

 **NORMAFIX**

Quadro Modular de Média Tensão

Isolamento no ar



Efacec Aparelhagem

A Efacec Aparelhagem é uma Unidade de Negócios, inserida no Grupo Efacec líder em Portugal e de referência mundial, no desenvolvimento de soluções para a Produção, Transmissão, Distribuição e Utilização de Energia Eléctrica em Alta e Média Tensão.

Dispõe de equipas experientes no desenvolvimento de equipamento de média e alta tensão com recurso a avançados softwares de modelização 3D e de simulação do comportamento do equipamento nas condições limite de funcionamento.

Tem implementado um rigoroso sistema de qualidade com ênfase na melhoria contínua dos equipamentos e dos processos de fabrico. Para responder aos mais exigentes padrões de produção industrial, a Efacec Aparelhagem apresenta:

- Linhas de fabrico flexíveis com integração de tecnologias avançadas para aumentar a eficiência e garantir elevados padrões de qualidade;
- Laboratório interno para ensaios de desenvolvimento e ensaios tipo;
- Processos de planeamento, produção e logística rigorosos para elevar a capacidade de resposta;
- Flexibilidade em adaptar as nossas gamas de produto às mais diversas e exigentes necessidades dos mercados;
- Equipamentos certificados em laboratórios internacionais independentes.

Somos auditados e certificados pelos mais exigentes padrões de qualidade e de gestão:

ISO 9001; ISO 14001; OHSAS 18001 e também certificada segundo o referencial de Investigação, Desenvolvimento e Inovação NP 4457: 2007.

Com um vasto e completo portefólio de produtos para Alta e Média Tensão, a Efacec Aparelhagem é reconhecida pelas competências em termos de flexibilidade e customização das suas soluções e produtos, na capacidade de entender os requisitos e propor as soluções adequadas a cada projecto.



Argentina



Espanha



Índia



Portugal

Descrição

A cela Normafix faz parte da gama de quadros modulares, de interior, com isolamento no ar e a sua aplicação na Distribuição Secundária vão desde a Produção de Energia (Eólica, Foto voltaica, entre outras) até à Distribuição de Energia Eléctrica para as variadas indústrias e aplicações.

As suas aplicações típicas são:

- Postos de transformação;
- Postos de seccionamento;
- Postos de distribuição pública e privada.

A sua construção estruturada em unidades modulares e equipadas com diversas funções, como sejam a inclusão de interruptores e disjuntores permite a incorporação de várias soluções.

Características construtivas

- Quadro modular de isolamento no ar;
- Equipado com interruptor seccionador de corte em SF6;
- Equipado com disjuntor de vácuo;
- Construção modular;
- Simplicidade de instalação e de extensão;
- Desenvolvido de acordo com a norma internacional IEC 62271-200;
- Resistente ao arco interno;
- Vida mecânica e eléctrica acrescida (classe E3 M2);
- Possibilidade de análise termográfica (opcional).



 **NORMAFIX**



Características

As celas **Normafix** são totalmente concebidas em chapa de aço, dotadas de reforços estruturais para resistirem ao arco interno, possuindo dispositivos de protecção contra sobrepressões, permitindo o escape de fumos e gases quentes de modo a proteger pessoas e bens.

A sua construção compartimentada, para além de uma grande resistência e fiabilidade, confere-lhe uma construção ergonómica e uma acessibilidade segura à zona de comando e sinalização situada na zona frontal.

Características técnicas gerais

Características				
Tensão nominal	12 kV	17.5 kV	24 kV	36 kV
Nível de isolamento				
À frequência (50 Hz - 1 min)	28 kV	38 kV	50 kV	70 kV
Ao choque (1,2 / 50 µs)	75 kV	95 kV	125 kV	170 kV
Corrente nominal				
Barramento	630/1250 A	630/1250 A	630/1250 A	630/1250 A
Chegada / saída	400/630 A	400/630 A	400/630 A	400/630 A
Protecção por fusível	200 A	200 A	200 A	200 A
Protecção por disjuntor	630/1250 A	630/1250 A	630/1250 A	630/1250 A
Corrente de curto-circuito				
	20 kA (3s)	16 kA (3s)	16 kA (3s)	16 kA (3s)
	25 kA (1s)	20 kA (3s)	20 kA (3s)	20 kA (1s)
Poder de fecho curto-circuito				
	50 kA	40 kA	40 kA	40 kA
	62,5 kA	50 kA	50 kA	50 kA
Frequência	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Arco interno (IAC A-FL)	16 kA (1s)	16 kA (1s)	16 kA (1s)	16 kA (1s)
Temperatura ambiente	-5 a 40 °C	-5 a 40 °C	-5 a 40 °C	-5 a 40 °C
Pressão nominal de enchimento (20°C)	0,3 bar rel	0,3 bar rel	0,3 bar rel	0,3 bar rel
Categoria de perda de continuidade em serviço	LSC 2A (segundo CEI 62271-200)			
Classe de partição	PI (segundo CEI 62271-200)			
Índice de protecção (CEI 60529 y EN 50102)	IP2XC (compartimento de mecanismo de comando) IP3X (compartimento de cabos e de barras) IK07			
Cor standard	RAL 7035			



