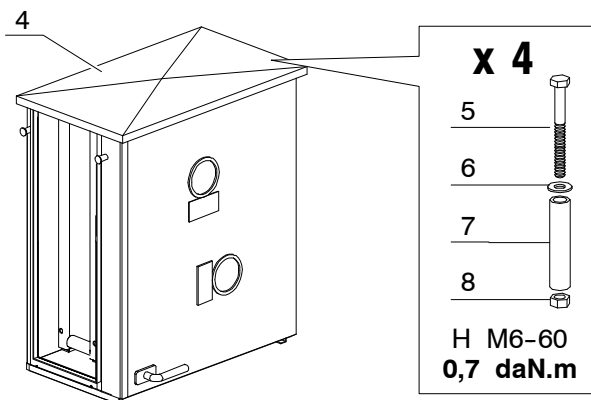
El cuadro siguiente da las etapas de desmontaje de los paneles laterales :

Etapa	Acción	Ilustración
1	Desmontar las tuercas (2) del panel lateral izquierdo (3).	 <p>x 2 2 M8 3</p>
2	Tomar el panel lateral izquierdo (3) por debajo, tirar del mismo ligeramente hacia el exterior y luego hacia abajo para desmontarlo.	 <p>3</p>
3	Proceder de la misma forma para el panel lateral derecho.	

Desmontaje del techo

Desmontar el techo (4) retirando las tuercas (8).

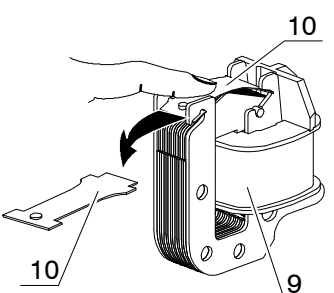
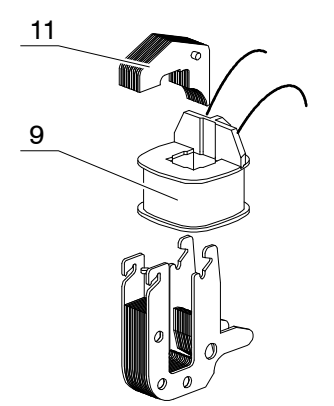
NOTA : Los espaciadores (7), arandelas (6) y tornillos (5) permanecen en el techo.



Reemplazo de un electroimán de cierre o de abertura

Marcha a seguir

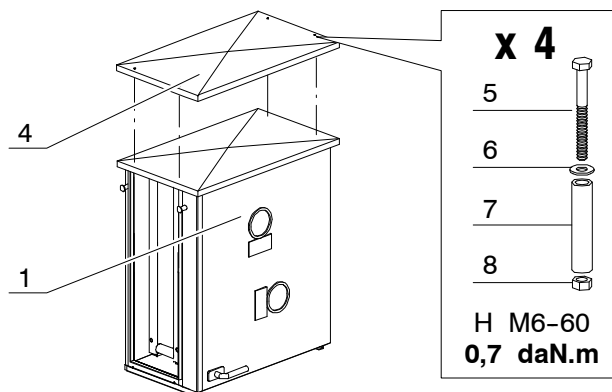
El cuadro siguiente da las etapas de reemplazo de un electroimán de cierre o de abertura :

Etapas	Acción	Ilustración
1	Desconectar los hilos de alimentación de la bobina (9).	
2	Extraer la lámina-resorte (10) ejerciendo una presión del dedo sobre su remache hacia el exterior.	
3	Desmontar el núcleo (11).	
4	Desmontar la bobina defectuosa y reemplazarla por una bobina nueva de la misma referencia.	
5	Montar el núcleo (11).	
6	Montar la lámina-resorte (10).	
7	Conectar los hilos de alimentación en la nueva bobina (9).	

Puesta en servicio

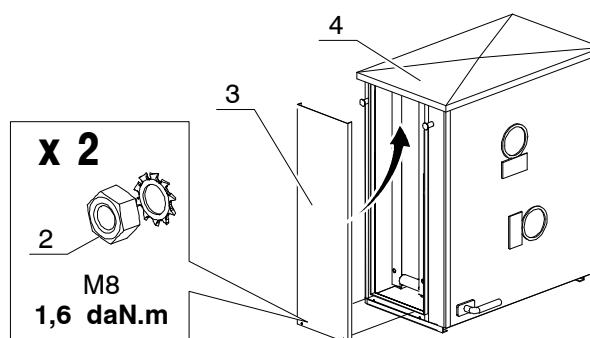
Montaje del techo

Montar el techo (4) del órgano de maniobra (1) con los tornillos (5), arandelas (6), espaciadores (7) y tuercas (8).



Montaje de los paneles laterales

Insertar el panel lateral (3) bajo el reborde del techo (4), hacerlo pivotar hacia abajo para introducir los tornillos de fijación. Fijar el panel (3) con las tuercas (2).



Este tema continúa en la página siguiente.

Puesta en servicio, continuación

Puesta bajo tensión

El cuadro siguiente da las etapas de puesta en servicio del polo del disyuntor :

Etapa	Acción	Observación
1	Volver a poner bajo tensión los circuitos de cierre y de abertura.	
2	Cerrar el circuito de alimentación del motor.	El motor se pone en funcionamiento y arma el resorte de cierre.

Control de la señalización óptica

Controlar que la señalización óptica del órgano de maniobra visualiza efectivamente los símbolos siguientes :



Conclusión

El disyuntor está listo para una explotación normal.

Lubricación

Principio

No se requiere ninguna lubricación ulteriormente. Los cojinetes y los rodillos de apoyo han sido engrasados en nuestros talleres con el lubricante especial :

ASEOL SYLITEA 4-018

Esta grasa soporta muy bien las bajas temperaturas y posee una gran resistencia al envejecimiento. Para que no se alteren estas cualidades durante la operación, **se prohíbe** :

- Mezclar esta grasa con cualquier lubricante.
- Lubricar ulteriormente con una grasa cualquiera.
- Vaporizar sobre las piezas del aparato un líquido de protección contra la corrosión o un aceite de lubricación cualquiera.



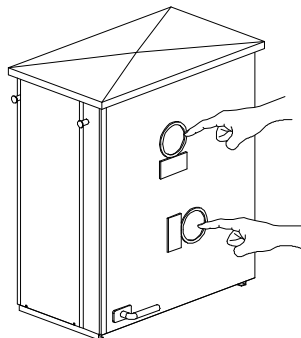
La mezcla con otros lubricantes puede provocar un endurecimiento demasiado elevado de la capa de grasa.

Limpieza de las ventanillas

Producto recomienda Para limpiar las ventanillas, utilizar exclusivamente agua jabonosa.



NO UTILIZAR UN ESTROPAJO.



Mantenimiento
Intervención en el órgano de maniobra

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Presentación

Advertencia

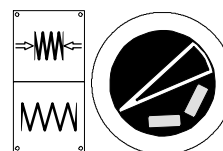


ANTES DE CUALQUIER INTERVENCION EN EL ORGANODE MANIOBRA, ASEGURARSE QUE EL DISYUNTOR ESTA ABIERTO Y QUE EL INDICADOR DEL ORGANODE MANIOBRA ESTA EN EL ESTADO SIGUIENTE.

Disyuntor
Abierto



Resorte de cierre
Desarmado



Medio de levantamiento

Prever un medio de levantamiento adecuado (205 daN).

Herramientas necesarias

Lista de las herramientas Alstom Grid necesarias para el desmontaje del órgano de maniobra :

Ref.	Ilustración	Designación	Número
(1)		Correa de levantamiento	1
(4)		HERRAMIENTA DE SUJECIÓN	1

Etapas del reemplazo

El reemplazo del órgano de maniobra se realiza en varias etapas :

Etapa	Tema	Página
A	Medidas de seguridad	2
B	Desinflado del polo	4
C	Inmovilización del manguito de acoplamiento del polo	5
D	Deconexión	6
E	Desmontaje del órgano de maniobra	7
F	Montaje del nuevo órgano de maniobra	8
G	Llenado del polo	9

Medidas de seguridad

Preparación general del disyuntor

El cuadro siguiente da las etapas que se deben superar para poder intervenir con toda seguridad en el disyuntor :

Etapa	Acción	Observación
1	Aislar el disyuntor de la red.	Poner el disyuntor fuera de servicio y fuera de tensión y ponerlo a tierra.
2	Interrumpir el circuito de alimentación del motor de rear-me.	
3	Controlar la presión del gas SF ₆ .	Es imperativo que la presión de gas SF ₆ sea (p_{me} (P2)). Por debajo de este nivel, no se autoriza ninguna maniobra mecánica.

Desarmar los resortes

El cuadro siguiente da el procedimiento para desarmar el resorte de cierre y el resorte de abertura en función de la posición del disyuntor :



NOTA : Para la distensión manual del resorte de cierre, ver en Anexos, el módulo “Operaciones manuales”48.020.181S.”

Si el disyuntor está en posición ...	Acción
<p>Cerrado</p>	<p>En el órgano de maniobra, accionar la manilla de abertura y la manilla de cierre como sigue :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Abrir 2 - Cerrar 3 - Abrir
<p>Abierto</p>	<p>Accionar la manilla de cierre y la manilla de abertura como sigue :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Cerrar 2 - Abrir

Este tema continúa en la página siguiente.

