

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE POTENCIA CIRCUIT BREAKER INTERRUPTEUR AUTOMATIQUE DE PUISSANCE

TIPO / TYPE / TYPE

HFE 24, 36 y 52 kV



PRESCRIPCIONES PARA MONTAJE Y SERVICIO HFE.052.950.013.

PRESCRIPTIONS FOR ASSEMBLY AND SERVICE HFE.052.950.013.

INSTRUCTIONS DE MONTAGE ET D'ENTRETIEN HFE.052.950.013.

ACTUALIZACION 2016 07 01

INDICE / INDEX / INDICE

1.- Introducción.

Introduction
Introduction

2.- Indicaciones generales de precaución.

General precaution indications
Instructions générales de précaution

3.- Transporte, almacenamiento, levantamiento y montaje.

Transport, storage, lifting and assembly
Transport, stokage, guindage et montage

3.1.- Transporte.

Transport
Transport

3.2.- Almacenamiento.

Storage
Stockage

3.2.1.- En lugar cubierto.

At a covered place
En lieu couvert

3.2.2.- En intemperie.

Outdoor
À l'extérieur

3.3.- Levantamiento.

Lifting
Guindage

3.3.1.- Interruptor sin cabina supletoria.

Without secondary cabinet
Interrupteur sans armoire supplémentaire

3.3.2.- Interruptor con cabina supletoria.

With secondary cabinet
Interrupteur avec armoire supplémentaire

3.4.- Montaje de elementos opcionales.

Optional elements assembly
Montage des accessoires optioneaux

3.4.1.- Transformador de corriente.

Current transformer
Transformateur de courant

4.- Datos técnicos.

Technical data
Données techniques

4.1.- Generalidades.

General data
Généralités

4.2.- Croquis simplificado de un polo.

Sketch of a pole
Croquis simplifié d'un pole

4.3.- Características técnicas garantizadas.

Guaranteed technical characteristics
Caractéristiques techniques garanties

4.3.1.- Nivel de aislamiento. Influencia de la altitud.

Isolation level. Altitude influence
Niveau d'isolement. Influence de l'altitude

5.- El gas SF₆.

SF₆ gas

Le gaz SF₆

5.1.- Generalidades y características.

General characteristics

Généralités et caractéristiques

5.2.- Llenado del interruptor.

Filling

Remplissage de l'interrupteur

6.- Inspecciones y mantenimiento.

Inspections maintenance

Inspection et entretien

6.1.- Cuadro sinóptico de inspecciones.

Inspections table

Tableau sinoptique d'inspections

6.2.- Inspección pequeña.

Small inspection

Inspection réduite

6.2.1.- Antes de iniciar los trabajos

Before getting to work

Avant de commencer les travaux

6.2.2.- Detalle de los trabajos

Detailed work

Détail des travaux

6.3.- Inspección grande

Big inspection

Inspection détaillée

6.3.1.- Antes de iniciar los trabajos

Before getting to work

Avant de commencer les travaux

6.3.2.- Detalle de los trabajos

Detailed work

Détail des travaux

7.- Prescripciones de control.

Control prescriptions

Instructions de controle

8.- Sustitución de un polo.

Pole substitution

Remplacement d'un pôle

8.1.- Antes de iniciar los trabajos

Before getting to work

Avant de commencer les travaux

8.2.- Interruptor versión estándar (con monitor de densidad)

Standard circuit breaker version (with density monitor)

Interrupteur version standard (avec moniteur de densité)

9.- Códigos de repuestos de los interruptores HFE 24/36 kV y HFE 52 kV

Codes of spare parts for circuit breakers HFE 24/36 kV and HFE 52 kV

Codes de pièces de rechange pour les interrupteurs HFE HFE 24/36 kV et 52 kV



1. Introducción / Introduction / Introduction

Estas instrucciones tienen por finalidad familiarizar al personal de servicio con la constitución y el funcionamiento del interruptor de potencia tipo HFE. Contienen además indicaciones sobre el servicio e informan sobre el montaje y el mantenimiento.

Todos los valores de presión indicados en estas instrucciones son absolutos (abs.), salvo en aquellos casos en que se indica expresamente la presión relativa. Es importante prestar especial atención en este punto pues usualmente los manómetros indican presión relativa. Una presión excesiva varía las condiciones de proyecto y ensayo del interruptor pudiendo provocar variaciones de sus características técnicas.

These instructions are made to familiarize the service staff with the construction and operation of the circuit breaker type HFE. Besides indications of service, they report on the assembly and the maintenance.

All the pressure values indicated in these instructions are absolute (abs.), except in those cases in which the relative pressure is indicated explicitly. It is important to lend special attention on this point, because usually the pressure gauges indicate relative pressure. An excessive pressure varies the working conditions from the trialed settings on the circuit breaker, being able to cause variations of its technical characteristics.

Ces instructions ont comme but d'habituer le personnel de service avec l'ensemble et le fonctionnement de l'interrupteur de puissance type HFE. Elles contiennent en plus des indications concernant le service et des informations concernant le montage et la maintenance.

Tous les valeurs de pression indiquées dans ces instructions sont absolues (abs), excepté dans ces cas où on indique la pression relative. Il est très important de faire attention spéciale à ce point parce que d'habitude les manomètres indiquent la pression relative. Une pression excessive change les conditions du projet et d'essais de l'interrupteur pouvant provoquer des variations de ses caractéristiques techniques.

2. Indicaciones generales / General instructions / Instructions générales

Sólo personal convenientemente cualificado e instruido puede operar el interruptor o permanecer en su cercanía.

Algunas partes del interruptor de potencia se encuentran durante el servicio sometidas a condiciones peligrosas de potencial eléctrico, tensiones mecánicas y presión por gas. También se pueden desarrollar movimientos violentos imprevisibles.

Es imprescindible el cumplimiento de los intervalos prescritos para el mantenimiento así como las instrucciones relativas a reparaciones o recambios.

La no observación de las indicaciones de este manual puede dar lugar a muerte, graves daños personales y considerables daños materiales y del medio ambiente.

Only conveniently qualified personnel can operate in the circuit breaker or remain in its proximity.

Some parts of the circuit breaker found during the service are submitted to dangerous conditions of electric potential, mechanical tensions and gas pressures. Also they can develop unforeseeable violent movements.

It is indispensable the fulfilment of the prescribed maintenance intervals as well as the instructions relating to repairs or spares.

The disregard of the indications in this manual can result in death, serious personal damages and considerable material and environment damages.

Seulement personnel qualifié et instruit peut manoeuvrer l'interrupteur ou se trouver dans sa proximité.

Certaines parties de l'interrupteur de puissance se trouvent soumises à des conditions dangereux de potentiel électrique, tensions mécaniques et pression de gaz. Aussi il peuvent se développer des mouvements violents imprévisibles.

Il est indispensables de respecter les intervalles prescrits pour la maintenance ainsi que les instructions concernant les réparations et remplacements.

La non observation des instruction peut lever à la mort, des accident graves et des endommagements considerables de matériaux et de l'ambiance.



3. Transporte, almacenamiento, levantamiento y montaje / **Transport, storage, lifting and assembly / Transport, stokage, guindage et montage.**

3.1. Transporte / **Transport / Transport.**

El interruptor tripolar es suministrado completamente montado, ajustado y probado.

Es usual que para el transporte el interruptor haya sido llenado con una sobrepresión de 0,3 a 0,5 bar de SF₆, por lo que será necesario el relleno antes de su puesta en servicio. Ver capítulo "Llenado del interruptor".

Según el tipo de transporte, el embalaje podrá ser:

- Camión o tren: Embalaje tipo jaula.
- Flete marítimo o aéreo: Embalaje tipo cajón totalmente cerrado.

The circuit breaker is supplied fully assembled, adjusted, and tested.

It is usual that for the transportation of the circuit breaker to be over filled with pressures from 0,3 to 0,5 bar of SF₆, for which will be necessary the refill before it is put in service. See chapter "Filled of the circuit breaker"

Depending on the shipment method, packing could either be:

- Truck or train: Crate type.
- Marine or air freight: Totally enclosed box.

L'interrupteur tripolaire est fourni complètement monté, ajusté et essayé.

Pour le transport, l'interrupteur a été rempli à une pression de 0,3 à 0,5 bar de SF₆, raison pour laquelle il sera nécessaire de le remplir avant la mise en service, voir paragraphe :

"Remplissage de l'interrupteur".

Suivant le type de transport l'emballage peut-être:

- Camion ou train: Embalage type caisse à claire-voie.
- Maritime ou aireain: Embalage type caisse fermée.

3.2. Almacenamiento / **Storage / Stockage**

3.2.1. **En lugar cubierto / Covered Place / En lieu couvert**

Dado que el interruptor no es transportado en su posición de servicio, es imprescindible que de inmediato sea llevada la unidad de transporte a un lugar cubierto.

A partir de cuatro semanas de almacenamiento y sobre todo en ambientes húmedos, con el fin de evitar daños por corrosión, debe conectarse la calefacción.

Given that the circuit breaker is not transported in its position of service, is indispensable that the transportation unit be immediately carried to a covered place.

From four weeks on of storage and especially in humid environments, in order to avoid damages by corrosion, the heating should be connected.

Puisque l'interrupteur n'est pas transporté en position de service il est indispensable que l'unité de transport soit mise immédiatement dans un lieu couvert.

À partir de quatre semaines et surtout en cas d'ambiances humides et pour éviter des endommagements par corrosion, il faut connecter le chauffage.

3.2.2. **En intemperie / Outdoor / À l'extérieur**

Se procederá a colocar el interruptor en posición de servicio (vertical) y deberá conectarse la calefacción de inmediato.

Los materiales accesorios, repuestos, etc, tienen que ser almacenados en lugares cubiertos y secos.

Proceed to place the circuit breaker in service position (vertical) and connect the heating immediately. The spare parts, extra features etc, have to be stored in dry and covered place.

Il faut mettre l'interrupteur dans sa position de service et connecter le chauffage immédiatement.

Les matériaux de remplacement, accessoires, etc. doivent être stocké en lieu couvert et sec.

3.3. Levantamiento / Lifting / Guindage.

3.3.1. Interruptor sin cabina supletoria / Circuit breaker without secondary cabin / Interrupteur sans armoire supplémentaire

Quitar las maderas de sujeción del interruptor.

Abrochar, con los elementos adecuados, los dos extremos del cable a los dos taladros de diámetro 20 mm. Situados en el interruptor. Colocar los lazos del cable en el gancho de la grúa.

Ver figura 1.

Remove the woods fastening the circuit breaker

Clasp, with an adequate element, the two ends of the cable to the two drills of diameter 20 mm. situated in the circuit breaker. Place the ties of the cable in the hook of the crane.

See figure 1.

Enlever les bois de support de l'interrupteur.

Accrocher, avec des éléments propres, les deux extrémités des cables aux deux eouillets de diamètre 20mm. et mettre la ganse dans le crochet de la grue.

Voir fig. 1.

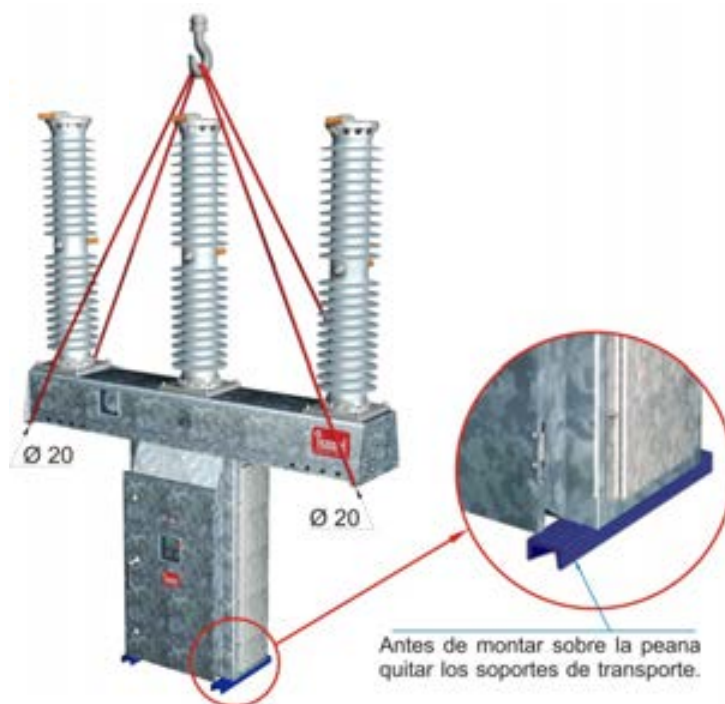


Fig.1 Levantamiento del interruptor / Lifting of the circuit breaker / Guindage de l'interrupteur

Tirar del interruptor lentamente con la grúa hacia arriba y levantarlo. Desmontar los soportes indicados en la figura 1.

Sitarlo en su emplazamiento, manteniéndolo asegurado por la grúa.

Nivelar perfectamente el interruptor en sentido longitudinal y transversal mediante el ajuste de las 6 tuercas de métrica 16. Apretar fijando con loctite270 o similar, para evitar su afloje por vibraciones. Ver figura 2.

Pull up the circuit breaker slowly with the crane and to raise it. Remove the support indicated in the figure 1.

Place it, while maintaining it assured by the crane.