Unidades até 24 kV

Dimensões mm								
Modelo	IS	CIS	DC	CD	M	SBM	TT	DB
Largura	375	375	750/1000	375	750	750	500	750
Altura (**)	1575	1575	1575	1575	1575	1575	1575	1575
Profundidade (*)	860 (+110)	860 (+110)	860 (+110)	860 (+110)	860 (+30)	860 (+110)	860 (+110)	860 (+110)
Massa kg								
Peso	100	110	355/410	80	175	200	150	460

* Profundidade de 860 mm para a cela base, adicionando 110 mm para o mecanismo de comando.

** Altura de 1575 mm para a cela base, adicionando 400 mm para o compartimento de topo.

Unidades até 36 kV

Dimensões mm								
Modelo	IS	CIS	DC	CD	M	SBM	TT	DB
Largura	600	600	1200	600	1200	1200	600	1200
Altura (**)	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010
Profundidade (*)	1155 (+110)	1155 (+110)	1155 (+110)	1155 (+110)	1155 (+30)	1155 (+110)	1155 (+110)	1155 (+110)
Massa kg								
Peso	275	300	900	245	470	560	420	1000

* Profundidade de 1155 mm para a cela base, adicionando 135 mm para o mecanismo de comando.

** Altura de 2010 mm para a cela base, adicionando 400 mm para o compartimento de topo.

Interruptor seccionador ISF

O ISF é um interruptor seccionador de três posições (fechado, aberto, terra), com uma concepção simples, compacta e com um pequeno número de peças em movimento, o que lhe confere uma grande fiabilidade. Este equipamento com isolamento em SF₆ integra na mesma unidade as três funções de corte, seccionamento e ligação à terra com poder de corte e de fecho.

Por outro lado, o encravamento natural entre as posições linha e terra aumenta a segurança, impedindo qualquer falsa manobra.

Seccionador SF

Para função de seccionamento é utilizado o seccionador SF de três posições (fechado, aberto, terra). O seu invólucro é em tudo semelhante ao interruptor seccionado ISF, sendo equipado com um órgão de manobra dependente, de duplo seccionamento e isolado a SF₆.

Os Interruptores ISF e os seccionadores SF, de isolamento em SF₆, utilizados nas celas Normafix são equipamentos estanques e selados para a vida, em conformidade com norma CEI 62271.

A estanquidade destes equipamentos é garantida pelos ensaios de rotina realizados e a vida útil, prevista para estes tipo de equipamentos, é de 30 anos.

Disjuntor Divac

Os disjuntores Divac são equipamentos de interior, constituídos por três pólos que utilizam a tecnologia de corte no vácuo, destinam-se a ser aplicados individualmente em instalações fixas ou integrados em quadros.

O seu princípio de funcionamento de corte no vácuo, aliado a uma construção simples e robusta, garante-lhes uma elevada fiabilidade.

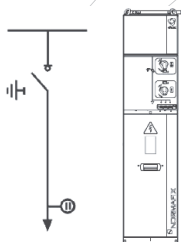


Funções tipo

IS

Interruptor- seccionador (IS)

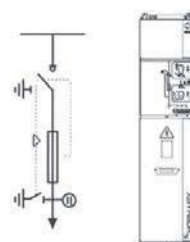
Cela para chegada/saída de cabos equipada com interruptor- seccionador ISF (com comando C11).



CIS

Cela Protecção transformador (CIS)

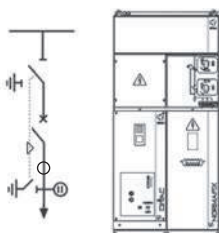
Cela para protecção de transformador através de fusíveis, equipada com interruptor- seccionador ISF (com comando C12).