Medidas de seguridad, continuación

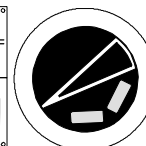
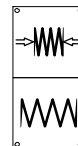
Control de la señalización óptica

Controlar que la señalización óptica del órgano de maniobra visualiza efectivamente los símbolos siguientes :

Disyuntor
Abierto



Resorte de cierre
Desarmado



Desinflado del polo

Marcha a seguir



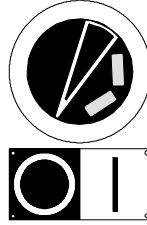
REDUCIR LA PRESIÓN DE GAS SF₆ DEL INTERRUPTOR A 0,3 bar A 20°C (1 013 hPa) REFIRIÉNDOSE AL MÓDULO EN ANEXOS "Directivas para la manipulación del gas SF₆ gastado y de sus productos secundarios".

Inmovilización del manguito de acoplamiento del polo

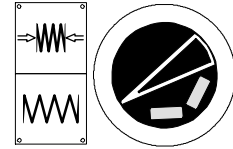
Indicadores de posición

Verificar que los estados de los indicadores de posición del órgano de maniobra son los siguientes :

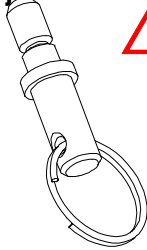
Disyuntor
Abierto



Resorte de cierre
Desarmado



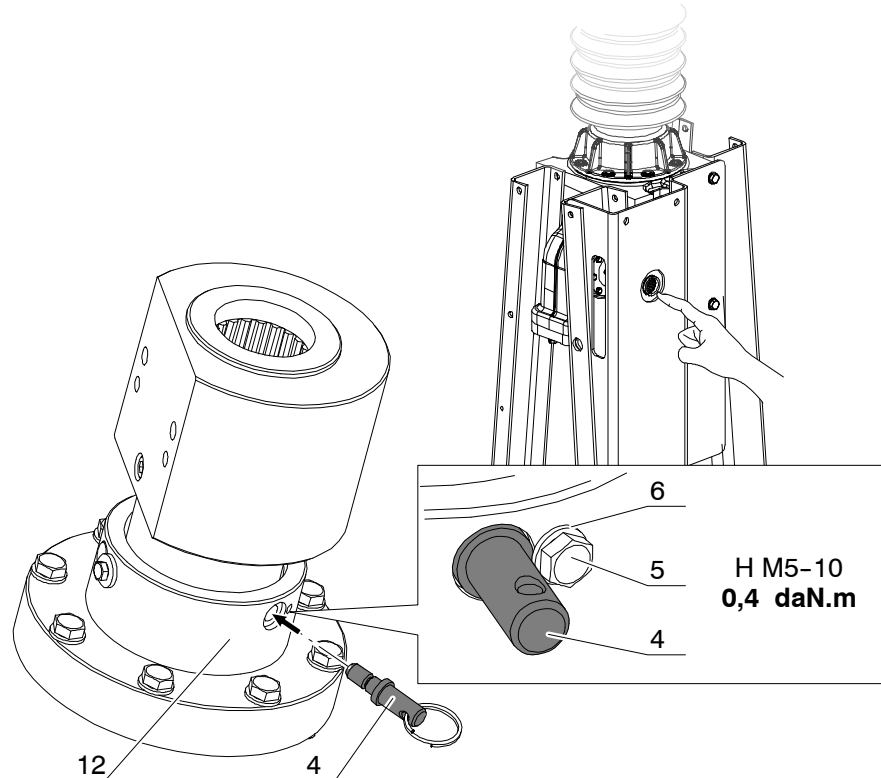
Herramienta de sujeción



Introducir la herramienta de sujeción (4) en el agujero libre previsto sobre el manguito (12) y mantener con ayuda del tornillo (5) y arandela (6).

NOTA : el tornillo (5) y arandela (6) no están incluidos en el suministro Alstom Grid.

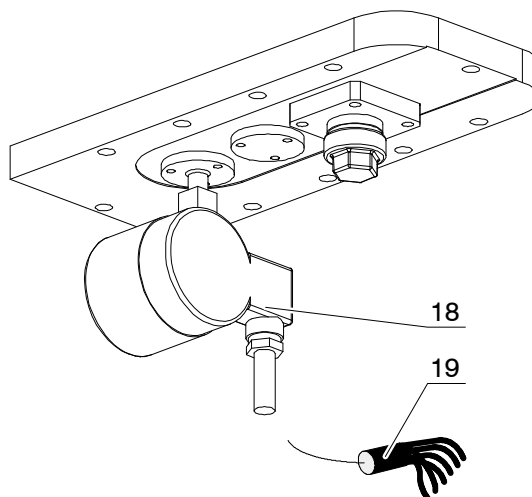
Esta herramienta de sujeción (4) debe permanecer en su lugar durante toda la operación de desmontaje y de montaje del órgano de maniobra.



Desconexión de los cables baja tensión

Deconexión del cable del densímetro de contactos

Desconectar los hilos del cable (19) del densímetro SF₆ a contactos (18) del bornier del órgano de maniobra.



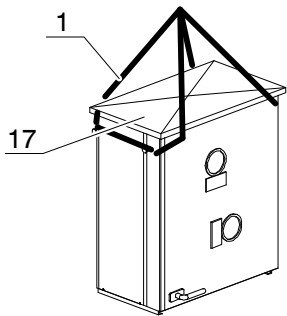
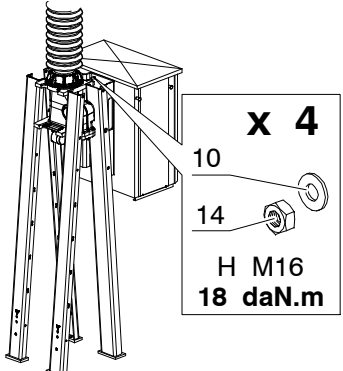
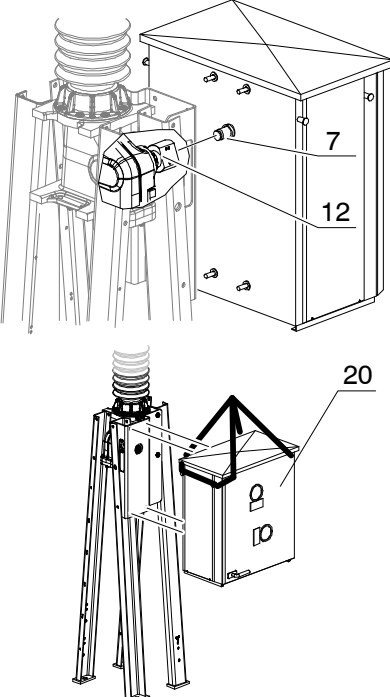
Cables B.T.

Desconectar todos los cables B.T. del bornier del órgano de maniobra.

Desmontaje del órgano de maniobra

Marcha a seguir

El cuadro siguiente da las etapas de desmontaje del órgano de maniobra :

Etapa	Acción	Ilustración
1	<p>Eslingar el órgano de maniobra con la correa de levantamiento (1) como se indica en la ilustración.</p> <p>NOTA : Es imperativo conservar el techo (17) del órgano de maniobra durante el eslingado.</p>	
2	<p>Desmontar las tuercas (14) y las arandelas (10).</p>	 <p>x 4</p> <p>10</p> <p>14</p> <p>H M16</p> <p>18 daN.m</p>
3	<p>Extraer el eje de mecanismo (7) del manguito (12) y desmontar el órgano de maniobra (20).</p>	 <p>7</p> <p>12</p> <p>20</p>

Este tema continúa en la página siguiente.

Montaje del nuevo órgano de maniobra

Advertencia



NO ABRIR NUNCA EL ÓRGANO DE MANIOBRA NO ACOPLADO AL DISYUNTOR.

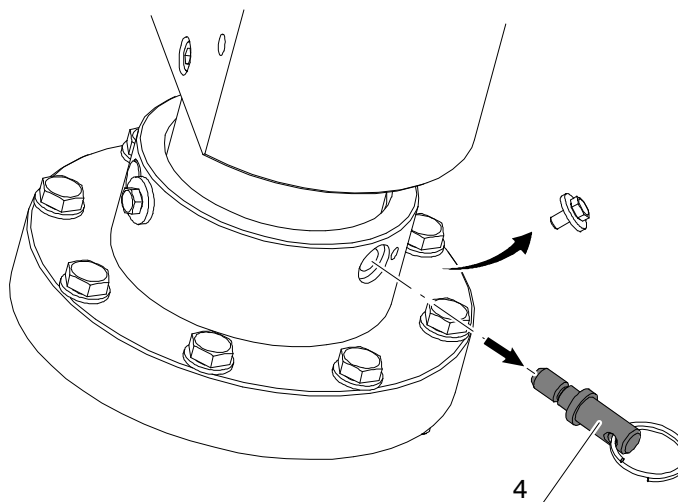
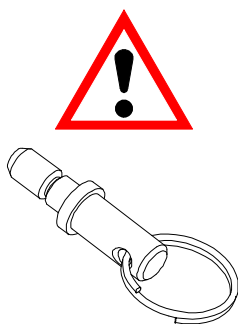
Marcha a seguir



Para realizar esta operación, referirse a el módulo “**Montaje del órgano de maniobra**”.