Level the circuit breaker perfectly in the longitudinal and transverse direction and by means of the adjustment of the 6 nuts of metric 16. Screw on and lock with loctite270 or similar, to avoid its release due to vibrations. See figure 2

Tirez lentement l'interrupteur avec la grue et soulevez-le. Retirez le support indiqués dans la figure 1.

Mettre l'interrupteur sur sa base et le maintenir en position avec la grue.

Niveler parfaitement l'interrupteur en position longitudinal et transversal ajustant les 6 boulons de 16 mm. mètrique. Serrer et fixer avec Loctite 270 ou similaire, pour éviter qu'ils se détachent par vibrations. Voir fig. 2.

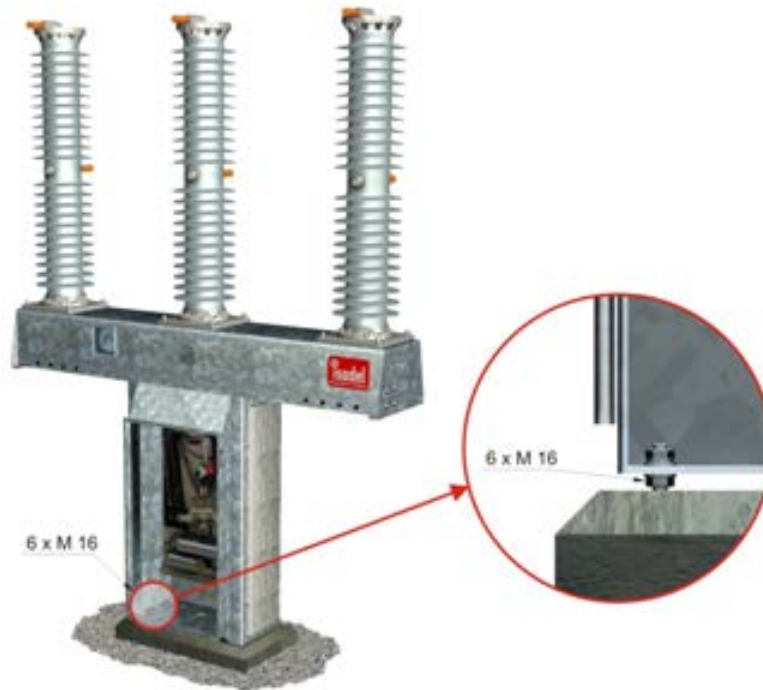


Fig. 2 Fijación del interruptor / Fixation of the circuit breaker / Fixation de l'interrupteur

3.3.2. Interruptor con cabina supletoria / Circuit breaker with secondary cabin / Interrupteur avec armoire supplémentaire.

Quitar las maderas de sujeción del interruptor y cabina supletoria.

Sacar la cabina supletoria del embalaje.

Situarla en su emplazamiento.

Nivelarla perfectamente en sentido longitudinal y transversal mediante el ajuste de las 6 tuercas de Métrica 16. Apretar fijando con loctite270 o similar, para evitar su afloje por vibraciones. Ver figura 3.

Remove the woods fastening the circuit breaker and secondary cabin.

Take out the secondary cabin from its packing.

Rest it in its place.

Level the circuit breaker perfectly in the longitudinal and transverse direction and by means of the adjustment of the 6 nuts of metric 16. Screw on and lock with loctite270 or similar, to avoid its release due to vibrations. See figure 3

Enlever les bois de support de l'interrupteur et l'armoire supplémentaire.

Tirer l'armoire supplémentaire de son emballage.

La mettre sur la base de l'interrupteur.

Niveler parfaitement l'armoire supplémentaire en position longitudinal et transversal ajustant les 6 boulons de 16 mm. mètrique. Serrer et fixer avec Loctite 270 ou similaire, pour éviter qu'ils se détachent par vibrations. Voir fig. 3.

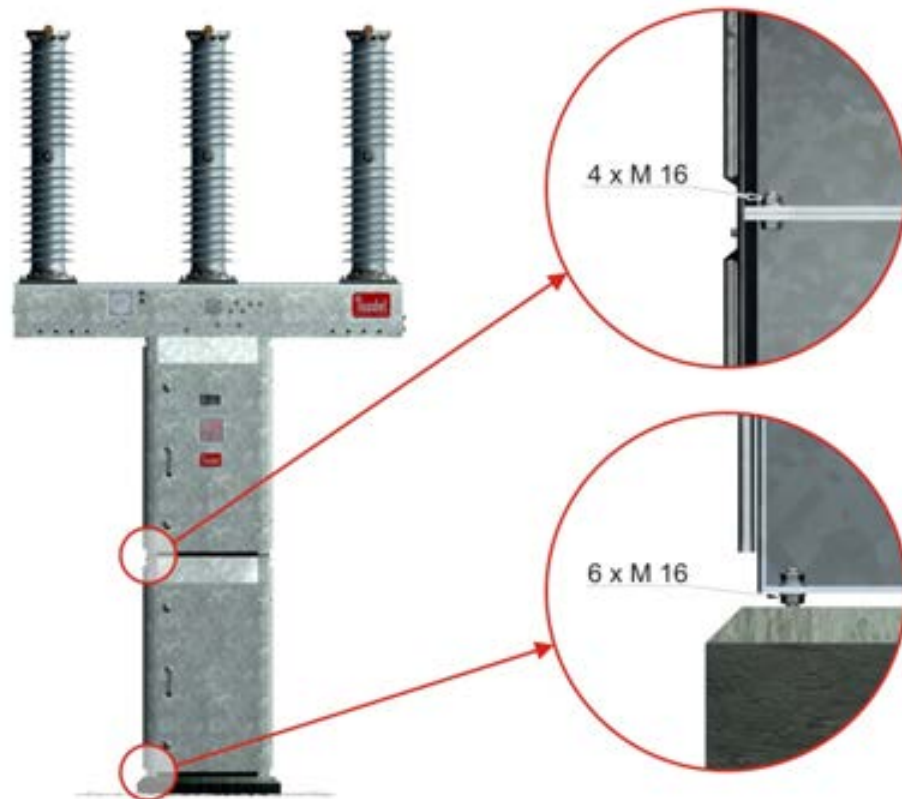


Fig.3 Fijación de la cabina suplementaria / Fixation the additional cabin / Fixation l'armoire supplémentaire

Abrochar, con elemento adecuado, los dos extremos del cable a los dos taladros de diámetro 20 mm. situados en el interruptor. Colocar los lazos del cable en el gancho de la grúa. Ver figura 1.

Tirar del interruptor lentamente con la grúa hacia arriba y levantarlo.

Situar el interruptor encima de la cabina supletoria, uniéndolo a ésta con la tornillería suministrada de 4 juegos de tuerca-tornillo-arandelas de Métrica 16. Ver figura 3.

Con vista a una protección óptima del personal y del aparato, es imprescindible establecer una puesta a tierra duradera, eficaz y de baja resistencia. Las partes del interruptor y del montante a conectar a tierra deben ser puestos a tierra eficazmente (ver normas IEC/ANSI/NEMA).

Clasp, with an adequate element, the two ends of the cable to the two drills of diameter 20 mm. situated in the circuit breaker. Place the ties of the cable in the hook of the crane. See figure 1

Pull up the circuit breaker slowly with the crane to raise it.

Place the circuit breaker on top of the secondary cabin, attaching it with the supplied 4 sets of metric 16 nuts, bolt and washer. See figure 3.

For an optimum protection of the personnel and the apparatus, is essential to put an efficient, lasting land and low resistance earth. The parts of the circuit breaker and the bracket connect to land should be put to land efficiently (See IEC/ANSI/NEMA Standards)

Accrocher, avec des éléments propres, les deux extrémités des cables à les deux eouilletés de diamètre 20mm. et mettre la ganse dans le crochet de la grue. Voir fig. 1.

Tirer doucement l'interrupteur avec la grue et le hausser.

Situer l'interrupteur au dessus de l'armoire supplémentaire, le joignant à celle-ci par la quincaillerie fournie de 4 jeux de boulon-écrous-rondelle de 16 mm. métrique. Voir fig. 3

En vue d'une protection propre du personel et de l'appareillage il est indispensable de établir une mise à la terre durable, éfficiente et de résistance réduite. Les composants de l'interrupteur et du support doivent être mise à la terre suivant les normes ANSI/IEC.

3.4. Montaje de elementos opcionales / Optional elements assembly / Montage des accessoires optionaux

3.4.1. Transformador intensidad / Current transformer / Transformateur courant.

Hasta el momento no forma parte del suministro opcional. No obstante, el chasis se suministra preparado para su futuro acoplamiento.

Up to now, it is not a part of the optional equipment. Anyhow, the chassis is prepared to accept it as a future option.

En ce moment le T.I. n'appartient pas à la fourniture optionnel. Pourtant, le chassis est préparé pour son couplage futur.

4. Datos técnicos / Technical data / Données techniques

4.1. Generalidades / General data / Généralités.

El interruptor de potencia es tripolar, para instalaciones en intemperie, y está compuesto por 3 polos independientes montados sobre un chasis común de acero galvanizado al fuego, y un soporte que contiene al accionamiento por acumulación de energía en resortes, tipo BNR 4ME y BNR 5ME.

El medio de aislamiento interno y extinción del arco es gas SF₆, de excepcionales y muy bien conocidas características dieléctricas y de extinción.

El principio de extinción es autosoplado por pistón de compresión tipo campana móvil.

The circuit breaker is three-poles, for outdoor service, and it is composed by three independent poles, mounted on a common steel hot galvanized chassis. The drive is motorized and the energy is stored in spring (BNR 4ME and BNR 5ME), and it is mounted on a separated support.

The extinction and internal insulation agent is SF₆ gas, very well known for its exceptional dielectric and arc extinction capabilities.

The auto puffer principle is used for the arc extinction utilizing a mobile bell as the compressing piston..

L'interrupteur de puissance est tripolaire, pour service extérieur, et se compose de 3 pôles indépendants montés sur un châssis commun d'acier galvanisé à chaud, et d'un support qui contient le mécanisme de accumulation de énergie à ressort type BNR 4ME et BNR 5ME.

L'agent d'isolement interne et d'extinction de l'arc est le gaz SF₆, d'exceptionnelles et très bien connues caractéristiques diélectriques et d'extinction.

Le principe d'extinction est autosoufflant par piston de compression type cloche mobile

4.2. Sección simplificada / Simplified section / Section simplifiée

Los tres polos del interruptor de potencia son iguales. En la figura 5 se representa el corte de un polo.

All three poles from the circuit breaker are the same. Fig. 5 represents a cut of one pole.

Les trois poles de l'interrupteur de puissance sont identiques. La figure 5 représente la section d'un pole.

- 1 **Conexiones**
Terminals
Connexions
- 2 **Contacto fijo**
Fixed contact
Contact fixe
- 3 **Aislador Composite**
Composite insulator
Isolateur composite
- 4 **Tobera aislante**
Insulating nozzle
Cilindre isolant
- 5 **Dedos de contacto I_n**
Contact fingers I_n
Doigts de contact I_n
- 6 **Dedos de contacto I_{cc}**
Contact Fingers I_{cc}
Doigts de contact I_{cc}
- 7 **Parachispas**
Arching parts.
Para-étincelles
- 8 **Pistón de compresión tipo campana**
Bell type compressing piston
Piston de compression type cloche
- 9 **Volumen de compresión**
Compressing volume
Volume de compression
- 10 **Contacto móvil**
Moving contact
Contact mobil
- 11 **Multicontacto MC**
Multicontact MC
Multicontact MC
- 12 **Soporte**
Support
Support
- 13 **Barra aislante**
Isolatingrod
Bare isolante
- 14 **Gas hexafluoruro de azufre SF_6**
Sulphur hexafluoride gas SF_6
Gaz SF_6
- 15 **Cárter de mecanismo**
Wheelcase
Carter du mécanisme
- 16 **Filtro de alúmina activada**
Active aluminum oxide filter.
Filtre de alumina actif

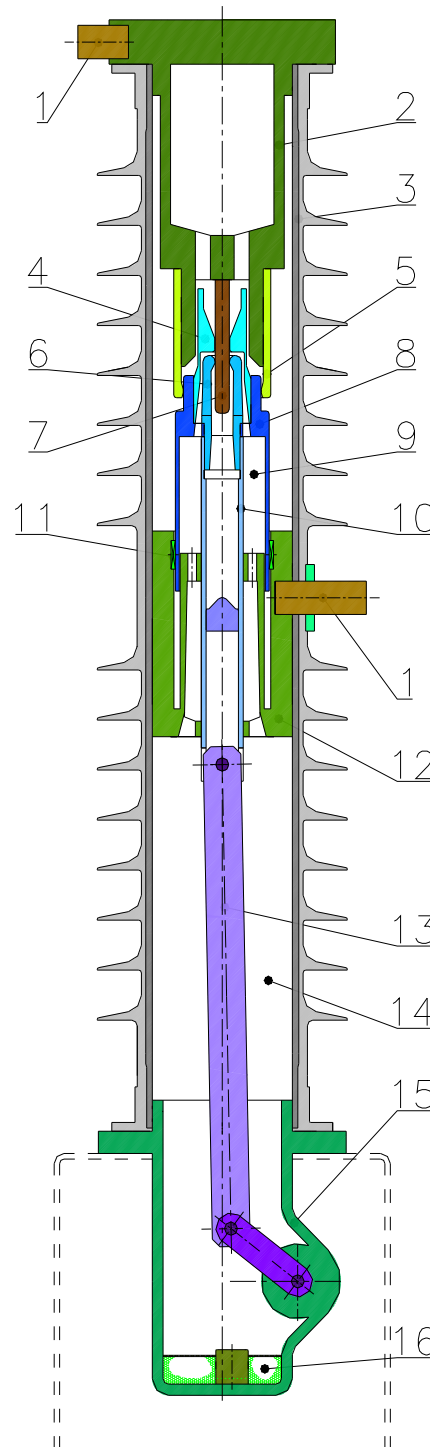


Fig 5 Sección del polo / Section pole / Section du pole

Principio de funcionamiento / Principle operation / Principe de fonctionnement

Durante el movimiento de apertura de la cámara se separan en primer lugar los contactos de intensidad nominal I_n , conmutándose la corriente a los contactos de extinción I_{cc} .