DC

Cela Protecção de Cabos (DC)

Cela para protecção de cabos com disjuntor. O Disjuntor utilizado é o de corte no vácuo (tipo DIVAC).



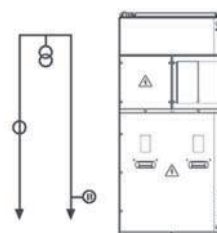
M

Cela de Medida (M)

Cela para medida de tensão e corrente (opcionalmente com sinalização de presença de tensão).

Estão disponíveis diversas versões:

- Chegada e saída laterais
- Chegada e saída por cabo
- Chegada por cabo e saída lateral.

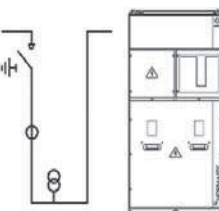


SBM

Cela de Seccionamento e Medida (SBM)

Cela para seccionamento de barras e medida de tensão e/ou corrente (opcionalmente com sinalização de presença de tensão).

Estão disponíveis versões com subida à direita ou subida à esquerda.



CD

Cela Chegada Directa (CD)

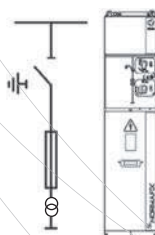
Cela para chegada, ou saída, directa de cabos (opcionalmente com sinalização de presença de tensão ou com seccionador de terra).



TT

Cela Transformador de Tensão (TT)

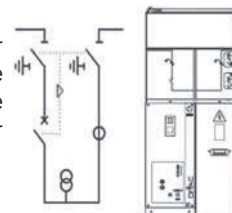
Cela para medida de tensão com protecção dos transformadores de tensão por fusíveis.



DB

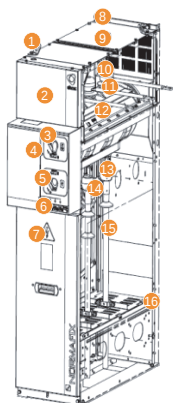
Cela Protecção de Barras (DB)

Cela para protecção de barras, com disjuntor Divac, e medida de tensão e/ou corrente (opcionalmente com sinalização de presença de tensão). Estão disponíveis versões com disjuntor à direita ou à esquerda.



Descrição Geral das Celas

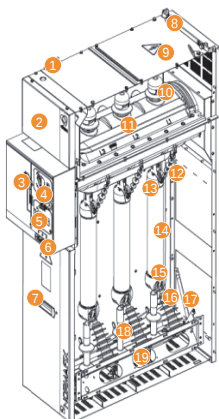
IS



- | | |
|---|--|
| 1 Acessórios para içar a cela | 9 Pannel de acesso ao barramento |
| 2 Compartmento de baixa tensão | 10 Tampa do deflector de barramento |
| 3 Comando do Seccionador de terra | 11 Barramento |
| 4 Sinóptico mecânico de estado do interruptor | 12 Interruptor seccionador ISF |
| 5 Comando do Interruptor seccionador | 13 Coquilhas para ligação dos cabos MT |
| 6 Sinalização de presença de tensão | 14 Isolador capacitivo de suporte |
| 7 Pannel de acesso aos cabos MT | 15 Cabos MT |
| 8 Circuito de terra | 16 Aperto de cabos |



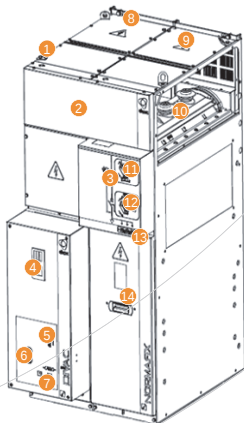
CIS



- | | |
|---|--|
| 1 Acessórios para içar a cela | 11 Interruptor seccionador ISF |
| 2 Compartmento de baixa tensão | 12 Sistema de disparo de protecção fusível |
| 3 Sinóptico mecânico de estado do interruptor | 13 Suporte superior de fusíveis |
| 4 Comando do Seccionador de terra | 14 Fusíveis MT |
| 5 Comando do Interruptor | 15 Suporte inferior de fusíveis |
| 6 Sinalização de presença de tensão | 16 Isolador capacitivo de suporte |
| 7 Pannel de acesso aos cabos MT | 17 Seccionador de terra adicional |
| 8 Circuito de terra | 18 Cabos MT |
| 9 Pannel de acesso ao barramento | 19 Aperto de cabos |
| 10 Deflector de barramento | |