Desmontaje de la herramienta de sujeción

DESPUÉS DEL MONTAJE DEL NUEVO ÓRGANO DE MANIOBRA, HA IMPERATIVO DE DESMONTAR LA HERRAMIENTA DE SUJECIÓN (4) ANTES DE LA PRIMERA MANIOBRA DEL INTERRUPTOR.



EL INTERRUPTOR NO DEBE MANIPULARSE A UNA PRESIÓN DE GAS SF₆ (SF₆+CF₄) INFERIOR A LA PRESIÓN MÍNIMA PARA EL AISLAMIENTO p_{me} .

Llenado del polo



NO ALIMENTAR EL MOTOR DEL MANDO PARA EVITAR EL REARME DEL RESORTE DE CIERRE.

EL INTERRUPTOR NO DEBE MANIPULARSE A UNA PRESIÓN DE GAS SF₆ INFERIOR A LA PRESIÓN MÍNIMA PARA EL AISLAMIENTO p_{me} .

Marcha a seguir



Para realizar esta operación, referirse a los módulos :

- **Cálculo de la presión de llenado del gas SF₆ (SF₆+CF₄) para utilización del manómetro (herramienta)**
- **Llenado con gas SF₆ (SF₆+CF₄)**

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

Presentación

Introducción

Son necesarias herramientas particulares para :

- ★ la puesta en servicio,
- ☆ el mantenimiento del disyuntor.

Solamente se suministran las herramientas y accesorios especificados en el pedido. Las herramientas corrientes que se encuentran en el comercio (ejemplo: llaves, llave dinamométrica, nivel ...) no están incluidos en el suministro.

En este módulo

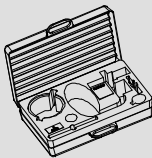
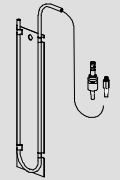
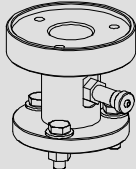

Este módulo trata los temas siguientes :

Tema	Página
Herramientas particulares	2
Accesorios	6

Herramientas particulares

Cuadro de las herramientas particulares

El cuadro siguiente da las herramientas particulares ALSTOM Grid (maleta SF₆) :


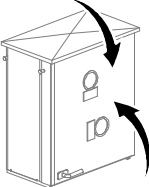

NUMERO	DESIGNACIÓN	UTILIZACIÓN
HBLD001875.. ★☆☆	 MALETA DE TRANSPORTE VACÍA (OPCIÓN)	Transporte de las herramientas de llenado y de control de gas SF ₆ . Control de los umbrales del densímetro.
HBLN55000401 ★☆☆	 HERRAMIENTA DE LLENADO	Llenado de SF ₆ , complemento de llenado.
HBL-02842117 + HB0005499001 ★☆☆		MANOMETRO 0...0,765 MPa
HBL-02842118 + HB0005499001 ★☆☆		MANOMETRO 0...1 MPa
HBL465059004 ☆☆	 MANÓMETRO DE AGUA (OPCIÓN) ☆	Verificación de estanquidad.
HBL-02557392 + HBLN55161601 ★☆☆	 MANO-REDUCTOR 0...1 MPa	Llenado de SF ₆ , complemento de llenado. Control de los umbrales del densímetro.
HB0005649001 ☆☆	 BLOQUE VÁLVULA DE CONEXIÓN	Control de los umbrales del densímetro.
HB0000270121 ☆☆	 JUEGO DE JUNTAS	Control de los umbrales del densímetro.

Este tema continúa en la página siguiente.

Herramientas particulares, continuación

Cuadro de las herramientas particulares, continuación

El cuadro siguiente da la continuación de las herramientas particulares ALSTOM Grid :




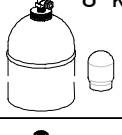
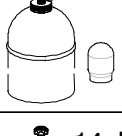
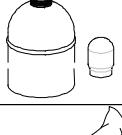




NUMERO	DESIGNACIÓN		UTILIZACIÓN
HB0004240002 ☆		HERRAMIENTA DE SUJECIÓN	Herramienta de sujeción del árbol del mecanismo para la sustitución del órgano de maniobra.
HB0005220001 ☆		 MANIVELA	Rearme resorte de cierre.
HBLD00220301 ☆☆		CORREA DE LEVANTAMIENTO	Traslado del polo. Traslado el órgano de maniobra.
HBLD00001901 ☆☆		DETECTOR DE ESCAPE	Verificación de la estanquidad del cartón de llenado SF ₆ . Localización de fuga SF ₆ .
HBL-02861501 ☆		LAMPARA TESTIGO	Control de los umbrales del densímetro. Control del desgaste de los pasadores de corte.

Este tema continúa en la página siguiente.

Accesorios

Cuadro de los accesorios

El cuadro siguiente da los accesorios ALSTOM Grid :

NUMERO	DESIGNACIÓN	UTILIZACIÓN
HBL-01861432 ★☆☆	42 kg 	BOTELLA SF ₆ Llenado SF ₆ , Complemento de llenado.
HBL-01861435 ★☆☆	23 kg 	BOTELLA SF ₆ Llenado SF ₆ , Complemento de llenado.
HBL-01861434 ★☆☆	10 kg 	BOTELLA SF ₆ Llenado SF ₆ , Complemento de llenado.
HBL-01861443 ★☆☆	8 kg 	BOTELLA SF ₆ Llenado SF ₆ , Complemento de llenado.
HBL-01861455 ★☆☆	32 kg 	BOTELLA CF ₄ Llenado de CF ₄ , com- plemento de llenado.
HBL-01861454 ★☆☆	14 kg 	BOTELLA CF ₄ Llenado de CF ₄ , complemento de llenado.
HBL-01818336		LOCTITE 262 (50 ml) Inmovilización de la tornillerías.
HBL-01818327		LOCTITE 225 (250 ml) Colmatado de la tornillería.
HBL-01835265		GRASA MOLYKOTE 111 Preparación de las juntas SF ₆ .
HBL-01835203		GRASA MOBILUX EP3 Engrase de la tornillería antes de apriete al par.

Este tema continúa en la página siguiente.

Accesorios, continuación

Cuadro de los accesorios, continuación

El cuadro siguiente da la continuación de los accesorios ALSTOM Grid :

NUMERO	DESIGNACIÓN	UTILIZACIÓN
HBL-01835106	 VASELINA 204-9	Preparación de las superficies de contacto eléctrico.
HBL-01835118	 GRASA CONTACTAL	Preparación de las superficies de contacto eléctrico.
HBL-01835251	 GRASA ASEOL 0-365.2	Lubricación general.
HBL-01831320	 PAPEL ABRASIVO A 400	Preparación de las superficies de contacto eléctrico.
HBL-02212334	 PAÑO DE LIMPIEZA	Preparación de las superficies de contacto eléctrico.
HBL-02211842	 BROCHA REDONDA No.4	vPreparación de las superficies de contacto eléctrico.
HBL-02211831	 BROCHA PLANA No.16	vPreparación de las superficies de contacto eléctrico.
HBL-01861262	 ISOPROPANOL (1 l)	Preparación de las juntas SF ₆ .

Anejos
Herramientas y accesorios

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

INDICE GENERAL

**las FICHAS SEGURIDAD PRODUCTO
de los aparatos * fabricados por
Alstom Grid AHT**

TEMA	Identificación	Indice	Observación
Sumario	PS 0000SP	04	
Entorno de trabajo	PS 0001SP	03	
Traslado	PS 0002SP	03	
Elementos bajo Presión	PS 0003SP	03	
SF ₆ : Utilización y Manipulación.	PS 0004SP	03	No aplicable para disyuntor neumático.
Productos Químicos	PS 0005SP	03	
Eléctrica	PS 0006SP	03	
Mecánica	PS 0007SP	04	
Explotación	PS 0008SP	04	
Mantenimiento	PS 0009SP	04	

*: pararrayos excluidos.

PS 0000SP	04	G. BERNARD	1998-08-18		J. VIAT	2011-03-10		1 / 1
N° Ficha	Indice	Redactado por	Fecha	Aprobación	Aprobado por	Fecha	Aprobación	Pág

Esta página se deja intencionalmente en blanco.

FICHA SEGURIDAD

**ENTORNO
DE TRABAJO**

CAUSA U ORIGEN DEL RIESGO.

La falta de rigor en la organización de la obra es fuente de accidentes.

CONDUCTA A OBSERVAR.

Toda intervención, en todos los ciclos de vida del interruptor, se debe realizar en un entorno de trabajo seguro.

CONSIGNAS DE SEGURIDAD.

RESPETAR LAS CONSIGNAS GENERALES DE INSTALACION, DE PUESTA EN SERVICIO, DE EXPLOTACION, DICTADAS POR LAS REGLAS DEL OFICIO Y PRECISADAS EN LOS DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN EL APARATO.