Al separarse los contactos de extinción se produce el arco entre ellos, el cual es enfriado y desionizado intensivamente al alargarse éste por el soplado de gas SF_6 , proveniente del volumen de compresión canalizado a través de la tobera aislante.

Al paso de la corriente por cero, el núcleo conductor del plasma residual es barrido rápidamente por el flujo de gas SF_6 , producido por el movimiento del pistón. El arco es extinguido.

Instantáneamente el pequeño volumen de gas SF_6 descompuesto por el arco se recombina con una rapidez extraordinaria en moléculas completas de SF_6 . Con ello el gas recobra sus altas cualidades dieléctricas produciendo un perfecto aislamiento entre los contactos de la cámara contra la tensión transitoria de restablecimiento.

A continuación el contacto móvil alcanza su posición final, quedando concluida la operación de apertura.

During the opening movement of the chamber the nominal intensity contacts (I_r) are separated in the first place, changing the current paths to the extinction contacts I_{sc} .

When the extinction contacts separate, they produce an arch produced between them. This arch is then cooled and intensively de-ionized from the lengthening due to the puffing effect originated from the compressed volume channelled through the insulating nozzle.

When the current passes through zero, the conductor nucleus of the residual plasma is quickly swept by the SF_6 flux that is produced by the piston movement. The arch is then extinguished.

Instantly right after, the small volume of SF_6 gas that was decomposed by the arch, recombines at an amazingly fast rate into complete molecules of SF_6 . With this the gas regains all of its dielectric properties producing again perfect isolation between the contacts in the breaking chamber against the transient recovery voltage.

After that the moving contact reaches its final position, therefore concluding the opening operation.

Pendant le mouvement de coupure de la chambre se séparent en premier lieu les contacts d'intensité nominale I_n , passant le courant à les contacts d'extinction I_{cc} .

Au moment que les contacts d'extinction se séparent, un arc se produit entre eux, qui est refroidi et dé-ionisé intensivement par le soufflage du gaz SF_6 , provenant du volume de compression canalisé par le cylindre isolant.

Au passage à zéro du courant, le centre conducteur du plume résiduel est éteint par le flux de gaz SF_6 , produit par le mouvement du piston. L'arc est éteint.

Immédiatement le petit volume de gaz SF_6 décomposé par l'arc se recombine avec rapidité extraordinaire en molécules complètes de SF_6 . Ainsi le gaz recouvre ses hautes qualités diélectriques, produisant une isolation parfait entre les contacts de la chambre contre les tensions transitoire.

Ensuite le contact mobile arrive à sa position finale, ainsi terminant l'opération de coupure.

4.3. Características técnicas / Technical specifications / Caractéristiques techniques.

Las características técnicas realmente válidas para el interruptor suministrado se tomarán de su placa de características y de la documentación adjunta al interruptor.

The true technical characteristics from the circuit breaker are to be taken from it's plaque of characteristics and the attached documentation to the circuit breaker.

Les caractéristiques techniques réellement valables pour l'interrupteur fourni sont celle marqués sur la plaque de caractéristiques et de la documentation jointe à l'appareille.

4.3.1. Nivel de aislamiento. Influencia de la altitud / Insulation level. Altitude influence / Niveau d'isolement. Influence de l'altitude

El nivel de aislamiento queda garantizado con los ensayos de tipo según IEC 62271-100, consistentes en el sometimiento de las partes aislantes del interruptor a sobretensiones tipo onda simulada de rayo atmosférico y tipo frecuencia industrial, según la siguiente tabla:

The isolating level is guaranteed by the IEC 62271-100 standard. This standard consists on the compliance of the isolating parts from the breaker to over currents of the lightning impulse and industrial frequency type, as seen on the following table.

Le niveau d'isolement est garanti par les essais de type suivant IEC 62271-100, qui consiste dans la soumission des parties isolant de l'interrupteur à des surtensions type onde de choc simulée et type fréquence industriel suivant le tableau:

IEC 62271-100

Nivel de aislamiento Isolating level Niveau d'isolement	kV	24	36	52
Impulso tipo rayo 1,2/50µs. Lightning Impulse Impulsion type foudre	kVcr	125	170	250
Frecuencia industrial 50/60 Hz. 1 min. bajo lluvia Industrial frequency 50/60 Hz. 1 min with rain Fréquence industrielle 50/60 Hz. 1min sous la pluie	kVef	50	70	95

Estos valores se refieren a unas condiciones normales de funcionamiento, tales como altitud sobre el nivel del mar y estado del aire (temperatura, contenido en agua, etc.).

A medida que aumenta la altitud disminuye la capacidad aislante en el aire, por lo que la rigidez dieléctrica de los aislamientos externos del interruptor quedará disminuida.

Consecuencia de lo anterior: Cuando el interruptor se emplea a más de 1000 m. de altitud, se han de aminorar los valores ensayados en el interruptor (impulso tipo rayo y frecuencia industrial), multiplicándolos por el factor de conversión k. Ver figura 4.

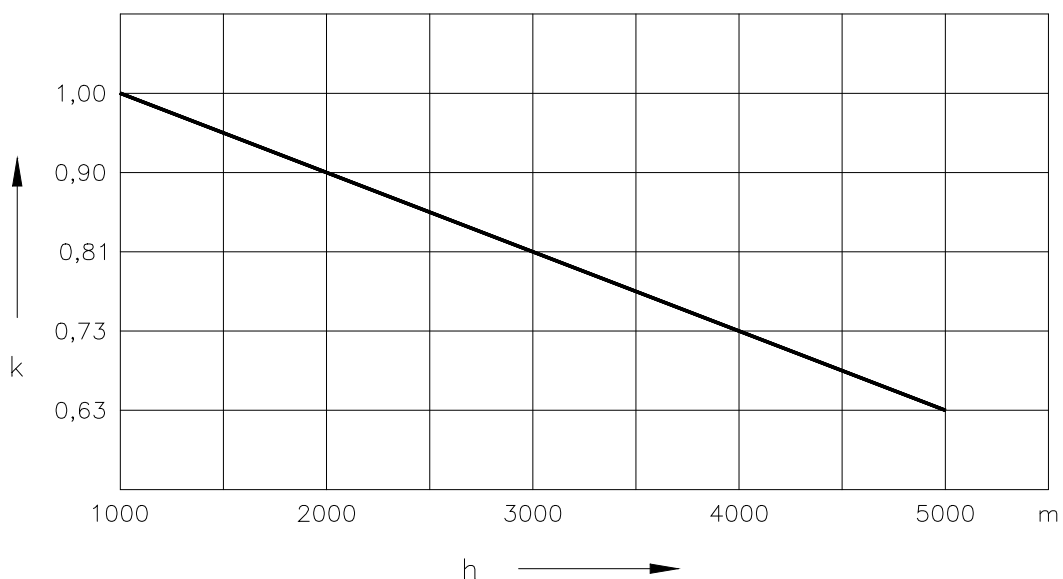


Fig.4. Diagrama de factor de conversión de las tensiones de diseño - altitud / Conversion factor for design voltages versus altitude / Diagramme du facteur de conversion des tension de projet - altitude

These values are under normal working conditions, such as altitude over sea level and air conditions (temperature, water content, etc...) As the altitude increases the air isolating ability decreases, therefore the isolating rigidity of the external isolators is diminished.

As a consequence of this: When the breaker is placed at an altitude above 1000 m. the tested values for the breaker has to be decreased, (lightning impulse and industrial frequency tests) by multiplying them by the K conversion factor. See fig 4.

Ces valeurs se réfèrent à des conditions de fonctionnement normales, ainsi comme l'altitude au dessus du niveau de la mer et les conditions de l'air (température, humidité, etc.)

En mesure de l'augmentation de l'altitude, la capacité isolant de l'air diminue, ainsi que la rigidité dielectrique des isolements externes de l'interrupteur se diminueront.

En consequence du précédent: quand l'interrupteur est utilisé à plus de 1000 m. de altitude, il faut diminuer les valeurs essayés en l'interrupteur (onde de choc et fréquence industriel), les multipliant par le facteur de conversion k. voir fig.4.

Nuestro interruptor HFE está diseñado con amplios factores de seguridad, mecánicos y eléctricos, obteniéndose valores de ensayo muy superiores a los exigidos en la tabla de la IEC. Ver siguientes tablas:

Our breaker HFE is designed with ample mechanical and electrical safety factors, therefore obtaining better than demanded values at the IEC tables. See following tables

Notre interrupteur HFE est projecté avec des grandes facteurs de sécurité, ainsi mécaniques comme électriques, obtenant ainsi des valeurs d'essais bien plus hautes que les exigées par le tableau IEC. Voir table suivante:

Ejemplo; Example; Exemple:

Supongamos que deseamos instalar un interruptor a una altitud de 4.000 m.s.n.m. en una instalación de tensión nominal de 36 kV. ¿Sería posible la instalación del interruptor HFE respetando la normativa IEC?

Minoración del impulso tipo rayo: $235 \times 0,73 = 172 \text{ kVcr} > 170 \text{ s/IEC} \rightarrow \text{Ok.}$

Minoración de la frecuencia industrial: $130 \times 0,73 = 95 \text{ kVef} > 70 \text{ s/IEC} \rightarrow \text{Ok.}$

Conclusión: Es posible su instalación.

IEC 62271-100	Und	Nominal		Ensayo	Nominal	Ensayo
		HFE 24	HFE 36	HFE 24 / 66	HFE 52	
Nivel de aislamiento kV Isolating level Niveau d'isolement	kV	24	36	52	52	66 -72,5
Impulso tipo rayo1,2/50 µs Lightning impulse Impulsion type foudre	kVcr	125	170	235	250	300
Frecuencia industrial 50/60 Hz 1 min. bajo lluvia Industrial frequency 50/60 Hz 1 min with rain Fréquence industrielle 50/60 Hz 1 min sous la pluie	kVef	50	70	130	95	140

Suppose that we need to install a circuit breaker at a height greater than 4.000 m. above sea level, at a station using 36 kV of rated voltage. Would the installation of the HFE be possible under the IEC standard?

Decrease in the lightning impulse: $235 \times 0,73 = 172 \text{ kVcr} > 170 \text{ s/IEC} \rightarrow \text{Ok}$

Decrease in the industrial frequency: $130 \times 0,73 = 95 \text{ kVef} > 70 \text{ s/IEC} \rightarrow \text{Ok}$

Therefore the installation is possible.

Supposons que nous désirons installer un interrupteur à une altitude de 4000 m.s.n.m. à une tension nominal de 36 kV. Serait-il possible d'installer un interrupteur HFE respectant la norme IEC?

Réduction du niveau onde de choc: $235 \times 0,73 = 172 \text{ kVcr} > 170 \text{ s/IEC} \rightarrow \text{O.K.}$

Réduction du niveau fréquence ind.: $130 \times 0,73 = 95 \text{ kVef} > 70 \text{ s/IEC} \rightarrow \text{O.K.}$

Conclusion: il est possible son installation.

5. El gas SF₆

5.1. Generalidades y características / General characteristics / Généralité et caractéristiques.

La manipulación del gas SF₆ en el exterior no tiene peligro. Los productos de descomposición producidos en servicio requieren algunas precauciones descritas en el anexo: "Manipulación del gas SF₆ usado y de sus productos secundarios".

La calidad del gas de relleno debe estar conforme a la norma IEC. 62271-4. El contenido de humedad del gas no puede superar el valor máximo admisible de 125 p.p.m.v (partes por millón en volumen).

Para altitud de instalación mayor de 1000 m., la presión de llenado debe ser aumentada según el siguiente diagrama (figura 6):

The manipulation of SF₆ gas outdoor does not present any danger. The decomposition by-products produced during service require some precautions which are described in the attachment: "manipulation of used SF₆ and its secondary by-products".

Quality of the refilled gas has to conform IEC. 62271-4 standard. The maximum humidity content can not exceed the 125 p.p.m. in volume.

For installation altitudes higher than 1000 meters, the filling pressure has to be augmented as per the following diagram. (FIGURE 6)

La manipulation du gaz SF₆ à l'extérieur ne représente aucun danger. Les produits de décomposition et les produits en service demandent quelques précautions décrites en annexe: "Manipulation du gaz SF₆ usé et ses produits secondaires".