DC

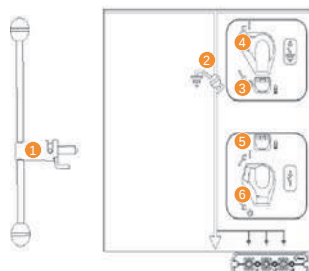


- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1 Acessórios para içar a cela | 8 Circuito de terra |
| 2 Compartmento de baixa tensão | 9 Pannel de acesso ao barramento |
| 3 Sinóptico mecânico do estado do interruptor | 10 Seccionador SF |
| 4 Relé de protecção auto-alimentado | 11 Comando do Seccionador de terra |
| 5 Ranhura para colocação da alavanca (carregar molas de disjuntor) | 12 Comando do Seccionador |
| 6 Botoneiras para abertura e fecho do Disjuntor | 13 Sinalização de presença de tensão |
| 7 Sinóptico mecânico do estado do Disjuntor | 14 Pannel de acesso aos cabos MT |



Descrição geral dos comandos

Comandos C11, CS1 e CST dos Interruptores e Seccionadores



- 1 Alavanca para manobra manual do interruptor ou do seccionador de terra;
- 2 Sinóptico para indicação mecânica do estado do interruptor e do seccionador de terra.

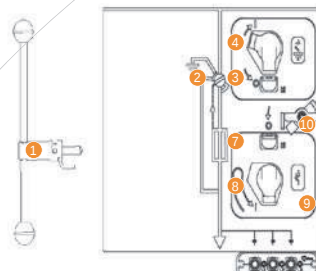
Comando do Seccionador de terra:

- 3 Ranhura para colocação de chaveta para o encravamento da manobra do seccionador de terra;
- 4 Ranhura para introdução de alavanca de manobra do seccionador de terra.

Comando do Interruptor (ou Seccionador):

- 5 Ranhura para colocação de chaveta para encravamento da manobra do interruptor;
- 6 Ranhura para introduzir a alavanca de manobra do interruptor.

Comando C12 dos Interruptores e Seccionadores de Terra



- 1 Alavanca para manobra manual do interruptor ou do seccionador de terra;
- 2 Sinóptico para indicação mecânica do estado do interruptor e do seccionador de terra.

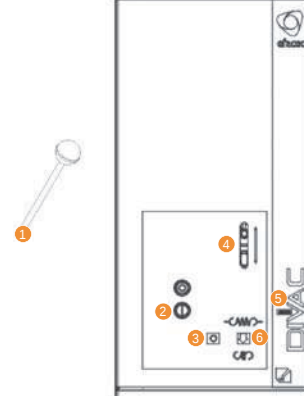
Comando do Seccionador de terra:

- 3 Ranhura para colocação da chaveta para encravamento de manobra do seccionador de terra
- 4 Ranhura para introdução de alavanca de manobra do seccionador de terra.

Comando C12 do Interruptor (apenas celas CIS):

- 7 Ranhura para colocação de chaveta para encravamento da manobra do interruptor;
- 8 Ranhura para introduzir a alavanca de manobra do interruptor;
- 9 Sinalização de fusão do fusível;
- 10 Botoneira para abertura manual do Interruptor.

Comando do disjuntor Divac



- 1 Alavanca para rearmar o sistema de molas do Disjuntor;
- 2 Botoneiras para abertura e fecho do Disjuntor;
- 3 Sinóptico mecânico do estado do Disjuntor;
- 4 Ranhura para colocação da alavanca do sistema de rearme de molas;
- 5 Contador de manobras;
- 6 Sinóptico mecânico do estado das molas.