PS 0001SP	03	G. BERNARD	1998-08-18		J. VIAT	2011-03-10		1 / 2
N° Ficha	Indice	Redactado por	Fecha	Aprobación	Aprobado por	Fecha	Aprobación	Pág

CONSIGNAS DE SEGURIDAD	En el Embalaje	En el Transporte	En la Instalación	En la Puesta en Servicio	En la Explotación	En el Mantenimiento	Destrucción Reciclado
1 <u>Comportamiento de los participantes:</u> - Ropa de trabajo apropiada, guantes, casco, calzado de seguridad, arneses, etc.. - Deben conocer las reglas de base del trabajo en un puesto; riesgos mecánicas, dieléctricos, presión, etc..	X	X	X	X	X	X	X
2 <u>Material de traslado:</u> - Debe estar en buen estado, debe ser objeto de mantenimiento periódico, ajustado y conforme a las normas en vigor en el país de utilización.	X	X	X	X	X	X	X
3 <u>Herramientas generales:</u> - Utilizar las herramientas adaptadas a cada tipo de trabajo.			X	X	X	X	X
4 <u>Zona de trabajo :</u> - Trabajar sobre un piso correcto (sin aceite, sin objetos contundentes, etc.). - Zona de obra correctamente delimitada y libre.			X	X	X	X	X

FICHA SEGURIDAD

TRASLADO

CAUSA U ORIGEN DEL RIESGO

Toda traslado puede ocasionar riesgos:

- para el personal,
- para el material trasladado,
- para las instalaciones o equipamientos circundantes.

CONDUCTA A OBSERVAR

De forma general, las operaciones de traslado deben ser efectuadas por personal que conozca las reglas de base del traslado, con los equipos en buen estado y utilizando las protecciones individuales.

Asegurarse que el estado de las cajas permite su traslado (estado de la madera, golpes, etc.).

CONSIGNAS DE SEGURIDAD.

RESPETAR LAS CONSIGNAS GENERALES DE INSTALACION, DE PUESTA EN SERVICIO, DE EXPLOTACION, DICTADAS POR LAS REGLAS DEL OFICIO Y PRECISADAS EN LOS DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN EL APARATO.

PS 0002SP	03	G. BERNARD	1998-08-18		J. VIAT	2011-03-10		1 / 3
N° Ficha	Indice	Redactado por	Fecha	Aprobación	Aprobado por	Fecha	Aprobación	Pág

CONSIGNAS DE SEGURIDAD	En el Embalaje	En el Transporte	En la Instalación	En la Puesta en Servicio	En la Explotación	En el Mantenimiento	Destrucción Reciclado
Las operaciones de traslado deben ser efectuadas por personal que conozca las reglas de base del traslado.	X	X	X	X	X	X	X
Personas habilitadas para la conducción de dispositivos de izaje, grúa, puente, etc..		X	X	X	X	X	X
Utilización de materiales en buen estado : - Verificaciones y mantenimiento periódico de los equipamientos según la reglamentación local. - Correcta ordenación de los equipamientos.	X	X	X	X	X	X	X
Conocimiento de la carga a transportar (ver indicación en la caja).	X	X	X	X	X	X	X
Utilización de los materiales adaptados a la carga : - elección de las eslingas, - métodos correctos de eslingado, - utilización de las herramientas específicas de traslado ALSTOM GRID.	X	X	X	X	X	X	X
Respetar de las consignas de traslado indicados en : - las cajas (pictogramas : posición centro de gravedad, tomas de eslingado, etc.), - la instrucción de montaje del aparato.	X	X	X				
Respeto de las consignas de seguridad del puesto (proximidad de obras eléctricas).		X	X	X	X	X	X

PS 00002SP02	03	1996-03-18	2011-03-10	2 / 3
Nº Ficha	Índice	Fecha de primera emisión	Fecha de revisión	Pág

CONSIGNAS DE SEGURIDAD	En el Embalaje	En el Transporte	En la Instalación	En la Puesta en Servicio	En la Explotación	En el Mantenimiento	Destrucción Reciclado
Seguridad de las personas : - Uso de guantes, casco, calzado de seguridad, etc., - Prohibición de transportar las cargas por encima de las personas.	X	X	X	X	X	X	X
Traslado de las camisas aislantes a presión de transporte (300 hPa máximo).	X	X	X				
Asegurarse que las cajas no han sufrido daños durante los traslados o almacenamiento prolongado.			X				
Respetar las consignas de apilado.		X	X				
Abrir imperativamente la caja por el techo y proceder con cuidado al desembalaje.			X				
Antes de todo traslado de órgano de maniobra hidráulica, reducir la presión de aceite a la presión atmosférica.						X	X
Antes de todo traslado de órganos de mando mecánico, desarmar los resortes.						X	X
Llevar la presión de las camisas aislantes de la presión de servicio a la presión de transporte (300 hPa máximo).						X	X

Esta página se deja intencionalmente en blanco.

FICHA SEGURIDAD

ELEMENTOS BAJO PRESION

CAUSA U ORIGEN DEL RIESGO

Nuestros aparatos comportan conjuntos bajo presión de gases (SF₆, nitrógeno, aire..) o fluidos (aceite).

CONDUCTA A OBSERVAR

- Respetar las consignas de almacenamiento, transporte y utilización de nuestros aparatos.
- Antes de proceder al primer llenado y a la primera puesta bajo presión, verificar el estado general de la camisa concernida :
 - ausencia de golpes, de astilladura o de resquebrajadura en las porcelanas, etc.,
 - ausencia de degradación visible de las tuberías flexibles y/o rígidas (corte, plegadura, corrosión, etc.), de los racores y de las camisas metálicas (acumuladores, depósitos, etc.).

CONSIGNAS DE SEGURIDAD.

RESPETAR LAS CONSIGNAS GENERALES DE INSTALACION, DE PUESTA EN SERVICIO, DE EXPLOTACION, DICTADAS POR LAS REGLAS DEL OFICIO Y PRECISADAS EN LOS DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN EL APARATO.

De forma general, las intervenciones sobre el material bajo presión deben ser ejecutadas por personal calificado.

PS 0003SP	03	G. BERNARD	1998-08-18		J. VIAT	2011-03-10		1/ 3
N° Ficha	Indice	Redactado por	Fecha	Aprobación	Aprobado por	Fecha	Aprobación	Pág

CONSIGNAS DE SEGURIDAD		En el Embalaje	En el Transporte	En la Instalación	En la Puesta en Servicio	En la Explotación	En el Mantenimiento	Destrucción Reciclado
1	<u>Generalidades materiales bajo presión</u>							
1.1	Respetar las consignas indicadas en la instrucción de montaje, en nuestros aparatos, en las botellas de gas.	X	X	X	X	X	X	X
1.2	Verificar la ausencia de presión antes de cualquier intervención en el órgano bajo presión.			X	X	X	X	
1.3	Antes de la maniobras, verificar la fijación del aparato sobre sus chasis y de los chasis sobre el piso.			X	X	X	X	
1.4	Las tuberías de alta presión deben estar fijadas o protegidas.			X	X	X	X	
1.5	Al efectuar la primera puesta en presión, verificar la estanquidad de los circuitos.			X	X	X	X	
1.6	Nunca apretar un tubo-accesorio bajo presión.			X	X	X	X	
1.7	Asegurarse que, en cada unión pernada de volumen bajo presión, que se ha montado un perno apropiado, correctamente bloqueado en cada alojamiento previsto para este efecto.			X			X	
1.8	Está formalmente prohibido izar o desplazar un aparato inflado a una presión superior a 300 hPa de gas.			X	X	X	X	X

PS 00003SP	03	1996-03-18	2011-03-10	2 / 3
N° Ficha	Indice	Fecha de primera emisión	Fecha de revisión	Pág

CONSIGNAS DE SEGURIDAD		En el Embalaje	En el Transporte	En la Instalación	En la Puesta en Servicio	En la Explotación	En el Mantenimiento	Destrucción Reciclado
1.9	Antes de dar las órdenes de maniobras, verificar visualmente y/o auditivamente el apriete de los tobos-accesorios de tuberías de orden.			X	X		X	
1.10	Respetar las consignas habituales relacionadas con las botellas de gas comprimido (Ej : mantener la botella alejada de una fuente de calor).		X	X	X	X	X	X
2 <u>Materiales bajo presión de SF6</u>								
2.1	Remitirse a la ficha seguridad SF6.	X	X	X	X	X	X	X
2.2	Una presión efectiva de 300 hPa, utilizada para el transporte y para almacenar nuestros aparatos, no se considera como una presión que presenta un riesgo potencial.	X	X	X			X	X
2.3	Siempre proceder al llenado del aparato por medio de una herramienta adaptada y equipada con una válvula de seguridad.			X		X	X	

PS 0003SP	03	1996-03-18	2011-03-10	3 / 3
N° Ficha	Indice	Fecha de primera emisión	Fecha de revisión	Pág

Esta página se deja intencionalmente en blanco.

FICHA SEGURIDAD

SF₆
Utilización y Manipulación

CAUSA U ORIGEN DEL RIESGO.

El hexafluoruro de azufre (SF₆) es un gas que en estado nuevo es incoloro, inodoro, insaboro; no es tóxico, pero no permite la vida. Es un gas pesado que se dispersa lentamente en la atmósfera.

En estado nuevo el SF₆ se suministra y almacena en depósitos a presión (botellas, esferas) a una presión de aproximadamente 20 bares a 20°C (en forma líquida) y está conforme a la norma CEI 376.