La qualité du gaz de remplissage doit être conforme à la norme IEC 62271-4. Le contenu de l'humidité du gaz ne peut pas dépasser la valeur maximum admise de 125 p.p.m.v (parties par million en volume)

Quand on fait le remplissage de l'interrupteur à une altitude d'installation > à 1000 m.,

La pression de remplissage doit s'augmenter suivant le diagramme suivant (figure 6):

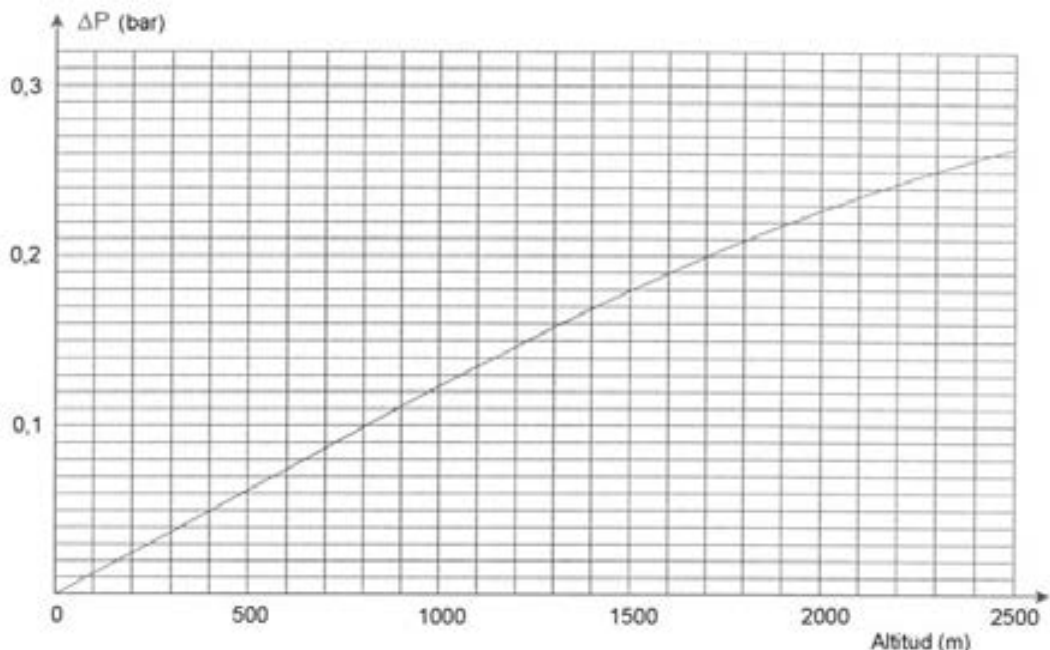


Fig.6 Diagrama de corrección presión / altitud / Correction diagram, pressure versus altitude / Diagramme de correction pression/altitude

Ejemplo / Example / Exemple:

Para un interruptor situado a una altitud de 2000 m., la presión nominal de llenado se verá incrementada en 0,23 bares.

For a circuit breaker at 2000 m. height the nominal pressure will be increased on 0.23 bars.

Pour un interrupteur situé à une altitude de 2000 m., la pression nominale de remplissage sera augmenté en 0,23 bar.

Las temperaturas de operación del interruptor de potencia son de -25 a +40 (50) °C. Al realizar mediciones o relleno de gas SF₆ hay que tener en cuenta que la presión manométrica varía en función de la temperatura. Ver figura 7.

The working temperatures of the breaker range from -25°C to +40°C (50°C).

When taking measurements or refilling the SF₆ gas the change of manometric pressure as a function temperature has to be taken into account. See fig 7.

Les températures d'opération de l'interrupteur de puissance sont de -25 à +40 (50) °C.

En réalisant les mesures de remplissage du gaz SF₆ on doit tenir compte de que la pression varie en fonction de la température. Voir figure 7.

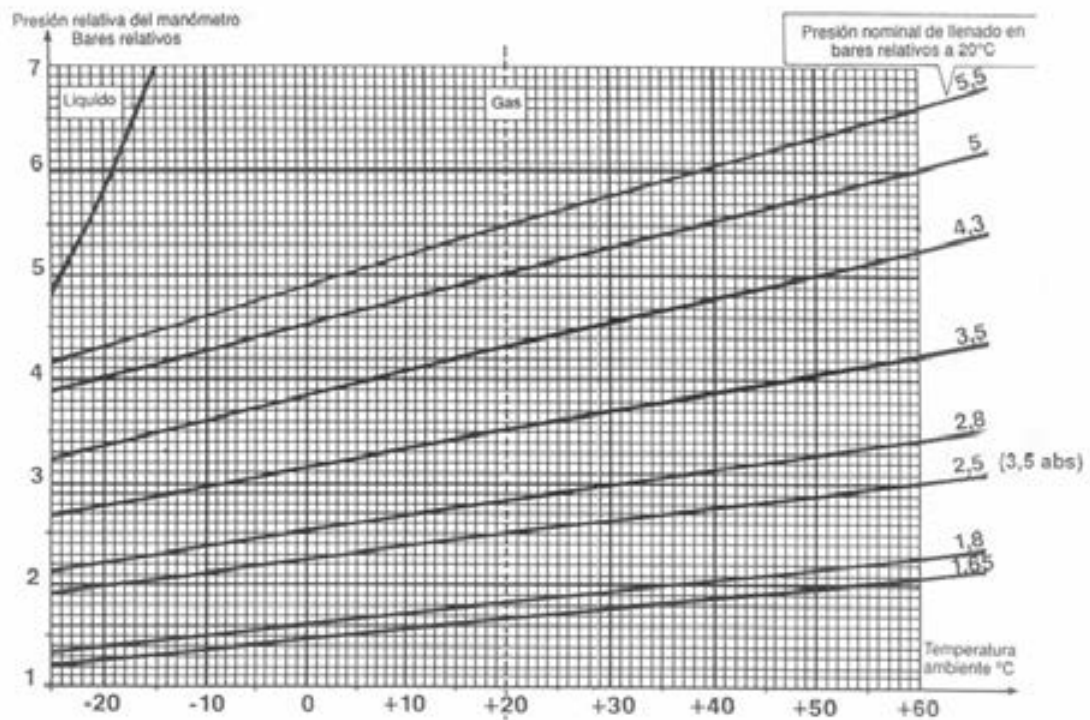


Fig.7 Diagrama presión / temperatura del gas SF₆. / SF₆ Pressure versus temperature diagram / Diagramme pression / température du gaz SF₆

Ejemplo: Para una presión nominal de llenado de 3,5 bares abs. a 20 °C, si la temperatura ambiente es de 30 °C, la presión de ajuste en el manómetro deberá ser de 3,62 bares abs.

Example: For a nominal filling pressure of 3.5 Bars abs. at 20 °C. If the ambient temperature is 30 °C, the adjusted barometric pressure in the manometer should be 3.62 Bars abs.

Exemple: Pour une pression nominale de remplissage de 3,5 bar abs. à 20 °C, quand la température ambiante est de 30 °C, la pression de ajuste au manomètre devra être de 3,62 bar abs.

5.2. Llenado del interruptor / Filling the circuit breaker / Remplissage de l'interrupteur.

La estanqueidad del interruptor depende de la calidad en la realización de los trabajos a continuación descritos. Sólo deben ser realizados por personal competente y cualificado.

Observar las correcciones necesarias en los diagramas del apartado 5.1.

Valores de presión absolutos a 20 °C entre 0 y 1000 m. de altitud:

	Ud.	HFE 24	HFE 36	HFE 52
Presión nominal máxima	bar / MPa	3,60 / 0,36	3,60 / 0,36	5,40 / 0,54
Presión de alarma por baja densidad de SF ₆	bar / MPa	3,20 / 0,32	3,20 / 0,32	5,00 / 0,50
Presión de bloqueo por inadmisibles densidad SF ₆	bar / MPa	3,00 / 0,30	3,00 / 0,30	4,80 / 0,48

Valores de presión relativos a 20 °C entre 0 y 1000 m. de altitud en bar/MPa:

	Ud.	HFE 24	HFE 36	HFE 52
Presión nominal máxima	bar / MPa	2,60 / 0,26	2,60 / 0,26	4,40 / 0,44
Presión de alarma por baja densidad de SF ₆	bar / MPa	2,20 / 0,32	2,20 / 0,22	4,00 / 0,40
Presión de bloqueo por inadmisibilidad de densidad SF ₆	bar / MPa	2,00 / 0,20	2,00 / 0,20	3,80 / 0,38

Para el llenado de gas SF₆ se pueden utilizar equipos de venta opcional que incluyen todos los dispositivos necesarios, los cuales se pueden encontrar dentro del programa de accesorios del interruptor HFE. Pida catálogo informativo.

La versión estándar del interruptor es suministrada con equipo de control permanente de gas. Para efectuar tareas de medición, llenado o rellenado deberán realizarlas según la figura 8.

El monitor de densidad permite una vigilancia óptima de la densidad del gas, dado que su característica de medida es la que más coincide con la curva característica del gas SF₆ (figura 7). No son necesarias tareas periódicas de medición pues el monitor de densidad realiza una medición permanente de la densidad del gas SF₆, provocando, en caso de pérdidas, señales eléctricas de relleno o bloqueo (Ver "Folleto explicativo del esquema eléctrico").

The gas tightness of the pole depends on the quality of the described works. This work must only be performed by qualified personnel.

Pay close attention to the necessary corrections as seen in diagrams 5.1.

Absolute pressure values at 20 °C between 0 and 1000 m height. (bar / Mpa)

	Ud.	HFE 24	HFE 36	HFE 52
Nominal pressure (maxima)	bar / MPa	3,60 / 0,36	3,60 / 0,36	5,40 / 0,54
Alarm pressure by low SF ₆ density	bar / MPa	3,20 / 0,32	3,20 / 0,32	5,00 / 0,50
Lock pressure by SF ₆ density inadmissible	bar / MPa	3,00 / 0,30	3,00 / 0,30	4,80 / 0,48

Relative pressures values at 20 °C between 0 and 1000 m. height. (bar / Mpa)

	Ud.	HFE 24	HFE 36	HFE 52
Nominal pressure (maxima)	bar / MPa	2,60 / 0,26	2,60 / 0,26	4,40 / 0,44
Alarm pressure by low SF ₆ density	bar / MPa	2,20 / 0,32	2,20 / 0,22	4,00 / 0,40
Lock pressure by SF ₆ density inadmissible	bar / MPa	2,00 / 0,20	2,00 / 0,20	3,80 / 0,38

To fill the equipment with SF₆ optional equipment is sold including all the necessary gear. All of this can be found in the accessory program for the HFE circuit breaker. Ask for an informative brochure.

The standard version of the HFE is delivered with permanent control monitor of gas. For filling, refilling, or measuring tasks will then be performed as shown in fig. 8.

The gas density monitor equipment allows an accurate reading of the gas density. Its measuring characteristics closely resemble the characteristic curve of the SF₆ gas. There is no need for periodic density measurements since the density monitor carries a continuous density follow up and, in case of leaks, develop an electric signal of either block or refill (see electric diagram brochure).

L'herméticité de l'interrupteur dépend de la qualité de la réalisation des travaux décrits en continuation. Ils doivent seulement être exécutés par du personnel compétent et qualifié.

Observer les corrections nécessaires dans les diagrammes du paragraphe 5.1.

Valeurs de pression absolues à 20 °C entre 0 et 1000 m. de altitud en bar/MPa:

	Ud.	HFE 24	HFE 36	HFE 52
Pression nominal (maxima)	bar / MPa	3,60 / 0,36	3,60 / 0,36	5,40 / 0,54
Pression d'alarme pour densité SF ₆ réduite	bar / MPa	3,20 / 0,32	3,20 / 0,32	5,00 / 0,50
Pression de blocage pour densité SF ₆ inadmissible	bar / MPa	3,00 / 0,30	3,00 / 0,30	4,80 / 0,48

Prescripciones para montaje y servicio. HFE.052.950.013

Toda la información técnica contenida en este documento es propiedad exclusiva de REPUESTOS ISODEL, S.A. y no podrá ser usada sin su expresa autorización por escrito.

Prescriptions for assembly and service. HFE.052.950.013

Information contain in this document is property of REPUESTOS ISODEL, S.A. and can not be used without explicit authorization.

Prescriptions pour montage et maintenance. HFE.052.950.013

Toute la information technique que contient ce document est la propriété exclusive de REPUESTOS ISODEL, S.A. et ne peut être utilisée sans sa autorisation écrite.

Valeurs de pression relatives à 20 °C entre 0 et 1000 m. de altitude en bar/Mpa:

	Ud.	HFE 24	HFE 36	HFE 52
Pression nominal (maxima)	bar / MPa	2,60 / 0,26	2,60 / 0,26	4,40 / 0,44
Pression d'alarme pour densité SF ₆ réduite	bar / MPa	2,20 / 0,32	2,20 / 0,22	4,00 / 0,40
Pression de blocage pour densité SF ₆ inadmissible	bar / MPa	2,00 / 0,20	2,00 / 0,20	3,80 / 0,38

Pour le remplissage du gaz SF₆ on peut utiliser des équipements optionnels qui possèdent tous les dispositifs nécessaires, lesquelles on peut trouver dans le program d'accessoires de l'interrupteur HFE. Demandez le catalogue informatif.