Princípio de funcionamento e exemplos de utilização

Tipo	Princípio de funcionamento	Exemplos de utilização
CI1(M)	Mecanismo de comando do tipo "Tumbler". As manobras de fecho e abertura são executadas manual ou electricamente através de um sistema motorizado com velocidade independente da acção do operador. (Tempo de funcionamento <= 2 s a Un)	Utilizado nas celas IS, com a função chegada/saída, permite colocar ou retirar um troço da rede em serviço. O comando CI1(M) permite o comando à distância do Interruptor-seccionador ISF.
CI2(M)	Mecanismo de comando tipo "Tumbler" equipado com sistema de retenção exclusivamente à abertura. O operador executa manual ou electricamente uma manobra de fecho seguida de manobra de rearme do mecanismo. Deste modo, o comando fica apto para uma manobra de abertura, num tempo reduzido (<100 ms), por acção de um electroíman, de um percutor de fusível ou de botão de manobra.	Utilizado nas celas CIS, com função de protecção do transformador através de fusíveis, equipada com interruptor-seccionador ISF. Disparo do interruptor por fusão de um ou mais fusíveis. Disparo do interruptor por acção de relés de protecção dos transformadores. O comando C12 permite o comando à distância do Interruptor-seccionador ISF.
CS1	Comando de dupla função, dependentes para o seccionador SF e independentes para o seccionador de ligação à terra de cabos (celas DC).	Utilizado para o controlo em simultâneo de dois seccionadores SF das celas DB.
CST	Comando do seccionador de terra. As operações de fecho e abertura são independentes da acção do operador.	Utilizado para comandar o seccionador de terra das celas CD.
CDV(M)	O comando de actuação dos três pólos é do tipo de acumulação de energia em molas. A abertura e o fecho do disjuntor são realizadas pela energia acumulada nas molas respectivas, ligadas mecanicamente ao veio de manobra e ao contacto móvel das ampolas de vácuo. Disponível na versão manual ou motorizada.	Permite o controlo e manobra do disjuntor DIVAC



Princípio de funcionamento de um mecanismo "Tumbler"

A manobra da alavanca arrasta uma mola para além de uma posição de equilíbrio. Nesta posição, a mola liberta-se distendendo-se bruscamente e independentemente da acção do operador.

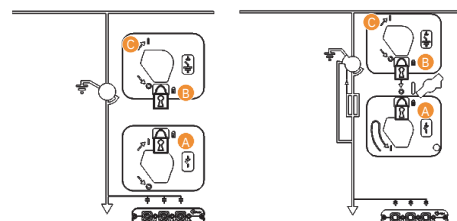
Encravamento por fechaduras / Aloquetes

Existem duas formas restritivas que permitem responder aos imperativos de exploração dos comandos:

Encravamentos com aloquetes:

Este tipo de encravamento efectua-se com a ajuda de aloquetes e chavetas que impedem a entrada da alavanca de manobra nos eixos de manobra dos interruptores e seccionadores de terra. Cada chaveta comporta no máximo três aloquetes.

- A Interruptor aberto
- B Seccionador de terra aberto
- C Seccionador de terra fechado



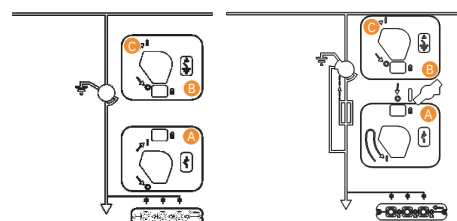
Encravamento com fechaduras

Este tipo de encravamento dos comandos efectua-se recorrendo a fechaduras. Cada fechadura tem uma chave que só pode ser retirada na posição encravada.

São previstas três localizações, no painel do comando, para a montagem de fechaduras. A cada fechadura corresponde um estado que pode ser encravado.

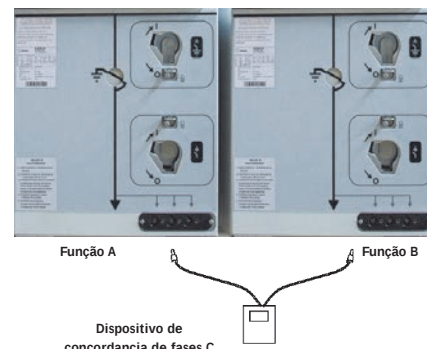
O comando pode ser encravado nos estados:

- A Interruptor aberto
- B Seccionador de terra aberto
- C Seccionador de terra fechado



Controlo da presença de tensão

As celas Normafix dispõem de sinalizadores de presença de tensão L1, L2, L3, montados sobre o painel de comando. Dispõem ainda de pontos de teste facilmente acessíveis para a verificação de concordância de fases através de equipamento móvel. Como mostra a figura depois de ter alimentado os cabos da cela “A”, os sinalizadores de presença de tensão L1, L2, L3, montados sobre o painel do comando devem estar acesos. O mesmo se deve verificar para a cela “B”, depois de se ter ligado os cabos de alimentação respectivos.