En cambio, bajo la acción del arco eléctrico, las moléculas de SF₆ se disocian y sus elementos se recombinan en su mayor parte durante el enfriamiento unido a la extinción del arco o por regeneración debida a la presencia de cargas absorbentes activas en el interior del disyuntor. Diversas reacciones químicas, vinculadas a la volatilización de los materiales en contacto con el arco eléctrico, dan origen a productos secundarios gaseosos fluorados o sulfurosos o a productos sólidos en forma de polvo tipo fluoruros metálicos o incluso en presencia de trazas de agua o humedad al ácido fluorhídrico o del bióxido de azufre.

En el ciclo de vida del interruptor el SF₆ se encuentra en estado puro, pero también en estado contaminado :

- utilización de SF₆ nuevo para llenado o para complementos,
- escapes en las condiciones normales de explotación,
- mantenimiento que conduce a la abertura de los disyuntores que pueden contener SF₆ usado (productos en descomposición),
- condiciones anormales (defecto del arco interno que puede ocasionar la ruptura de la camisa),
- reciclado del disyuntor al final de su vida.

CONDUCTA A OBSERVAR

Respetar las consignas de transporte de los depósitos bajo presión.

Almacenamiento de estos depósitos según las mismas reglas de almacenamiento que las botellas de gases comprimidas:

- protegidos de una fuente de calor, en un lugar fresco, seco y ventilado,
- utilización del gas por medio de un reductor.

PS 0004SP	03	G. BERNARD	1998-08-18		J. VIAT	2011-03-21		1 / 3
N° Ficha	Indice	Redactado por	Fecha	Aprobación	Aprobado por	Fecha	Aprobación	Pág

El gas SF₆ puro no es tóxico, pero los productos de descomposición presentan diferentes grados de toxicidad. Pueden irritar la piel, los ojos, las mucosas y, a dosis masivas pueden ocasionar lesiones muy graves (edemas, problemas cardiacos, trastornos circulatorios o pérdida de conocimiento).

Sin embargo, en un lapso de tiempo muy corto y antes que haya peligro, signos tales como olor agrio, irritación de las mucosas de la nariz, los ojos, la boca, alertan la vigilancia del personal que tiene el tiempo de tomar las medidas de seguridad necesarias.

En el caso de utilización o de manipulación del gas en un local, ventile correctamente y de forma particular en los puntos bajos.

En caso de inhalación evacuar inmediatamente la zona afectada.

Los escapes, en condición normal de explotación, como son excesivamente reducidos no son críticos incluso con gas que contiene impurezas (débiles debido a la presencia de filtros regenerantes en el interruptor,).

El llenado y los complementos de llenado, si son necesarios, se deben efectuar con las herramientas apropiadas.

Durante las operaciones de mantenimiento o de final de vida, el polvo acumulado en el interior de los aparatos debe ser recuperado con una aspiradora y el empleado debe estar equipado con una máscara. La recuperación del gas se debe realizar con un equipamiento de recuperación de gas.

Gases y productos de descomposición deben ser tratados y/o eliminados por organismos especializados.

En cambio, en situación extrema anormal (ruptura de camisa por ejemplo), se aconseja un equipamiento de protección individual en local cerrado.

Por último, está prohibido fumar, beber o comer, conservar víveres a proximidad de los aparatos SF₆ abiertos, tanto sea en un local o en el exterior (polvos nocivos).

CONSIGNAS DE SEGURIDAD

RESPETAR LAS CONSIGNAS GENERALES DE INSTALACION, DE PUESTA EN SERVICIO, DE EXPLOITACION, DICTADAS POR LAS REGLAS DEL OFICIO Y PRECISADAS EN LOS DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN EL APARATO.

El instalador y el explotante deben tener imperativamente **conocimiento del informe técnico IEC 1634** que trata sobre la utilización y de la manipulación del gas hexafluoruro de azufre.

PS 0004SP	03	1996-03-18	2011-03-21	2 / 3
N° Ficha	Indice	Fecha de primera emisión	Fecha de revisión	Pág

CONSIGNAS DE SEGURIDAD	En el Embalaje	En el Transporte	En la Instalación	En la Puesta en Servicio	En la Explotación	En el Mantenimiento	Destrucción Reciclado
Transporte del SF ₆	X	X					
SF ₆ puro	X	X	X	X		X	
SF ₆ contaminado					X	X	X

Esta página se deja intencionalmente en blanco.

FICHA SEGURIDAD

PRODUCTOS QUIMICOS

CAUSA U ORIGEN DEL RIESGO

Los productos utilizados para la instalación y la puesta en servicio son en general los productos químicos del comercio, a saber :

- Aceite hidráulico
- Grasas
- Loctita
- Pintura para retoques
- Isopropanol
- Productos secantes

Deben ser conservados en su envoltura de origen y bien tapados después de su utilización.

Los embalajes en ciertos casos deben ser manipulados con precaución porque pueden contener los productos de conservación.

CONDUCTA A OBSERVAR

De forma general, deben ser utilizados y puestos al abrigo de todo fuente de calor. Es recomendable no fumar.

Después de su utilización, limitar el contacto con la piel, así como las eventuales proyecciones en los ojos.

Respetar las reglas elementales de higiene.

Su destrucción así como la destrucción de los embalajes debe ser efectuada conforme a los reglamentos locales relativos a la protección del entorno.

CONSIGNAS DE SEGURIDAD.

RESPETAR LAS CONSIGNAS GENERALES DE INSTALACION, DE PUESTA EN SERVICIO, DE EXPLOTACION, DICTADAS POR LAS REGLAS DEL OFICIO Y PRECISADAS EN LOS DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN EL APARATO.

Otros productos: SF₆ (ver ficha específica)

PS 0005SP	03	G. BERNARD	1998-08-18		J. VIAT	2011-03-21		1 / 2
N° Ficha	Indice	Redactado por	Fecha	Aprobación	Aprobado por	Fecha	Aprobación	Pág

CONSIGNAS DE SEGURIDAD	En el Embalaje	En el Transporte	En la Instalación	En la Puesta en Servicio	En la Explotación	En el Mantenimiento	Dstrucción Reciclado
Productos secantes	X	X	X			X	X
Aceite hidráulico	X	X	X	X	X	X	X
Productos fungibles (Grasas - Pinturas) (Isopropanol)	X	X	X	X		X	
Loctita			X			X	

PS 0002-E	03	1996-03-18	2011-03-10	2 / 2
N° Ficha	Indice	Fecha de primera emisión	Fecha de revisión	Pág

FICHA SEGURIDAD

ELECTRICA

CAUSA U ORIGEN DEL RIESGO

Nuestros aparatos están sometidos a solicitudes alta y baja tensión que presentan riesgos de electrocución para el personal.

CONDUCTA A OBSERVAR

El respeto de las consignas de seguridad concernientes a la alta tensión es responsabilidad de la empresa explotadora.

Para la baja tensión respetar las reglas de seguridad elementales de las instalaciones de baja tensión.

CONSIGNAS DE SEGURIDAD.

RESPETAR LAS CONSIGNAS GENERALES DE INSTALACION, DE PUESTA EN SERVICIO, DE EXPLOTACION, DICTADAS POR LAS REGLAS DEL OFICIO Y PRECISADAS EN LOS DOCUMENTO QUE ACOMPAÑAN EL APARATO.

Todos los trabajos de la red alta tensión e instalación baja tensión deben ser asegurados por personal habilitado y equipado con protecciones individuales y herramientas apropiadas.

PS 0006SP	03	G. BERNARD	1998-08-18		J. VIAT	2011-03-21		1 / 2
N° Ficha	Indice	Redactado por	Fecha	Aprobación	Aprobado por	Fecha	Aprobación	Pág

CONSIGNAS DE SEGURIDAD	En el Embalaje	En el Transporte	En la Instalación	En la Puesta en Servicio	En la Explotación	En el Mantenimiento	Dstrucción Reciclado
1 <u>Alta tensión.</u>							
1.1 Respetar las consignas en vigor en el puesto.			X	X	X	X	X
1.2 En el caso de aparatos equipados con condensadores prestar atención al descargarlo antes de desmontarlo y cortar el circuito durante la intervención.						X	X
2 <u>Baja tensión.</u>							
2.1 Antes de cualquier intervención en el circuito o componente baja tensión cortar la alimentación eléctrica.			X	X	X	X	X
2.2 En el caso de reemplazo de componente eléctrico en el órgano de maniobras, aplicar las consignas de seguridad enunciadas en la ficha seguridad «MECANICA – PS0007».					X	X	

FICHA SEGURIDAD

MECANICA

CAUSA U ORIGEN DEL RIESGO

Nuestros aparatos comportan piezas en movimiento (sistemas de bielas, palanca, etc.), reservas de energía (resorte, acumulador, etc.) y camisas bajo presión de los cuales los riesgos que presentan se tratan en las fichas de seguridad "Elementos bajo presión" PS 0003/E .

CONDUCTA A OBSERVAR

Respetar las consignas de utilización y de mantenimiento recomendadas en las instrucciones ALSTOM GRID.

Antes de cualquier intervención en el órgano de maniobra y en el mecanismo de transmisión de movimiento, desarmar los resortes de potencia en los aparatos equipados de comando mecánico y llevar la presión a cero en los equipados con comando hidráulico.

CONSIGNAS DE SEGURIDAD

RESPETAR LAS CONSIGNAS GENERALES DE INSTALACION, DE PUESTA EN SERVICIO, DE EXPLOTACION, DICTADAS POR LAS REGLAS DEL OFICIO PRECISADAS EN LOS DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN EL APARATO.