La version standard de l'interrupteur est fournie avec équipement de contrôle permanent de gaz.

Pour exécuter des travaux de mesure et de remplissage il sera nécessaire de les faire dans chacune des pôles comme à la figure 8.

Le moniteur de densité de gaz permet une vigilance excellent de la densité du gaz, puisque sa caractéristique de mesure coïncide le mieux avec la courbe caractéristique du gaz SF₆ (figure 7). Les travaux périodique de mesure ne seront pas nécessaires puisque le moniteur de densité réalise une mesuré permanente de la densité du gaz SF₆, provoquant, en cas de pertes, des signaux électriques de remplissage ou blocage (voir "Dépliant explicative du schéma électrique").

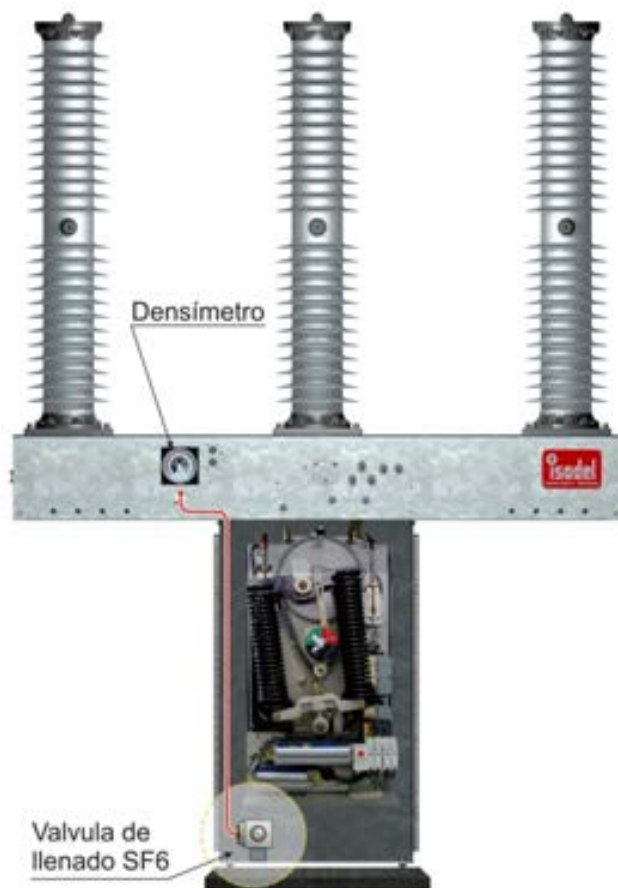


Fig.8 Versión estándar del interruptor. Con densímetro / Standard version of circuit breaker. With desimeter / Version standard de l'interrupteur. Avec densimetre

Rellenado de gas / Refilling / Remplissage

Es necesaria la botella de gas SF₆, manómetro-reductor y el acoplamiento adecuado a la válvula del interruptor.

Acoplar el equipo conectando su válvula de acoplamiento a la válvula del interruptor.

Rellenar hasta su presión nominal. Ver apartado 5.2.

A SF₆ tank, a manometer and an adequate joint with the breaker's filling valve are needed.

Hook up the equipment's valve with the breaker's valve.

Refill up to its nominal pressure. See Point 5.2

Il faut une bouteille de gaz SF₆, manomètre et couplage propre à la soupape de l'interrupteur.

Accoupler l'équipage connectant sa valve de couplage à la soupape de l'interrupteur.

Remplir jusque sa pression nominale. Voir paragraphe 5.2.

Vaciado y llenado de gas / Drained and filled of gas Emptying and filling / Vidange et remplissage de gaz.

Si su equipo además dispone de bomba de vacío adecuada a este fin, podrá regenerar el gas en su totalidad a la vez que eliminar la posible humedad existente.

1. Acoplar el equipo conectando su válvula de acoplamiento a la válvula del interruptor.

2. Realizar el vacío del interruptor hasta una presión 20 mbar abs. / 0,002 MPa abs / 0,29 psi.

3. Conmutar el equipo a "carga", llenando hasta su presión nominal. Ver apartado 5.2.

Una vez terminada la carga, desacoplar el equipo desconectando su válvula de acoplamiento de la válvula del interruptor. Realizar las tareas siguientes:

En la válvula del interruptor:

- Limpiar, especialmente la superficie de estanqueidad (ranura frontal), con papel limpio y acetona. Ver figura 9.



Fig. 9 Superficie de limpieza / Cleaning surface / Surface de nettoyage

If your equipment contains a vacuum pump for this purpose, you will be able to regenerate the gas in its totality and at the same time eliminate all traces of humidity.

1. Hook up your equipment's valve with the breaker's valve.

2. Produce vacuum in the breaker up to a pressure of 20 mbar abs. / 0.001 Mpa abs. / 0.29 psi

3. Change the equipment to Charge, and fill the breaker up to its nominal pressure. See Point 5.2.

Once the refill is finished, disconnect the equipment from the circuit breaker. Then follow the next steps

At the breaker's valve:

- Clean with a thin paper and acetone the front slit, especially the sealing surface. See fig 9

Quand, en plus, votre équipement possède une pompe à vide propre à este ce but, vous pourriez régénérer le gaz dans son total et en même temps éliminer l'humidité existante.

Prescripciones para montaje y servicio. HFE.052.950.013

Toda la información técnica contenida en este documento es propiedad exclusiva de REPUESTOS ISODEL, S.A. y no podrá ser usada sin su expresa autorización por escrito.

Prescriptions for assembly and service. HHFE.052.950.013

Information contain in this document is property of REPUESTOS ISODEL, S.A. and can not be used without explicit authorization.

Prescriptions pour montage et maintenance. HFE.052.950.013

Toute la information technique que contient ce document est la propriété exclusive de REPUESTOS ISODEL, S.A. et ne peut être utilisée sans sa autorisation écrite.

1. Accoupler l'équipage connectant sa valve de couplage à la soupape de l'interrupteur.
2. Réaliser le vide de l'interrupteur jusqu'à une pression de 20 mbar abs/0,002 Mpa abs/0,29 psi.
3. Commuter l'appareillage à "charge", remplissant jusque sa pression nominale. Voir paragraphe 5.2.

Quand la charge est terminée, désaccoupler l'équipement déconnectant sa valve de la soupape de l'interrupteur. Réaliser les travaux suivants

À la soupape de l'interrupteur:

- Nettoyer, spécialement la surface de vide (fente frontale), avec du papier propre et aceton. Voir figure 9.

Tapón de la válvula del interruptor (figura 9)

- Si se observa suciedad, sacar cuidadosamente, con un elemento no punzante, la junta de su alojamiento. Limpiar cuidadosamente la junta con papel limpio seco y engrasar ⁽¹⁾ ligeramente. Limpiar el tapón con acetona, especialmente la superficie de estanqueidad. Dejar secar. Introducir la junta en su alojamiento.
- Si se observa envejecimiento de la goma de la junta, sacar la junta vieja de su alojamiento. Limpiar cuidadosamente la junta nueva con papel limpio seco y engrasar ⁽¹⁾ ligeramente. Limpiar el tapón con acetona, especialmente la superficie de estanqueidad. Dejar secar. Introducir la junta nueva en su alojamiento.

Apretar el tapón en la válvula del interruptor.

At the breaker's valve cap (figure 9)

- If some dirtiness is observed, pry out with a blunt element the o-ring from its housing. Clean carefully with thin paper towel and slightly lube it ⁽¹⁾. Clean the cap with acetone, especially the sealing surface. Let dry. Place the o-ring in its housing.
- In case of ageing of the rubber o-ring, remove the o-ring, carefully clean the new one with paper towel and slightly lube it. Clean the cap with acetone, especially the sealing surface. Let dry. Place the new o-ring in its housing

Tighten the valve's cap.

Au couvercle de la soupape de l'interrupteur (figure 9)

- Quand on observe de la saleté, enlever, avec un élément non aigu, le joint. Nettoyer le joint avec du papier propre sec et graisser ⁽¹⁾ légèrement. Nettoyer le couvercle avec de l'aceton, spécialement la surface de vide. Laisser sécher. Remettre le joint.
- Quand on observe du vieillissement du caoutchouc du joint, enlever le vieux joint. Nettoyer le nouveau joint avec du papier propre sec et graisser ⁽¹⁾ légèrement. Nettoyer le couvercle avec de l'acétone, spécialement la surface de vide. Laisser sécher. Remettre le joint.

Presser le couvercle sur la soupape de l'interrupteur.

⁽¹⁾ La grasa debe ser especial para juntas NBR / EPDM y para ambientes en gas SF₆. Grasa sintética de larga duración especialmente desarrollada para este fin se puede encontrar dentro del programa de accesorios del interruptor HFE. Pida catálogo informativo.

⁽¹⁾ A special grease for NBR/EPDM rubber joints and for SF₆ ambient must be used. Long lasting synthetic grease specially developed for this purpose can be found at the HFE accessory brochure. Ask for one.

⁽¹⁾ La graisse doit être spéciale pour joints NBR/EPDM y pour des ambiances de gaz SF₆. Graisse synthétique de longue durée développée pour ce but se trouve dans le programme d'accessoires de l'interrupteur HFE. Demandez le catalogue informatif.

6. Inspecciones y mantenimiento / Inspections and maintenance / Inspections et entretien

6.1. Cuadro sinóptico de inspecciones / Synoptic inspections table / Tableau synoptique d'inspections

Las inspecciones y las medidas de mantenimiento indicadas se refieren a interruptores bajo condiciones de servicio normales. Teniendo por ello que ser consideradas como datos orientativos.

The schedule maintenance service intervals are referred to circuit breakers under normal working conditions. Therefore this is only an orientative table.

Les inspections et les mesures de entretien indiquées font référence à des interrupteurs sous conditions de service normaux. Les données doivent être considérées comme orientatives.

TIPO DE LA INSPECCIÓN INSPECTION TYPE TYPE D'INSPECTION	INTERVALO INTERVAL INTERVALLE	A REALIZAR POR PERFORMED BY Á RÉALISER PAR	NECESARIA LA PUESTA FUERA DE SERVICIO MANDATORY OUT OF SERVICE NECESSAIRE LA MISE HORS SERVICE
INSPECCIÓN PEQUEÑA SMALL INSPECTION INSPECTION RÉDUITE	Cada dos años Every two years Chaque 2 années	Personal de la instalación Substation personnel Personnel de l'installation	No / Si 2) No / Yes 2) No / Oui 2)
INSPECCIÓN EXHAUSTIVA THOROUGH INSPECTION INSPECTION DÉTAILLÉ	Cada 10 años o tras las 3000 maniobras 1) Every ten years or 3000 operations Chaque 10 années ou Après 3000 opérations	Fabricante o personal especialmente formado Manufacturer or specifically trained personnel Fabricant ou personnel spécialement formé	Si 3) Yes 3) Oui 3)
TRABAJOS MANTENIMIENTO MAINTENANCE WORK TRAVEUX D'ENTRETIEN	Según el resultado de las inspecciones As per result of the inspection Suivant le résultat des inspections	Fabricante o personal especialmente formado Manufacturer or specifically trained personnel Fabricant ou personnel spécialement formé	Si 3) Yes 3) Oui 3)

1. Bajo condiciones ambientales corrosivas o bien temperaturas ambientales extremas, el intervalo puede reducirse hasta la mitad del valor indicado.
2. Siempre que lo exija la protección del personal. Ver capítulo correspondiente “!Antes de iniciar los trabajos!”. Exhaustiva
3. Ver capítulo correspondiente “ !Antes de iniciar los trabajos! ”.

1. Under corrosive environments or under extreme temperature conditions, the service intervals can be reduced up to half of the indicated value.
2. When personnel protection is required. See chapter “Before working! “.
3. See chapter “Before working! “.

1. Sous des conditions conditions environnementales corrosive ou bien des températures ambiantes extrêmes, l'intervalle peut être réduit à la moitié de la valeur indiquée.
2. Toujours quand c'est exigé pour la protection du personnel. Voir le paragraphe correspondant “ Avant de commencer à travailler”.
3. Voir le paragraphe correspondant “ Avant de commencer à travailler”.

6.2. Inspección pequeña / **Reduced inspection** / **Inspection réduite**

6.2.1. **ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS** / **BEFORE STARTING WORK** / **AVANT AVANT DE COMMENCER À TRAVAILLER**

- Todos los circuitos de corriente continua y alterna de los sistemas de mando y alimentación auxiliares deben ser interrumpidos en la cabina de accionamiento.
- Desenergizar el interruptor. Los resortes de cierre y apertura se destensarán girando las manetas roja y verde alternativamente al menos dos veces, controlando que no son posibles más maniobras. Estas manetas están situadas en el accionamiento. Chequear que el indicador del accionamiento muestra los símbolos de la figura 10.
- All ac and dc circuits from the drive system and auxiliary power must be open at the drive cabinet
- De-energize the breaker. The opening and closing springs will loosen up by the turn of the red and green handles alternatively at least twice, controlling that no more manoeuvres are possible. These handles are located at the drive. Check that the indicators of the drive are in the position shown in fig. 10.
- Tous les circuits de courant continu et alterné du système de commande et d'alimentation auxiliaires doivent être interrompus dans la cabine de commande.
- Mettre l'interrupteur hors service. Les ressorts de coupure et de fermeture se détendent en tournant les manettes rouge et verte alternativement au minimum deux fois, contrôlant que il n'y-a plus moyen de manoeuvrer. Ces manettes se situent sur l'unité de commande figure 10.