Controlo de concordância de fases nas celas de “chegada”

Para verificar a concordância de fases utiliza-se um dispositivo de controlo amovível “C” para o efeito:

- Introduzir uma ficha macho de “C” na tomada de teste do dispositivo L3 da Função A
- Introduzir uma ficha macho de “C” na tomada de teste do dispositivo L3 da Função B

Se houver concordância:

- As lâmpadas dos dispositivos de controlo L3 das Funções A e B estão acesas
- A lâmpada do dispositivo amovível “C” está apagada

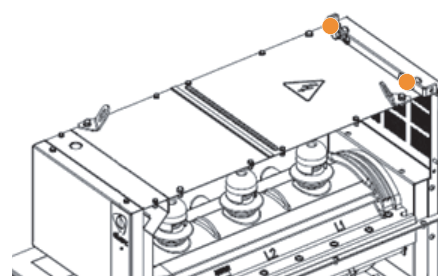
Se houver discordância:

- As lâmpadas dos dispositivos de controlo L3 das Funções A e B têm luminosidade reduzida
- A lâmpada do dispositivo amovível “C” acende-se

Esta operação repete-se para as fases L1 e L2.

Ligação do circuito de terra

Todos os componentes de NORMAFIX (barramentos, ligações de cabos, fusíveis, etc.) estão interligados e ligados à terra através de um circuito de comum em cobre.



● Pontos de ligação da barra do circuito comum à terra

Definição do calibre dos fusíveis

Os fusíveis utilizados nas celas CIS, para protecção de transformadores, devem ser escolhidos segundo a tabela abaixo.

		Potência do Transformador (kVA)														Corrente nominal IN (**)
		100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	
Tensão primária do transformador (kV)	10/11	16 A	16 A	20 A	25 A	31.5 A	40 A	50 A	63 A	80 A	100 A	125 A	160 A	160 A	250 A	
	13,8	10 A	16 A	16 A	20 A	25 A	31.5 A	40 A	50 A	63 A	80 A	100 A	125 A	(*)	(*)	
	15	10 A	10 A	16 A	16 A	20 A	25 A	31.5 A	40 A	50 A	63 A	80 A	100 A	125 A	(*)	
	20	10 A	10 A	16 A	16 A	16 A	20 A	25 A	31.5 A	40 A	50 A	63 A	80 A	100 A	(*)	
	24/25	10 A	10 A	10 A	16 A	16 A	20 A	25 A	31.5 A	40 A	50 A	63 A	80 A	(*)	(*)	
	30	10 A	10 A	10 A	10 A	10 A	16 A	16 A	20 A	25 A	31.5 A	40 A	50 A	(*)	(*)	

(*) A definição do fusível deverá considerar os limites de perdas de potência (indicados na documentação dos fusíveis).

(**) Para (IN a: -5°C ≤ T ≤ +40°C) e para potência de transformador > 1000 kVA, a máxima sobreintensidade de serviço é 1.2 x IS.

Conservação

As celas NORMAFIX é um produto sem conservação.

Todavia, após interrupção prolongada do serviço ou sempre que se verifique uma interrupção de serviço, aconselha-se a execução de algumas operações:

- Inspeção visual para confirmação do bom estado do material;
- Limpar pó ou sujidades que possam existir nas peças isolantes (isoladores, interruptores, transformadores, etc.) com um pano seco. Jamais utilizar solventes;
- Verificação do correcto funcionamento dos comandos e encravamentos;
- Comprovação da correcta colocação dos conectores de cabos;
- Verificar apertos das ligações;
- Aplicação de uma camada muito ligeira de vaselina neutra industrial (Mobil Special com MOS2) nos contactos machos do seccionador de terra e nos contactos eléctricos no ar, depois de eliminado o lubrificante antigo com a ajuda de um pano impregnado de petróleo ou outro solvente sem cloro.



Sede

Efacec Energia, Máquinas e Equipamentos Eléctricos, S.A.
Unidade de Negócios Aparelhagem

Apart. 1018
4466-952 S. Mamede de Infesta
Portugal

Phone: + 351 229 562 300
Fax: + 351 229 562 961
Email: efacecamt@efacec.com



www.efacec.com/switchgear

www.nortecnica.pt



Visite nuestro sitio web

mod. CS130P1 309A1

Devido ao contínuo desenvolvimento, as características podem ser alteradas sem aviso prévio. Não é válida como elemento contratual.