De forma general las intervenciones en el órgano de maniobras y en las transmisiones deben ser efectuadas por personal calificado, equipado con protecciones individuales y herramientas adaptadas.

PS 0007SP	04	G. BERNARD	1998-08-18		J. VIAT	2011-03-21		1 / 2
N° Ficha	Indice	Redactado por	Fecha	Aprobación	Aprobado por	Fecha	Aprobación	Pág

CONSIGNAS DE SEGURIDAD		En el Embalaje	En el Transporte	En la Instalación	En la Puesta en Servicio	En la Explotación	En el Mantenimiento	Dstrucción Reciclado
1 <u>Piezas en movimiento.</u>								
1.1	Ante de cualquier intervención sobre los órganos de transmisión prestar atención a que el órgano de maniobras se haya hecho inoperante.			X	X	X	X	X
2 <u>Comandos de resorte.</u>								
2.1	Antes de cualquier intervención cortar la alimentación del motor de rearme.			X	X	X	X	X
2.2	Desarmar los resortes de apertura y cierre siguiendo las instrucciones del manual ALSTOM GRID.			X	X	X	X	X
2.3	Tener el cuidado de adoptar un comportamiento de seguridad durante la intervención.			X	X	X	X	X
3 <u>Comandos hidráulicos.</u>								
3.1	Antes de cualquier intervención cortar la alimentación del grupo motobomba.			X	X	X	X	X
3.2	Llevar la presión del circuito hidráulico a cero.			X	X	X	X	X

FICHA SEGURIDAD

EXPLORACION

CAUSA U ORIGEN DEL RIESGO

Toda anomalía de funcionamiento del aparato debe ser tomada en consideración por el explotante.

CONDUCTA A OBSERVAR

El personal de explotación debe poseer la calificación requerida y respetar las instrucciones normales de explotación y de mantenimiento recomendadas en el manual ALSTOM GRID.

En función del nivel del defecto comprobado tomar las medidas que se imponen, tales como:

- complemento de gas si hay escape SF₆,
- aislamiento de la red en caso de incidente de explotación mayor.

CONSIGNAS DE SEGURIDAD

RESPETAR LAS CONSIGNAS GENERALES DEI INSTALACIÓN, DE PUESTA EN SERVICIO, DE EXPLORACION, DICTADAS POR LAS REGLAS DEL OFICIO Y PRECISADAS EN LOS DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN EL APARATO.

PS 0008SP	04	G. BERNARD	1998-08-18		J. VIAT	2011-03-21		1 / 2
N° Ficha	Indice	Redactado por	Fecha	Aprobación	Aprobado por	Fecha	Aprobación	Pág

CONSIGNAS DE SEGURIDAD		En el Embalaje	En el Transporte	En la Instalación	En la Puesta en Servicio	En la Explotación	En el Mantenimiento	Destrucción Reciclado
REALIZAR LAS CONSIGNAS ESPECIFICAS EN CASO DE :	Rechazo de abertura : - Vinculado a la cadena de orden, - consecutivo a un fallo mecánico.					X	X	
	No corte					x		
	Rodeo dieléctrico externo.					X		
	Baja de presión SF ₆ por : - escape importante (pasado el 2do umbral), - no complemento en la alarma 1er umbral.				X	X		
	Reducción de energía motriz : - aceite, aire comprimido, rotura de órgano.				X	X		
	Funcionamiento del dispositivo de seguridad en el caso que el material esté equipado con el mismo.					X		
	Utilizar los productos adaptados y recomendados por ALSTOM GRID.			X	X	X	X	
	Ruido anormal.				X	X		

FICHA SEGURIDAD

MANTENIMIENTO

CAUSA U ORIGEN DEL RIESGO

- Con vistas a una explotación sana y segura del material, es imperativo darle mantenimiento regularmente.

La ausencia de mantenimiento es fuente de riesgos.

- Las operaciones de mantenimiento comprenden riesgos que hay que evitar.

CONDUCTA A OBSERVAR

- Conviene respetar el plan y la periodicidad de las operaciones de mantenimiento mencionadas en el manual ALSTOM GRID.
- Además, para cada intervención prevista, es necesario:
 - confiarlas a un personal calificado,
 - identificar previamente las operaciones a realizar y los riesgos vinculados,
 - utilizar herramientas apropiadas (convencionales o específicas ALSTOM GRID) y en buen estado,
 - utilizar únicamente las piezas de repuesto originales ALSTOM GRID.

CONSIGNAS DE SEGURIDAD

RESPETAR LAS CONSIGNAS GENERALES DE INSTALACION, DE PUESTA EN SERVICIO, DE EXPLOTACION, DICTADAS POR LAS REGLAS DEL OFICIO Y PRECISADAS EN LOS DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN EL APARATO.

- Remitirse a las fichas de SEGURIDAD específicas.
- Las consignas de seguridad listadas a continuación son generales y no exhaustivas. Se deberán adaptar y completar para cualquier operación de mantenimiento prevista.

PS 0009SP	04	G. BERNARD	1998-08-18		J. VIAT	2011-03-21		1 / 2
N° Ficha	Indice	Redactado por	Fecha	Aprobación	Aprobado por	Fecha	Aprobación	Pág

CONSIGNAS DE SEGURIDAD	En el Embalaje	En el Transporte	En la Instalación	En la Puesta en Servicio	En la Explotación	En el Mantenimiento	Destrucción Reciclado
Identificar el aparato a reparar y verificar que está fuera de tensión.					X	X	X
Recoger el máximo de informaciones procedentes del explotante en lo relacionado con el estado del aparato.					X	X	X
Verificar que el aparato está a tierra hacia arriba y abajo.					X	X	X
Delimitar la zona de trabajo.					X	X	X
Asegurarse que el operador está equipado con todas las protecciones individuales (gafas, guantes, calzado de seguridad, arneses, etc...).					X	X	X
Asegurarse de la conformidad y del buen estado de los medios necesarios (andamiaje, eslingas, barquilla, aparamenta eléctrica, herramientas, etc...).					X	X	X
Asegurarse que las consignas de seguridad relativas a cada riesgo han sido respetadas.					X	X	X

PS 0009SP	04	1996-03-18	2011-03-21	2 / 2
Nº Ficha	Índice	Fecha de primera emisión	Fecha de revisión	Pág

Desmantelamiento y recuperación de los componentes de un interruptor automático

Presentación

En este módulo

Este módulo trata los siguientes asuntos:

Asunto	Página
I - Introducción	2
II - Generalidades	3
III - Categorías y tratamiento de los materiales: 1 - Tratamiento del gas SF6 2 - Los materiales a reciclar 3 - Los desechos a destruir por incineración 4 - Los desechos especiales	4-5

I - Introducción

Durante la fase de eliminación de un interruptor automático de alta tensión con aislamiento gaseoso en fin de vida, la calidad de tratamiento de los desechos generados representa el aspecto medioambiental esencial.

Para cada elemento de un interruptor automático de alta tensión de aislamiento gaseoso, este manual propone el medio de eliminación recomendado para los diferentes materiales que lo componen, así como las eventuales precauciones que se deben tomar.

II - Generalidades

Es necesario proceder a un desmontaje como máximo para garantizar el mejor reciclaje posible de los materiales.

Según la rama de tratamiento a seguir, se distinguen diferentes categorías de materiales:

- El SF6 a reciclar o reprocesar
 - Los metales a reciclar (sin tener en cuenta los tratamientos de superficie, pintura o plateado)
 - Los desechos a destruir por incineración o a llevar a vertedero según la rama disponible.
 - Los desechos especiales
-

III - Categorías y tratamiento de los materiales

1 - Tratamiento del gas SF6

El gas SF6 se reciclará siguiendo las recomendaciones de la norma IEC 60480.

No obstante, al recuperar el gas SF6, es importante respetar las siguientes precauciones:



- Pesar los recipientes utilizados antes y después de llenado de modo a asegurar una trazabilidad de los pesos recuperados
- Para cada recipiente, efectuar una medida de pureza del gas SF6 y una búsqueda de productos de descomposición (SO2, HF)

En caso de ausencia de rama local de reciclaje del SF6, recomendamos una devolución a nuestro establecimiento de Villeurbanne donde proponemos un reprocesamiento a través de nuestros prestatarios europeos.

2 - Los materiales a reciclar

Los metales forman el componente principal de una subestación con aislamiento gaseoso.

Los principales metales que constituyen una subestación son:

- El acero: armazón, tornillería, chasis de armarios eléctricos, ...
- El aluminio: alojamientos moldeados o con soldadura mecánica, barras conductoras, electrodos...
- Tornillería, vástagos roscados, placas del fabricante
- El cobre desnudo: contacto eléctrico, ...
- El cobre aislado: cable eléctrico

Es importante separar bien estos diferentes metales al desmantelar la subestación en fin de vida. En particular para los pequeños subconjuntos compuestos de diferentes metales.

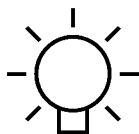


En algunos casos sencillos, bastará con retirar la tornillería que asegura el ensamblaje y, en otros, se precisarán instrucciones específicas.

En ningún caso se deben mezclar los aluminios y los cobres. Las ramas específicas asociadas a estos materiales no permiten una separación perfecta durante su tratamiento. En el caso en que fuera imposible separarlos, el componente deberá enviarse a incineración.