Fig.10 Interruptor abierto. Resorte de apertura destensado / **Open circuit breaker. Open spring relaxed** / Interrupteur ouvert. Ressort de coupure détendu

6.2.2. **Detalle de los trabajos** / **Detailed work** / **Détaille des travaux**

- Deben realizarse cada dos años.
- El interruptor puede estar con partes activas bajo alta tensión. **Extremar la precaución con las distancias a puntos en tensión.** No deben depositarse herramientas sobre el chasis. Observar la figura 11.
- Must be performed every two years.
- The circuit breaker can have active parts under high voltage. **Use extreme precaution with distances to high voltage points.** Do not place tools on top of the chassis. See fig 11.
- L'interrupteur peut se trouver avec les parties actives sous tension.
- **Attention extrême aux distances au points de tension.** Ne pas poser des outils sur le chassis. Observer la figure 11



Fig.11 Partes activas en tensión / **Active parts high voltage** / Parties actives sous tension

Estado general exterior / General exterior state / Situation générale extérieure

- Examinar las piezas de acero galvanizadas en cuanto a la corrosión. **Cuidado con las distancias a puntos en tensión.**
- Examinar los aisladores de cada polo en cuanto a ensuciamiento y daños. **Usar prismáticos, Cuidado con las distancias a puntos en tensión.**
- Inspect galvanized steel parts for corrosion. **Be careful with distance with high voltage points.**
- Inspect silicone rubber isolators for dirt and damage. **Use binoculars. Careful with distance with high voltage points.**
- Examiner les parties d'acier galvanisées en que concerne la corrosion **.Attention à la distance aux points sous tension!**
- Examiner les isolateurs de chaque pole en que concerne la saleté et les endommagements. **Utiliser lunette! Attention à la distance aux points sous tension!**

Presión de llenado de SF₆ / Filling SF₆ pressure / Pression du gaz SF₆

- Ver apartado 5.2.
- See chapter 5.2
- Observer la figure 5.2

Calefacción del accionamiento y chasis / Drive and chassis heater / Chauffage de l'unité de commande et chasis

- En el accionamiento la resistencia de calefacción está situada detrás del motor. Chequear su funcionamiento.
- En el chasis la resistencia de calefacción está situada encima del amortiguador. Para chequear su funcionamiento es necesario desmontar la tapa inferior del chasis.

Caso de encontrar alguna resistencia averiada, es importante examinar el grado de corrosión de las piezas. Con grado de corrosión acusada será imprescindible el control de los parámetros descritos en el capítulo 7 "prescripciones de control" además de una revisión exhaustiva que deberá realizarla el fabricante.

- The heater resistance is located at the drive behind the motor. Check that it is operational.
- In the chassis the heater resistance is located on over the damper. To check its operation it is necessary to remove the inferior panel of the chassis.

In case of a broken heater resistance, it is important to examine the level of corrosion in the parts. For a high level of corrosion there has to be a control of the parameters described in chapter 7 "Prescription controls" besides a complete overhaul performed by the manufacturer.

- Dans la commande la résistance de chauffage se trouve derrière le moteur. Vérifier son fonctionnement.
- La résistance du châssis se trouve au dessus du amortisseur. Pour vérifier son fonctionnement il est nécessaire de démonter le couvercle inférieur du châssis.

Dans le cas qu'on trouve une résistance endommagée, il est important d'examiner le degré de la corrosion des pièces. En cas d'indication de corrosion il sera indispensable le contrôle des paramètres décrits en paragraphe 7 " Instructions de contrôle" en plus une révision détaillée par le fabricant.

Contador de maniobras / Counter / Compteur des opérations

Está situado en el accionamiento. Leer y apuntar el número de maniobras realizadas.

Si se alcanzaron las 3000 operaciones:

- Debe controlarse el desgaste de los contactos de arco según el capítulo "inspección grande", apartado "determinación del estado de los contactos desde el exterior".
- Debe examinarse el accionamiento en cuanto a suciedad, siendo posible la necesidad de limpieza y posterior engrase (1).

- Si se han dado momentos de alta frecuencia de operaciones, debe observarse la posible existencia de rezumes de aceite en el reductor del accionamiento. En tal caso rellenar por el tornillo superior de cabeza roja con 35 ml. de aceite especial (1).

It is placed at the drive. Read and write the number of performed operations. If 3000 operations are reached then:

- Check for wear at the arching contact as seen on chapter “Thorough Inspection” at the point: “Contact wear determination from the outside”
- The drive has to be checked in terms of cleanliness, foreseeing the possibility of a clean up and a finishing lubrication.
- If the circuit breaker has seen periods of high frequency of operations, check the possibility of oil oozes at the drive’s gearbox. If necessary refill by the top red screw with 35 ml. of special oil. (1).

Se trouve dans la commande. Prendre note du numéro des manoeuvres réalisés. Quand ils arrivent à 3000 opérations:

- Il faut contrôler l’usure des contacts d’arc suivant le paragraphe “inspection détaillée”, “Définition de l’état des contacts par l’extérieur”
- Il faut contrôler l’unité de commande en ce que concerne la saleté, étant possible la nécessité de nettoyage et postérieur graissage.
- Quand il-y-a eue des moments de haute fréquence d’opérations, il faut vérifier la possible existence de suintage d’huile dans le réducteur de la commande. Dans ce cas il faut remplir par la vis supérieure de tête rouge avec 35 ml. d’huile spéciale (1).

(1) El interruptor al completo está engrasado de fábrica exclusivamente con aceites y grasas sintéticas de larga duración adecuadas para cada función de los elementos engrasados. En condiciones normales de servicio, estos engrases son suficientes para toda la vida del interruptor. En condiciones especiales puede ser necesario un reengrase, pudiéndose encontrar los aceites y grasas dentro del programa de accesorios del interruptor HFE. Pida catálogo informativo.

(1) The circuit breaker is greased at the factory with special oils and synthetic greases for each one of its lubricated elements. Under normal service conditions the factory lubrication is enough throughout the life of the breaker. Under special conditions it may be necessary a re-lubrication of the breaker. Greases and oils can be found at the accessory HFE brochure. Ask for one.

(1) L’interrupteur en sa totalité sort de l’usine exclusivement avec des huiles et graisses synthétiques de longue durée propre à la fonction des éléments graissés. En conditions normales de service, ces graisses sont suffisantes pendant la vie entière de l’interrupteur. En conditions spéciales il peut exister la nécessité d’un nouveau traitement de graisse, on trouve les huiles et graisses dans le programme d’accessoires de l’interrupteur HFE. Demandez le catalogue informatif.

Estimación del estado de los contactos de arco mediante método de aproximación / Arch contact state estimation by the approximation method / Estimation de l’état des contacts de l’arc au moyen de la méthode par approximation

Las aperturas con intensidades iguales o menores que la nominal son consideradas maniobras mecánicas.

Un reenganche sin éxito (Apertura-Cierre-Apertura) es considerado como dos aperturas.

Registrados los valores efectivos de las aperturas de intensidades de cortocircuito (I_{cc}), debe revisarse el interruptor cuando la suma de los cuadrados de dichas intensidades ($\sum I_{cc}^2$), individualizado para cada fase, haya alcanzado el valor de 12.500 (kA)^2 en alguna de las fases.

Wear estimation of the arcing contacts using the approximation method.

The opening operations with currents equal or lower than nominal are considered mechanical operations.

A failed re-close (open–close–open) is considered as two opening operations.

Registered the effective values of the opening short-circuit currents (I_{sc}) the circuit breaker must be serviced when the sum of the squares of such currents ($\sum I_{sc}^2$), for each phase, reaches the value of 12.500 (kA)^2 at any one of the phases.

Estimation de l'état des contacts de l'arc au moyen de la méthode par approximation

Les coupures avec intensités égales ou plus petites que la nominale sont considérées comme manœuvres mécaniques.

Un embranchement sans succès (coupure-fermeture-coupure) est considéré comme deux coupures.

Registrée les valeurs effectives de coupures d'intensité de court-circuit (I_{cc}), il faut réviser l'interrupteur quand la somme des carrés de ces intensités ($\sum I_{cc}^2$), individualisé e pour chaque phase, soit arrivée à la valeur de 12.500 (kA)² dans une des phases

Ejemplos / Examples / Exemple:

a) En el polo más desfavorable se ha llegado a 20 interrupciones de 25 kA.

$$\sum I_{cc}^2 = 20 \times (25 \text{ kA})^2 = 12.500 \text{ (kA)}^2$$

Consecuencia: El interruptor debe revisarse

b) En el polo más desfavorable se ha llegado a 10 interrupciones de 16 kA. y 400 de 5 kA.

$$\sum I_{cc}^2 = 10 \times (16 \text{ kA})^2 + 400 \times (5 \text{ kA})^2 = 12.560 \text{ (kA)}^2$$

Consecuencia: El interruptor debe revisarse

Cuando con este método de aproximación se obtengan valores próximos al de revisión del interruptor, debemos controlar la reserva de uso de los contactos de arco según el capítulo "Inspección Grande", apartado "Determinación del estado de los contactos desde el exterior".

a) At the most unfavorable pole, it reached 20 breaks at 25 kA.

$$\sum I_{cc}^2 = 20 \times (25 \text{ kA})^2 = 12.500 \text{ (kA)}^2$$

Consequence: the circuit breaker has to be checked.

b) At the most unfavourable pole, it reached 10 breaks at 16 kA and 400 at 5 kA.

$$\sum I_{cc}^2 = 10 \times (16 \text{ kA})^2 + 400 \times (5 \text{ kA})^2 = 12.560 \text{ (kA)}^2$$

Consequence: the circuit breaker has to be checked.

If, when using this approximation method, a closed value to the service value is reached, then usage reserve of the arcing contacts must be controlled as seen on the "thorough inspection" at the point "contact wear determination from the outside"

a) Dans un pole on est arrivé à 20 interruptions de 25 kA

$$\sum I_{cc}^2 = 20 \times (25 \text{ kA})^2 = 12.500 \text{ (kA)}^2$$

Conséquence: Réviser l'interrupteur.

b) Dans un pole on est arrivé à 10 interruptions de 16 kA et 400 interruptions de 5 kA.

$$\sum I_{cc}^2 = 10 \times (16 \text{ kA})^2 + 400 \times (5 \text{ kA})^2 = 12.560 \text{ (kA)}^2$$

Conséquence: Réviser l'interrupteur.

Quand, avec cette méthode d'approximation, on obtient des valeurs proche à ceux de la révision, il faut contrôler la réserve d'utilisation des contacts d'arc suivant le paragraphe " Inspection détaillée", "Détermination de l'état des contacts par l'extérieur".

Maniobras de prueba / Test operations / Manoeuvre d'essais

- Maniobra manual desde el accionamiento.
- Maniobra eléctrica desde el accionamiento (disponible según versión del interruptor).
- Maniobra eléctrica a través de los relés de protección de la red, desde el centro de control.
- Manual release from the drive.
- Electric release from the drive (available only as a optional equipment)
- Electric release through the opening protecting coils, remote controlled from the control centre.
- Par manoeuvre manuel par la commande.
- Par manoeuvre électrique par la commande (disponible suivant la version de l'interrupteur)
- Par manoeuvre électrique au moyen des relais de protection du réseau, par le centre de control.

6.3. Inspección grande / Thorough inspection / Inspection détaillée

6.3.1. ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS / BEFORE STARTING WORK / AVANT AVANT DE COMMENCER À TRAVAILLER.

- Todos los circuitos de corriente continua y alterna de los sistemas de mando y alimentación auxiliares deben ser interrumpidos en la cabina de accionamiento.
- Desenergizado del interruptor. Los resortes de cierre y apertura se destensarán girando las manetas roja y verde alternativamente al menos dos veces, controlándose que no son posibles más maniobras. Estas manetas están situadas en el accionamiento. Chequear que el indicador del accionamiento muestra los símbolos de la figura 13.
- Conexiones de alta tensión puestas a tierra en ambos lados.
- All dc and ac circuits from the control mechanism and auxiliary power must be open from the drive cabinet.
- De-energize the breaker. The opening and closing springs will loosen up by the turn of the red and green handles alternatively at least twice, controlling that no more manoeuvres are possible. These handles are located at the drive. Check that the indicators of the drive are in the position shown in fig. 13.
- Ground the high voltage lines on both sides.



Fig.13

- Tous les circuits de courant continu et alterné du système de commande et d' alimentation auxillaires doivent être interrompus dans la cabine de commande.
- Mettre l'interrupteur hors service. Les ressorts de ouverture et de fermeture se détendent en tournant les manettes rouge et verde alternarivement au minimum deux fois, controlant que il n-y-a plus moyen de manœuvrer. Ces manettes se situent sur l'unité de commande. Vérifier que l'indicateur de commande montre les simboles de la figure 13
- Connections de haute tension mises à la terre au deux cotés.

6.3.2.- Detalle de los trabajos / Detailed work / Détail des travaux

Deben realizarse cada diez años o después de 3000 maniobras.

Must be performed every 10 years or 3000 operation, whichever comes first.

A exécuter tous les dix années ou après 3000 manœuvres.

Relación de equipos necesarios / Necessary equipment / Relation des équipements nécessaires

- Verificador de continuidad de circuitos (polímetro común).
- Aparato de medida de resistencia de paso/contacto con posibilidad de inyectar una intensidad igual o mayor de 100 A. (micro-óhmetro o dúcter).
- Equipo para la medida de tiempos y desplazamientos (analizador de interruptores tipo "KoCos", "Programma", "Hathaway", etc.).
- Continuity tester circuit (multitester).
- Resistance to pass/contact measurement apparatus with the possibility to inject at least 100 amps. (micro-ohmmeter, ducter)
- Time and travel measurement apparatus. (Circuit breaker analyzer such as "KoCos", "Programma" or "Hathaway" etc...)
- Tester la continuité des circuits (polimètre commun)
- Appareil de mesure de la résistance de passage/contact avec possibilité d'injecter une intensité égale ou plus haute de 100 A. (micro ohmmètre ou ducter).
- Équipement pour la mesure temps et déplacements (analyseur d'interrupteurs type "KoCos", "Programme", "Hathaway", etc.).

Inspección pequeña / Reduced inspection / Inspection réduite

- Realizar todos los trabajos conforme al capítulo “Inspección pequeña”.
- Do as explain on chapter “Small inspection”.
- Réaliser tous les travaux conforme le paragraphe “Inspection réduite”.

Control de las uniones atornilladas / Bolted joints control / Contrôle des unions boulonnées

Toda la tornillería está fijada contra afloje para toda la vida del interruptor. Nunca se debe realizar un reapriete pues se perdería la característica del fijador.

No obstante a lo anterior, una posible unión suelta debe ser fijada de la siguiente manera:

- Desmontaje total de la tornillería.
- Limpieza de roscas con un cepillo metálico y finalmente con acetona.
- Depositar en las roscas una o dos gotas del fijador loctite270.
- Aplicar el momento de apriete.
- La unión no puede moverse ni someterse a vibraciones durante al menos 1 hora.

Reapretar los tornillos de las conexiones (del cliente) de alta tensión.

All fasteners are locked against loosen throughout the circuit breaker's life. Do not re-tighten any or the locking characteristics would be lost.

On the other hand any loosen fastener should be tighten in the following manner:

- Take apart all the loosen fasteners.
- Clean the threads using a metallic brush and acetone.
- Place a couple of drops on the threads of Loctite 270.
- Apply the recommended toque.
- Do not move and make sure that there are no vibrations for at least one hour.

Tighten the high voltage connections

Tous les vis/boulons sont fixés pour la vie entière de l'interrupteur. Il ne faut jamais réaliser un serrage parceque les caractéristiques du fixeur se perdront.

Pourtant une union détachée doit être fixée suivant la procédure suivante:

- Démontage totale de la viserie.
- Nettoyage de la vis avec une brosse en acier et finalement avec d'acétone.
- Déposer sur le filet une ou deux gouttes du fixeur Loctite 270
- Appliquer le moment de serrage.
- La union ne peut pas se mouvoir ni être soumise à des vibrations durant au moins 1 heure.

Serrer les boulons de la connexion (du client) de haute tension.

Tiempos de apertura y cierre / Opening and closing time / Temps de coupure et de fermeture.

Tiempo de apertura: A partir del momento de la emisión del impulso a la bobina de apertura hasta el momento de la separación de contactos de arco.

Tiempo de cierre: A partir del momento de la emisión del impulso a la bobina de cierre hasta el momento de establecimiento de contactos de arco.

La experiencia muestra que los tiempos de maniobra permanecen inalterados incluso después de varios años de uso. Una modificación de dichos tiempos más allá de los valores límites admisibles significan rozamientos incorrectos en el sistema mecánico, que requieren ser determinados y eliminados. Ver capítulo “prescripciones de control”.

Es importante también la comparación de las curvas de desplazamiento de contactos con las

del interruptor nuevo (1).

(1) Los ensayos de rutina se envían con cada unidad suministrada, incluyendo entre otros los ensayos de sincronismo, tiempos y velocidad.

Opening time: from the moment of the emission of the coil's impulse to the moment of the arching contact separation.

Closing time: From the moment of the emission of the coil's impulse to the establishment of the current at the arching contact.

Experienced has shown that the operation time is constant through years of life. A modification of such times past the admissible values means too much friction in the mechanical system. For service and lubrication refer to "control prescriptions".

It also paramount the comparison of the displacement curves with the ones obtain from the new circuit breaker. (1)

Routine tests are shipped with every circuit breaker. This test includes tests like, synchronicity, time and velocity tests.

Temps de coupure: à partir du moment de l'émission d'impulse à la bobine de coupure jusqu'au moment de la séparation des contacts de l'arc.

Temps de fermeture: à partir du moment de l'émission d'impulse à la bobine de fermeture jusqu'au moment d'établissement des contacts de l'arc.

L'expérience démontre que les temps de manoeuvre restent constant même après plusieurs années d'utilisation. La modification de ces temps au dehors des valeurs limites admises signifiant usage incorrect dans le système mécanique, que exigent d'être déterminés et éliminés. Voir paragraphe "Instructions de control".

Il est important aussi la comparaison des courbes de déplacement des contacts avec ceux de l'interrupteur nouveau. (1).

(1) Les essais de routine sont joint à chaque unité fournie, inclus entre autres les essais de synchronisme, temps y vélocité.

Funcionamiento de bobinas / Coil's performance / Fonctionnement des bobines

El accionamiento debe funcionar con seguridad en caso de una tensión de alimentación reducida:

- Bobina de apertura: D.C.: 70%Un y A.C.: 85%Un
- Bobina de cierre: D.C. y A.C.: 85%Un

Mediante la alimentación de los circuitos de maniobra con una tensión de mando regulable puede comprobarse el cumplimiento de dichas condiciones. Existen en el mercado equipos específicos para este fin.

The driving mechanism must operated safely even under a reduced power voltage.

- Opening coil: DC: 70% U_n and AC: 85% U_n
- Closing coil: DC and AC: 85 % U_n

By the use of a variable voltage power source these conditions can be tested. There are specific apparatus in the market for this purpose.

La commande doit fonctionner en sécurité même à des tensions d'alimentation réduites:

- Bobine de coupure: D.C.: 70%Un y A.C.: 85%Un
- Bobine de fermeture: D.C. y A.C.: 85% Un

À l'aide d'une alimentation des circuits de commande avec une source de tension ajustable on peut vérifier ces conditions. Existent sur le marché des équipements propre à ce but.

Medida de la resistencia del circuito principal / Resistance measurement of the main circuit / Mesure de la résistance du circuit principal.

Debe realizarse en cada uno de los tres polos. Seguir los pasos siguientes:

- Cerrar el interruptor.
- Desconectar la tierra de uno de los lados del polo, conservando la del otro lado.
- Inyectar una intensidad de al menos 100 A.
- Medir la caída de tensión entre la borna de entrada y la de salida.

- Aplicar la ley de Ohm y calcular la resistencia (algunos microóhmetros dan el valor ya calculado).

El valor nominal de resistencia del circuito principal puede encontrarse dentro del capítulo “Prescripciones de Control”.

Si en alguno de los polos el valor fuera mayor que el nominal, maniobrar mecánicamente el interruptor de 5 a 10 veces y repetir la medida. Si aún excediera del valor nominal, el polo debe ser sustituido. Ver capítulo “Sustitución de un polo”.

Simultáneamente con la medida descrita, deben medirse las resistencias de paso y contacto de todas las superficies de conexión al interruptor (conexión del cliente, transformador de intensidad, cables de alta tensión, etc.).

La resistencia de cada contacto ha de ser inferior a $2 \mu\Omega$. Si fuera mayor: Desmontar la conexión, limpiar las superficies de conexión con acetona y engrasarlas adecuadamente.

Una resistencia excesiva en las conexiones al interruptor provocará en éste calentamientos no previstos con una disminución muy acusada de sus características eléctricas y mecánicas.

Must be made in each of the three poles. Follow the next steps:

- Close the circuit breaker.
- Disconnect the ground connection on one side of the breaker, keeping one on the other side.
- Inject at least an intensity of 100 A.
- Measure the voltage drop between the inlet and outlet terminals.
- Using Ohm’s law find the resistance. (Some multimeters are capable of finding this value).

The rated resistance value of the main circuit is given in the chapter “Prescription control”.

If the measured resistance value is greater than the rated value, then perform from five to ten manual open-close operations. If the new measured resistance value still exceeds the rated value then the pole must be replaced. See chapter “pole substitution”.

At the same time, the flow and surface resistance of all the connectors from the circuit breaker needs to be measured. (For example; client connector terminal, measurement current transformers, etc...)

The contact resistance has to be lower than $2\mu\Omega$. If it was greater: Take the terminal apart, clean the surface connections using acetone and adequately lube it.

An excessive resistance at the terminals will provoke unwanted heating and a decrease in the mechanical and electrical characteristics of the circuit breaker.

Doit être réalisée dans chaque une des pôles. Suivre les pas suivants:

- Fermer l’interrupteur.
- Débrancher la terre d’un des cotés du pole, la conserver de l’autre coté.
- Injecter une intensité de au moins 100A.
- Mesurer la chute de tension entre la borne d’entrée et la de sortie.
- Appliquer la loi de Ohm et calculer la résistance (certains microohmmètres donnent déjà la valeur calculée).

La valeur nominale de la résistance du circuit principal se trouve dans le paragraphe “Instructions de control”.

Quand dans un des pôles la valeur soit plus grande que la nominale, actionner mécaniquement l’interrupteur de 5 à 10 fois et répéter la mesure. Quand toujours la valeur reste plus haute que la nominale il faut remplacer le pole. Voir paragraphe “Remplacement d’un pôle”.

Simultanément avec la mesure décrite, il faut mesurer les résistances de passage et de contacts de tous les surfaces de connection au interrupteur (connection client, transformateur de courant, câbles de HT, etc.).

La résistance de chaque contact doit être moins de $2 \mu\Omega$. Quand elle soit plus haute: démonter la connection, nettoyer les surfaces de connection avec de l’aceton et graisser.

Une résistance excessive des connections de l’interrupteur provoque des échauffements imprévus et une baisse très importante des caractéristiques électriques et mécaniques.



Determinación del estado de los contactos de arco / Wear determination of the arching contacts / Définition de l'état des contacts de l'arc.

Debe realizarse después de 3000 operaciones o cuando el número de aperturas en cortocircuito se haya alcanzado.

Se utilizará el analizador de interruptores en sus canales de tiempos y desplazamientos a partir de transductor rotativo (potenciómetro).

Mediante la medida de la penetración de los contactos de arco, obtenida en la curva de apertura, determinaremos si el polo ha de ser sustituido.

Ver capítulo "Prescripciones de Control".

Must be performed after 3000 operations or when the number short-circuit openings is reached. Employing the circuit breaker analyzer, use the time and displacement channels from the rotational transducer. From the arching contacts penetration measurement will be determined whether the pole has to be substituted.

See "prescriptions control" paragraph.

Doit être réalisée après 3000 manœuvres ou quand le numéro de coupures en court circuits a été atteint.

On utilise l'analyseur d'interrupteurs dans ces canaux de temps et de déplacements à partir du transducteur rotatif (potentiomètre).

Au moyen de la mesure de la pénétration des contacts de l'arc, obtenue par la courbe de coupure, on définira si le pôle doit être remplacé.

Voir paragraphe " Instructions de control".

7. Prescripciones de control / Control Instructions / Instructions de control

• Carrera de contactos	96 ⁺² ₋₁ mm.
• Penetración del contacto de cortocircuito	35,6 ± 5 mm.
• Tiempo de apertura	40 ⁺¹⁰ ₀ ms.
• Tiempo de cierre	70 ⁺¹⁰ ₀ ms.
• Asincronismo entre polos. Desviación máxima	
• Maniobra de apertura	< 3 ms.
• Maniobra de cierre	< 5 ms.
• Tiempo de carga resorte de Cierre	< 15 s.
• Resistencia de contacto	< 31 μΩ.
• Carrera eléctrica del transductor (Sólo con potenciómetro angular de 355° útiles).	446 mm.
• Contact stroke	96 ⁺² ₋₁ mm.
• Short-circuit contact penetration	35,6 ± 5 mm.
• Opening time	40 ⁺¹⁰ ₀ ms.
• Closing time	70 ⁺¹⁰ ₀ ms.
• Pole simultaneity. Maximum deviation	< 5 ms.
• Opening operation	< 3 ms.
• Closing operation	< 5 ms.
• Contact resistance	< 31 μΩ.
• Electric stroke of the transducer (Only when using an angular potentiometer of 355° of usable measurement).	446 mm.
• Carrière des contacts	96 +2,-1 mm.
• Pénétration de contacts de court-circuit	35,6 ± 5 mm.
• Temps de coupure	40 +10, 0 ms.
• Temps de fermeture	70 +10, 0 ms.
• Simultanité des poles. Déviation maximum	
• Manoeuvre d'ouverture	< 3 ms.
• Manoeuvre de fermeture	< 5 ms.
• Temps de charge du ressort de fermeture	<15 s.
• Résistance des contacts	<31 μΩ.
• Carrière électrique du transducteur (Seulement avec potentiomètre angulaire de 355° utiles de mesure).	446 mm.