III - Categorías y tratamiento de los materiales (continuación)

3 - Los desechos a destruir por incineración



Este tipo de desecho agrupa el resto de los materiales utilizados en la composición de una subestación con aislamiento gaseoso, excepto algunos casos bien específicos.

Estos desechos agrupan principalmente:

- Las piezas de resina epoxi: como aislante en el caso de los interruptores automáticos con resistencia de inserción
- Las piezas de plástico cargado con fibra de vidrio (tubos aislantes, ...)
- Las juntas de estanqueidad, las bandas de caucho, el rodamiento de bola
- Los aisladores (soporte o de cámara) compuestos...

En la medida de lo posible, recomendamos enviar este tipo de desechos a las ramas de incineración con recuperación térmica.

4 - Los desechos especiales

Algunos elementos, debido a su función o el material que lo componen, no pueden enviarse a la rama de reciclaje o de incineración.

Agrupan los siguientes componentes:

- Las piezas aislantes procedentes de cámara de corte
- Los tamices moleculares absorbentes
- Los elementos activos de armarios eléctricos
- Los aisladores (de soporte o de cámara) cerámicos (o también llamados porcelana) ...

Estos desechos seguirán las ramas específicas y/o deberán someterse a determinados tratamientos.

Fin de vida del aparato

Desmantelamiento y recuperación de los componentes de un interruptor automático

Esta página se deja intencionalmente en blanco.

El SF₆: Impactos medioambientales

Introducción

El SF₆ contribuye al efecto de invernadero:

El efecto de invernadero es un fenómeno natural que, al atrapar una parte de los rayos infrarrojos reflejados del suelo hacia el espacio, permite a la Tierra tener una temperatura media de 15°C.

Los gases más abundantes que participan en el efecto de invernadero son el vapor de agua, el dióxido de carbono y el metano. No obstante, desde el comienzo de la era industrial, el hombre ha expulsado a la atmósfera gases que aumentan artificialmente el efecto de invernadero.

Incluso si el hexafluoruro de azufre (SF₆) está poco presente en la atmósfera, es un gas con efecto de invernadero que tiene una capacidad para absorber los rayos infrarrojos emitidos por la tierra 22 200 veces superior a la del dióxido de carbono.

NOTA : Por lo tanto, emitir a la atmósfera 1 kg de SF₆ equivale a emitir 22 200 kg de CO₂, lo que corresponde a las emisiones con efecto invernadero de un vehículo de gasolina que ha recorrido 120 000 km.

El SF₆ se utiliza en los equipos de alta y media tensión por sus capacidades de corte y de aislamiento.

Las emisiones de SF₆ se pueden producir durante el proceso de fabricación, de utilización, de mantenimiento y de desmantelamiento de los aparatos. Las pérdidas son accidentales (rotura material) o estructurales (estancamiento del material).

En ningún caso, el SF₆ se debe expulsar a la atmósfera:

NOTA : En aplicación de los acuerdos internacionales de Kyoto, del reglamento europeo sobre los gases fluorados y de las normas aplicables CEI 62271-303 (ex CEI 61634), las manipulaciones de SF₆ (llenado, recuperación) deben ser efectuadas por personal formado y habilitado utilizando herramientas y procedimientos que permitan limitar las pérdidas de gas.

Reglas de seguridad del gas SF₆

SF₆ nuevo

- El hexafluoruro de azufre (SF₆) es un gas incoloro, inodoro y no tóxico.
- Sin embargo, es un gas que no mantiene la vida.

Es un gas más pesado que el aire y las partes bajas como zanjas o alcantarillas pueden contenerlo en fuerte concentración lo que puede presentar riesgos de asfixia.

NOTA : La concentración máxima admisible en un puesto de trabajo, suponiendo que una persona pase en el mismo 8 horas al día, 5 días a la semana es de 1000 ppm (es decir, 0,1%) del volumen. Este nivel muy bajo es un valor estándar para todos los gases no tóxicos pero que normalmente no están presentes en la atmósfera.

Todo recipiente que contenga SF₆ nuevo debe etiquetarse como sigue:

**HEXAFLUORURO
DE AZUFRE
SF₆ limpio**

S 7/9 - Conservar el recipiente bien cerrado en lugar bien ventilado.

S 20/21 - No comer, beber ni fumar durante la utilización.

S 45 - En caso de accidente o de malestar consultar de inmediato a un médico (si es posible mostrarle la etiqueta).

S 61 - Evitar expulsarlo al entorno. Consultar las instrucciones especiales/la ficha de datos de seguridad.

S 63 - En caso de accidente por inhalación, transportar a las víctimas fuera de la zona contaminada y mantenerla en reposo.

S 51 - Utilizar solamente en las zonas bien ventiladas.



UN
1080



Reglas de seguridad del gas SF₆ (continuación)

SF₆ usado

- Bajo el efecto del arco eléctrico, el SF₆ se descompone en subproductos más o menos tóxicos y/o corrosivos.
- Según su naturaleza, estos productos pueden irritantes para las mucosas, las vías respiratorias y la piel.

Los productos de descomposición del SF₆ se ponen en evidencia, incluso cuando están presentes en muy pequeña cantidad, por un fuerte olor acre y azufrado.

Todo recipiente que contenga SF₆ usado debe estar etiquetado :
El SF₆ usado será almacenado en un depósito a presión estanco, que resista los productos de descomposición (válvulas, racor y tuberías incluidas) y regularmente controlado según las normas vigentes. La cantidad máxima de gas contaminado almacenada en el sitio se definirá de conformidad con la reglamentación vigente.

	GAZ licuado, tóxico, corrosivo, n.s.a.	
C - CORROSIVO	(contiene hexafluoruro de azufre SF ₆ usado)	T+ - MUY TÓXICO
R 26/27/28 - MUY TÓXICO POR INHALACIÓN, POR CONTACTO CON LA PIEL Y POR INGESTIÓN,		
S 7/9 - Conservar el recipiente bien cerrado en lugar bien ventilado.		
S 20/21 - No comer, beber ni fumar durante la utilización.		
S 38 - En caso de ventilación insuficiente, usar un aparato respiratorio apropiado.		
S 45 - En caso de accidente o de malestar consultar de inmediato a un médico (si es posible mostrarle la etiqueta).		
S 61 - Evitar expulsarlo al entorno. Consultar las instrucciones especiales/la ficha de datos de seguridad.		
S 63 - En caso de accidente por inhalación, transportar a las víctimas fuera de la zona contaminada y mantenerla en reposo.		
S 51 - Utilizar solamente en las zonas bien ventiladas.		

Reglas de seguridad del gas SF₆ (continuación)

SF₆ usado

Para cualquier intervención, es necesario seguir las siguientes precauciones: en todas las zonas de aplicación del SF₆

- Prohibición de fumar, comer, beber y de almacenar comida
- Ventilación suficiente
- Prohibición de utilizar un motor térmico
- Uso de EPI, según la tabla a continuación

Protecciones individuales	SF6 calidad técnica. SF6 conforme y no conforme sin producto tóxico.	SF6 conforme con productos tóxicos en pequeñas	SF6 no conforme con productos tóxicos. SF6 procedente del cebado. Peritaje en compartimento que haya contenido SF6 contaminado.
Usar guantes		●	●
Usar gafas		●	●
Usar máscara sencilla		●	
Usar máscara de cartucho			●
Usar un mono			●

NOTA : Para la eliminación, los EPI se tratan en DID

- Además, el personal participante como mínimo debe respetar las siguientes precauciones: después del vaciado del gas,
 - Retirar los productos de descomposición del SF₆ inmediatamente después de la abertura del aparato para evitar una recombinación química con el agua.
 - Ventilación suficiente
 - Utilizar un aspirador apropiado con filtro para polvos y secar con un paño
 - Evitar agitar el polvo
 - Neutralizar los productos de descomposición del SF₆ (es decir, tamiz molecular, paños sucios con una combinación de sosa al 3% durante 24 horas y destruirlo como desechos peligrosos)
- Evitar todo contacto con las piezas contaminadas o el polvo (EPI)
 Los EPI contaminados, los paños contaminados, el tamiz molecular contaminado y el gas contaminado deben ser tratados como desechos industriales peligrosos. El gas contaminado se incinerará o reciclará según su grado de contaminación.

Transporte del gas SF₆

- El transporte de SF₆ se considerará como un transporte de materiales peligrosos. Debe efectuarse de conformidad con la reglamentación vigente, en particular la reglamentación ADR en Europa (Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera).
- Para cada transporte, cada contenedor debe estar etiquetado de manera visible con una etiqueta combinada Higiene y Seguridad / Transporte y ser objeto de un albarán de transporte de material peligroso.
- En el caso del transporte de SF₆ que contenga productos tóxicos (desechos), el documento de material peligroso debe precisar la clasificación ADR 2.2 T C con un plan de seguridad. La etiqueta combinada será la siguiente :



UN 3308

2

HEXAFLUORURO DE AZUFRE USE SF₆ usado -

8

GAZ licuado,
tóxico,
corrosivo,
n.s.a.

C - CORROSIVO

T+ - MUY TÓXICO

(contiene hexafluoruro de azufre SF₆ usado)

R 26/27/28 - MUY TÓXICO POR INHALACIÓN POR CONTACTO CON LA PIEL Y POR INGESTIÓN.