8. Sustitución de un polo / Pole replacement / Remplacement d'un pôle

8.1. Antes de iniciar los trabajos / BEFORE WORKING / Avant de commencer les travaux

Todos los circuitos de corriente continua y alterna de los sistemas de mando y alimentación auxiliares deben ser interrumpidos en la cabina de accionamiento.

Desenergizado del interruptor. Los resortes de cierre y apertura se desenergizarán girando las manetas roja y verde alternativamente al menos dos veces, controlándose que no son posibles más maniobras. Estas manetas están situadas en el accionamiento. Chequear que el indicador del accionamiento muestra los símbolos de la figura 14.

Conexiones de alta tensión puestas a tierra en ambos lados.

All AC/DC circuits of the drive system and auxiliary power must be disconnected at the drive cabinet.

De-energize the breaker. The opening and closing springs will loosen up by the turn of the red and green handles alternatively at least twice, controlling that no more manoeuvres are possible. These handles are located at the drive. Check that the indicators of the drive are in the position shown in fig. 14.

High voltage ground connections on both sides of the circuit breaker.

Tous les circuits de courant continu et alterné du système de commande et de alimentation auxillaires doivent être interrompus dans la cabine de commande.

Mettre l'interrupteur hors service. Les ressorts de coupure et de fermeture se détendent en tournant les manettes rouge et verte alternativement au minimum deux fois, contrôlant que il n'y a plus moyen de manoeuvrer. Ces manettes se situent sur l'unité de commande. Vérifier que l'indicateur de commande montre les symboles de la figure 14.

Connections de haute tension mises à la terre aux deux cotés.



Fig.14 Interruptor abierto. Resorte de apertura destensado / Open circuit breaker. Spring relaxed / Interrupteur ouvert. Ressort de coupure détendu

8.2. Interruptor versión estándar con monitor de densidad / Standard circuit breaker with density monitor / Interrupteur version standard avec moniteur de densité

Desmontaje / Disassembly / Démontage

- Quitar la correspondiente tapa inferior del chasis tal y como indica la figura 15.
- Vaciar totalmente, en recipiente para este fin, de gas SF₆ del conjunto del interruptor mediante la válvula común a los tres polos. Ver apartado "llenado del interruptor con monitor de densidad".
- Aflojar y desmontar los dos tornillos de métrica 8.
- Aflojar y desmontar la tornillería de métrica 12.
- Aflojar el tornillo de métrica 6 y sacar el eje de diámetro 12.
- Tirar del polo hacia arriba con cuidado de no golpear la zona lateral de estanqueidad del cárter con el chasis.
- Enviar a fábrica para su reciclaje o reparación.

Prescripciones para montaje y servicio. HFE.052.950.013

Toda la información técnica contenida en este documento es propiedad exclusiva de REPUESTOS ISODEL, S.A. y no podrá ser usada sin su expresa autorización por escrito.

Prescriptions for assembly and service. HFE.052.950.013

Information contain in this document is property of REPUESTOS ISODEL, S.A. and can not be used without explicit authorization.

Prescriptions pour montage et maintenance. HFE.052.950.013

Toute la information technique que contient ce document est la propriété exclusive de REPUESTOS ISODEL, S.A. et ne peut être utilisée sans sa autorisation écrite.

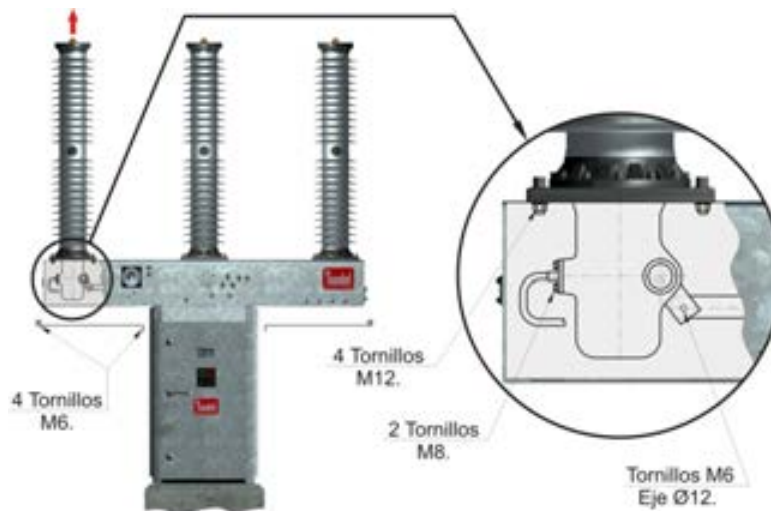


Fig.15 Sustitución de un polo. Interruptor con monitor de densidad / Pole substitution. Circuit breaker with density monitor/ Remplacement d'un pôle. Interrupteur version optionel.

- Remove the lower panel of the chassis as indicated on figure.
- Empty the SF₆ gas in a container designed for this purpose. Use de common valve for the three poles. See paragraph "Fill up the circuit breaker with density monitor".
- Remove the 8 metric bolts.
- Remove the 12 metric bolts.
- Loosen the metric 6 bolt and remove the 12 mm. diameter shaft.
- Pull the pole up. Pay attention not to hit the sealing parts of the Wheel case with the chassis.
- Ship it to the factory for recycle or repair.
- Enlever le couvercle inférieur du chassis suivant indiqué par la figure 15.
- Vider totalment, dans un récipient pour ce but, la pression de SF₆ de l'unité interrupteur par la soupape commun des trois poles. Voir paragraph "Remplissage de l'interrupteur avec moniteur de densité".
- Démontez les deux boulons de 8 métrique
- Démontez la viserie de 12 métrique
- Lacher le boulon de 6 métrique et enlever l'axe de diamètre 12.
- Retirer du pole par le haut, avec attention pour ne pas battre le tube contre le chassis. Envoyer a l'usine pour être récyclé et réparé

Montaje / Assembly / Montage

- Situar el polo en el chasis con cuidado de no golpear la zona lateral de estanqueidad del cárter con el chasis.
- Montar el eje de diámetro 12 con una ligera capa de grasa. Limpiar roscas de métrica 6 con acetona y fijar con loctite270. Asegurarse que la arandela especial entra en la ranura del eje
- Limpiar roscas de métrica 12 con un cepillo metálico y finalmente con acetona. Depositar en las roscas dos gotas del fijador loctite270. Aplicar el momento de apriete (la unión no puede moverse ni someterse a vibraciones durante al menos 1 hora).
- Antes de acoplar la tubería al polo: Sustituir las juntas, limpiando cuidadosamente las juntas nuevas con papel seco y engrasar⁽¹⁾ ligeramente. Limpiar las piezas metálicas de estanqueidad (cobre y aluminio) con acetona, especialmente las superficies de juntas. Dejar secar. Situar las juntas nuevas en su alojamiento. Limpiar roscas de los tornillos de métrica 8 y fijar con loctite270. Vaciar totalmente, en recipiente para este fin, de gas SF₆ del conjunto del interruptor mediante la válvula común a los tres polos. Ver apartado "llenado del interruptor con monitor de densidad".
- Realizar el vacío y llenado del interruptor hasta su presión nominal según el apartado "Llenado del interruptor".
- Montar la correspondiente tapa inferior del chasis tal y como indica la figura 16.

Prescripciones para montaje y servicio. HFE.052.950.013

Toda la información técnica contenida en este documento es propiedad exclusiva de REPUESTOS ISODEL, S.A. y no podrá ser usada sin su expresa autorización por escrito.

Prescriptions for assembly and service. HHFE.052.950.013

Information contain in this document is property of REPUESTOS ISODEL, S.A. and can not be used without explicit authorization.

Prescriptions pour montage et maintenance. HFE.052.950.013

Toute la information technique que contient ce document est la propriété exclusive de REPUESTOS ISODEL, S.A. et ne peut être utilisée sans sa autorisation écrite.

- Place the pole in the chassis. Pay close attention not to hit the lateral area of the wheel case with the chassis.
 - Assemble the 12 mm. shaft with a small amount of grease. Clean the metric 6 threads with acetone and place a couple of drops of loctite 270 on the threads. Make sure that the special washer slips into the shaft slit.
 - Clean the metric 6 threads with a metallic brush and acetone and place a couple of drops of loctite 270 on the threads. Tight to designed torque. (The fixture can not be move or vibrate for at least one hour)
 - Before performing the coupling: Change the o-rings, carefully clean the new o-rings with paper towel and slightly lube them ⁽¹⁾. Clean the metallic sealing parts, (copper and aluminium) with acetone, specially the coupling surfaces. Place the o-rings in its housing. Clean the threads of the 8 metric bolts with acetone and use loctite 270.
 - Vacuum up and refill the pole with SF₆ gas up to its nominal pressure as seen on filling the breaker paragraph.
 - Add the lower panel of the chassis as seen on fig 16.
 - Posicioner le pôle dans le chassis avec attention pour ne pas battre le tube.
 - Remettre l'axe de diamètre 12 avec une légère couche de graisse. Nettoyer les filets de 6 métrique avec de l'aceton et fixer avec Loctite 270. S'assurer que la rondelle spéciale entre dans la fente de l'axe.
 - Nettoyer les filets de 12 métrique avec une brosse métallique et finalement avec de l'aceton. Déposer sur les filets deux gouttes du fixeur Loctite 270. Appliquer le moment de serrage. (l'union ne peut pas se mouvoir ni être soumise à des vibrations pendant au moins 1 heure).
 - Avant de relier la tuyeaouterie au pole: Remplacer les joints, nettoyant avec attention les joints nouveaux avec du papier sec et graisser (1) légèrement. Nettoyer les pieces métalliques (cuivre et aluminium) avec de l'aceton, spécialement les surfaces des joints.
 - Laisser sécher. Remettre les joints nouveaux sur place. Nettoyer les filets des boulons de 8 métrique et fixer avec du Loctite 270.
 - Réaliser le vide et remplir l'interrupteur jusque la pression nominale suivant le paragraphe "Remplissage de l'interrupteur"
 - Mettre sur place le couvercle inférieur du chassis suivant l'indication de la figure 16
- (1) La grasa debe ser especial para juntas NBR / EPDM y para ambientes en gas SF₆. Grasa sintética de larga duración especialmente desarrollada para este fin se puede encontrar dentro del programa de accesorios del interruptor HFE. Pida catálogo informativo.
- ⁽¹⁾ The grease must be special for NBR / EPDM o-rings in SF₆ environments. It is long lasting synthetic grease specially developed for this purpose. It can be found at the accessory program for the HFE. Ask for a brochure.
- (1) La graisse doit être spéciale pour joints NBR/EPDM et pour des ambiances de gaz SF₆. Graisse synthétique de longue durée développée pour ce but se trouve dans le programme d'accessoires de l'interrupteur HFE. Demandez le catalogue informatif.

Nota: El conjunto del interruptor no puede permanecer sin presión de gas SF₆ más de 4 horas. Caso contrario existe peligro grave de corrosión de los elementos internos.

Note: The breaker assembly can not remain without SF₆ pressure for more than 4 hours. In that case there is great danger of internal corrosion.

Note: L'unité interrupteur ne peut pas rester sans pression de gaz SF₆ pendant plus de 4 heures. Au cas contraire il existe le danger grave de que les éléments internes s'oxydent.

9.- Códigos de repuestos de los interruptores HFE 24/36 kV y HFE 52 kV
Codes of spart parts for circuits breakers HFE 24/36 kV and HFE 52 kV
Codes de pièces de rechange pour les interrupteurs HFE HFE 24/36 kV et 52 kV

DENOMINACIÓN	CÓDIGO 24/36	CÓDIGO 52 kV
Polo interruptor completo	HFE.100.000.013	HFE.052.100.013
Mando BNR 4ME	394.280.000.003	-----
Mando BNR 5ME	-----	394.280.000.023
Contacto fijo	HFE.100.001.013	HFE.052.102.013
Borna superior	HFE.102.004.013	HFE.102.004.013
Varilla de arco	HFE.102.003.013	HFE.102.003.013
Dedo de contacto	HFE.102.007.013	HFE.102.007.013
Resorte ballesta	HFE.102.006.013	HFE.102.006.013
Borna inferior	HFE.103.001.013	HFE.103.001.013
Soporte	HFE.103.009.013	HFE.103.009.013
Contacto de arco móvil	HFE.103.014.013	HFE.103.014.013
Contacto múltiple MC	HFE.103.005.013	HFE.103.005.013
Tobera principal	HFE.103.013.013	HFE.103.013.013
Transmisión aislante	HFE.052.420.013	HFE.052.420.023
Carter inferior	HFE.104.001.013	HFE.104.001.013
Alúmina activada (A ₂ O ₃)	HFE.001.001.013	HFE.001.001.013
Retén radial BABSL 30x42x6 SIMRIT 72NBR	HFE.300.420.600	HFE.300.420.600
Juego juntas	HFE.002.002.013	HFE.002.002.013
Resorte apertura completo	HFE.052.210.023	HFE.052.210.023
Amortiguador completo	HFE.202.037.013	HFE.202.037.013
Densímetro	HFE.052.212.013	HFE.052.212.023
Válvula DILO	HFE.002.008.013	HFE.002.008.013