S 7/9 - Conservar el recipiente bien cerrado en lugar bien ventilado.
S 20/21 - No comer, beber ni fumar durante la utilización.
S 38 - En caso de ventilación insuficiente, usar un aparato respiratorio apropiado.
S 45 - En caso de accidente o de malestar consultar de inmediato a un médico (si es posible mostrarle la etiqueta).
S 61 - Evitar expulsarlo al entorno. Consultarlas instrucciones especiales/la ficha de datos de seguridad.
S 63 - En caso de accidente por inhalación, transportar a las víctimas fuera de la zona contaminada y mantenerla en reposo.

S 51 - Utilizar solamente en las zonas bien ventiladas.

- Las operaciones de carga y de descarga son efectuadas por personal formado y habilitado siguiendo las consignas siguientes.

Documentación aplicable

Normas internacionales

- **CEI 60 376:** especificaciones de la calidad técnica del hexafluoruro de azufre (SF₆) para utilización en aparatos eléctricos.
- **CEI 60.480:** líneas directrices relativas al control y al tratamiento del hexafluoruro de azufre (SF₆) tomada en el material eléctrico y especificación con vistas a su reutilización.
- **CEI 62 271-303:** aparata de alta tensión - utilización y manipulación de gas hexafluoruro de azufre (SF₆) en la aparata de alta tensión.

Guías técnicas

- **SF₆ Practical Handling instructions - CIGRE Brochure 273:** Guía práctica para la manipulación del SF₆
- **SF₆ Recycling Guide (Revision 2003) - CIGRE Brochure 234 - August 2003 - PARIS :** Guía de reciclaje del SF₆

Reglamento europeo

Reglamento europeo (CE) N°842/2006 del 17 de mayo de 2006 relativo a algunos gases con efecto de invernadero fluorados.

Consignas para la manipulación del gas SF6 utilizado y de sus productos derivados

Presentación

Introducción

El presente módulo trata de las medidas para prevenir los riesgos que puede representar la utilización del gas SF6 en equipos eléctricos.

El usuario podrá encontrar aquí recomendaciones y medidas de protección.

Reglas fundamentales

Respete las prescripciones de los manuales de utilización propios de cada aparato en gas SF6.

Realice todos los preparativos de limpieza antes de abrir un aparato de corte en gas SF6.

En este módulo

Este módulo trata los temas siguientes :

Tema	Página
Vaciado de un aparato aislado en gas SF6	2
Apertura de un aparato aislado en gas SF6	3
Recapitulación de las consignas	4

Consignas para la manipulación del gas SF₆ utilizado y de sus productos derivados

Vaciado de un aparato

Procedimiento y precauciones

El siguiente cuadro presenta el procedimiento de vaciado de un aparato en gas SF₆ y de las precauciones que hay que tomar:

Etapa	Acción
1	Desconecte el aparato de la red y póngalo a tierra.
2	Conecte el tubo de la bomba de vacío a la conexión del aparato interponiendo un filtro absorbente.
3	Aspirar el gas SF ₆ con la bomba vacía y, dependiendo de las cantidades, recuperarlo y utilizarlo de nuevo siguiendo las directivas de la norma CEI 60480.
4	Proceda al lavado del recinto en el que se encontraba el gas por medio de su llenado a presión nominal con nitrógeno o con aire seco; posteriormente deje salir este gas al aire libre, preferiblemente con un filtro absorbente.

Apertura de un aparato aislado en gas SF6

Precauciones

En el momento de abrir un aparato aislado en gas SF6, tome las siguientes precauciones:

- No intente nunca abrir un aparato aislado en SF6 antes de haber vaciado totalmente el gas y haberlo puesto a presión atmosférica.
- En el momento de abrir aparatos de corte susceptibles de contener productos secundarios sólidos (polvo), por ejemplo en el caso de los disyuntores, asegúrese de que existe una ventilación natural suficiente en el local o ponga en marcha la ventilación auxiliar.
- Utilice máscaras apropiadas para evitar el riesgo de inhalación de cantidades nocivas de productos secundarios gaseosos o sólidos.
- Utilice ropa de trabajo especial en cualquiera de las intervenciones que realice en aparatos de corte en SF6 abiertos que contengan polvo de productos secundarios. Guarde su ropa de trabajo para su limpieza inmediata.
- No sacuda ni sople el polvo interior de los aparatos en SF6. Hay que aspirarlo, para después desprender lo que queda adherido con ayuda de trapos secos sin pelusas. El filtro del aspirador deberá poder retener partículas del orden de 1 µm.
- Los accesorios (trapos, filtros de aspirador, ropa o guantes desechables, etc.) que hubieran entrado en contacto con los productos secundarios de disociación del gas SF6 deberán recogerse y neutralizarse para que no liberen polvo. Neutralícelos por inmersión durante 24 horas en una solución al 3% de carbonato sódico; si al añadir sodio se forman burbujas rápidamente, repita el tratamiento.
- Evite tragar o inhalar productos secundarios de la disociación del gas SF6 o de poner en contacto la piel, los ojos o la ropa con dicho polvo. Vele por la limpieza del puesto de trabajo y de la ropa. Protéjase de cualquier contacto corporal y aclare abundantemente al mínimo contacto con la piel.
- Antes de los descansos y al final del trabajo realizado, se recomienda lavarse la cara, el cuello, los brazos y las manos con jabón y aclararlos abundantemente y cuidadosamente.
- Está prohibido fumar, beber o comer, así como conservar mercancías de consumo cerca de los aparatos en SF6 abiertos que presenten polvo de productos secundarios, tanto si es dentro de un local cerrado como si es en el exterior.

Consignas para la manipulación del gas SF6 utilizado y de sus productos derivados

Recapitulación de las consignas

Llamada

El hexafluoruro de azufre, el SF6 no es tóxico. Las descargas eléctricas y los arcos de corte o determinados fallos disocian la molécula cuya recombinación puede engendrar productos secundarios de diversos grados de toxicidad. En algunos segundos, antes incluso de que haya peligro, hay signos característicos (olor acre y desagradable, irritación de las mucosas de la nariz, de la boca y de los ojos) que alertan al personal para que tome a tiempo medidas de seguridad en presencia de productos secundarios gaseosos. El polvo de productos secundarios sólidos irrita la piel. El SF6, unas cinco veces más pesado que el aire, puede quedar depositado como una capa sobre el suelo. Si no lo disuelve ninguna turbulencia, el SF6 expulsa y rarifica el oxígeno y puede haber peligro de asfixia.

Consignas

El siguiente cuadro recapitula las consignas a seguir para la manipulación del gas SF6 utilizado y de sus productos secundarios:

Nr	Consigna
1	Abandone inmediatamente un local en el que el olor característico acre y desagradable indique la presencia de productos secundarios gaseosos. No permanezca en él hasta que se renueve el aire por ventilación o bien utilice un aparato respiratorio adecuado (con filtro o independiente del medio).
2	En caso de concentración importante de SF6 no penetre en el local sin un respirador independiente del aire ambiente hasta que la ventilación haya restablecido la respirabilidad, con un contenido mínimo comprobado de un 17% de oxígeno.
3	No penetre en los locales que comunican con una sala con aparatos en SF6 situados bajo ésta sin haberlos ventilado a fondo y haber comprobado que hay un contenido mínimo de un 17% de oxígeno respirable o bien sin llevar un respirador adecuado.
4	Mantenga una ventilación eficaz durante todos los trabajos relacionados con los aparatos en SF6: vaciado, apertura, limpieza, llenado.
5	En presencia de productos secundarios sólidos, evite el contacto de la piel con este polvo, así como de tragarlo o inhalarlo. Vele por la limpieza de la ropa y del puesto de trabajo. Lave abundantemente en caso de contacto corporal. Lleve ropa especial que pueda quitarse en cuanto finalice el trabajo.
6	Aclare abundante e inmediatamente cualquier parte de la piel que haya estado en contacto con polvo del aparato de corte! Antes de los descansos y al finalizar el trabajo, se recomienda lavarse la cara, el cuello, los brazos y las manos con jabón y aclararlos abundantemente y cuidadosamente.
7	No soplar el polvo de los productos secundarios. Limpie en seco el polvo que se adhiera y con un aspirador adecuado con un filtro de papel, retire el polvo desprendido. Elimine cuidadosamente filtros y material empleados en la limpieza de modo que no se libere el polvo recogido. Neutralice el material contaminado.
8	En presencia de material en SF6 abierto, con polvo de corte, no conserve ni consuma bebidas o alimentos. No fume.

Esta página se deja intencionalmente en blanco.

Alstom Grid

© ALSTOM 2010. Reservados todos los derechos. La información incluida en este documento es a título ilustrativo. No se brinda ninguna declaración o garantía basada en la información, ni debe considerarse completa o correcta o aplicable a algún proyecto específico. Esto dependerá de las circunstancias técnicas y comerciales. La información se facilita sin asumir responsabilidades y está sujeta a cambios sin previo aviso. Queda estrictamente prohibida su reproducción, uso o divulgación a terceros sin autorización expresa por escrito.

Alstom Grid
HIGH VOLTAGE SWITCHGEAR
130 rue Léon Blum
69611- Villeurbanne cedex - France
Tel: +33 (0) 4 72 68 34 34
Fax: +33 (0) 4 72 68 34 50
www.alstom.com