

# SFE

Istruzioni di installazione e manutenzione  
per interruttori M.T. per esterno

Installation, service and maintenance instructions  
for M.V. circuit-breakers for outdoor installation



**ABB**



## Premessa

Per quanto concerne le caratteristiche elettriche e costruttive, le dimensioni di ingombro e le esecuzioni disponibili dell'interruttore e dei relativi comandi, vedere CAT. 5-3:

"Interruttori di media tensione ad esafluoruro di zolfo per interno e per esterno tipo SFA - SFE".

Per la manutenzione dei comandi degli interruttori vedere il relativo libretto istruzioni.

## Foreword

As far as the electrical and construction characteristics, overall dimensions and available versions of the circuit-breaker and the relevant operating mechanisms are concerned, please refer to CAT. 5-3:

"M.V. sulphur-hexafluoride circuit-breakers for indoor or outdoor installation type SFA - SFE".

For maintenance of the circuit-breaker operating mechanisms, see the relative instruction manual.

## Indice

	Pag.
1. Controllo al ricevimento	4
2. Magazzinaggio	5
3. Sollevamento	5
4. Descrizione	7
5. Installazione	18
6. Messa in servizio	32
7. Norme di impiego	35
8. Manutenzione	36
9. Provvedimenti per eventuali anomalie di funzionamento	43
10. Accessori e parti di ricambio dell'interruttore	45
11. Norme d'uso riguardo l'esafluoruro di zolfo in apparecchiature di media tensione	50

## Index

	Page
1. Inspection on receipt	4
2. Storage	5
3. Lifting	5
4. Description	7
5. Installation	18
6. Putting into service	32
7. Instructions for use	35
8. Maintenance	36
9. Provisions for possible operation anomalies	43
10. Accessories and spare parts for the circuit-breaker	45
11. Instructions for the use of SF6 gas in M.V. equipment	50

# 1. Controllo al ricevimento

L'interruttore viene spedito in apposito imballo: completamente montato nel caso di SFE senza colonna (vedere fig. 2) o scomposto in due parti nel caso di SFE con colonna (vedere fig. 3) (cassonetto di base dei poli più colonna). L'interruttore è spedito in posizione aperto, con molle scariche e normalmente con pressione assoluta dei poli, corrispondente al valore di esercizio (3,4 bar). Soltanto nella eventualità di trasporto per via aerea la pressione del gas viene abbassata, per ragioni di sicurezza, al valore di 1,3-1,5 bar assoluti: in questo caso è necessario ripristinare in ogni polo la corretta pressione di esercizio prima della messa in servizio (vedere paragrafo 8.3.4.).

I trasformatori di corrente (se previsti), la relativa mensola e gli eventuali dispositivi di fissaggio, forniti a richiesta, vengono imballati e spediti a parte.

I dispositivi di fissaggio a pavimento dell'interruttore (forniti solo a richiesta) sono inseriti nello stesso imballo di spedizione. Al ricevimento è buona norma controllare lo stato dell'apparecchio, l'integrità dell'imballaggio e la corrispondenza dei dati di targa (vedere fig. 1) con quelli specificati nella conferma d'ordine inviata da ABB e nella bolla di accompagnamento trasporto.

Accertare inoltre che nella fornitura siano comprese la maniglia di carica molle, gli accessori per il sollevamento e tutte le parti ausiliarie aggiuntive richieste.

Se al disimballo venisse riscontrato qualche danno o irregolarità nella fornitura, avvertire ABB (direttamente o attraverso il rappresentante o il fornitore) il più presto possibile e in ogni caso entro cinque giorni dal ricevimento. La fornitura è completa dei soli accessori specificati in sede d'ordine e convalidati nella conferma d'ordine inviata da ABB.

# 1. Inspection on receipt

The circuit-breaker is shipped in special packing: it is completely assembled in the case of SFE without column (see fig. 2), or dismantled in two parts in the case of SFE with column (see fig. 3) (pole base box plus column).

The circuit-breaker is shipped in the open position with the closing springs discharged and usually with absolute pole pressure, corresponding to the service value (3.4 bar). The pressure of the gas is only lowered to a value of 1.3-1.5 bar in the case of shipment by air for safety reasons: in this case it is necessary to re-establish the correct service pressure in each pole before putting into service (see paragraph 8.3.4.).

The current transformers (if provided), the relative bracket and any fixing devices, supplied on request, are packed and shipped separately.

The floor fixing accessories of the circuit-breaker (only supplied on request) are placed in the same shipping packing. On receipt of the supply, it is advisable to check that the packing is not damaged and to check the condition of the circuit-breaker, as well as to check that the circuit-breaker nameplate data (see fig. 1) complies with what is specified in the ABB order acknowledgement and in the accompanying packing list.

Also check that the closing spring charging handle, the lifting accessories and all the requested additional auxiliary parts are included in the supply.

When unpacking, should any damage or irregularity in the supply be noted, ABB should be notified (directly or through the Agent or Supplier) as soon as possible and in any case within 5 days from receipt of the goods. The supply is complete with only those accessories which are specified in the order and confirmed in the ABB order acknowledgement.

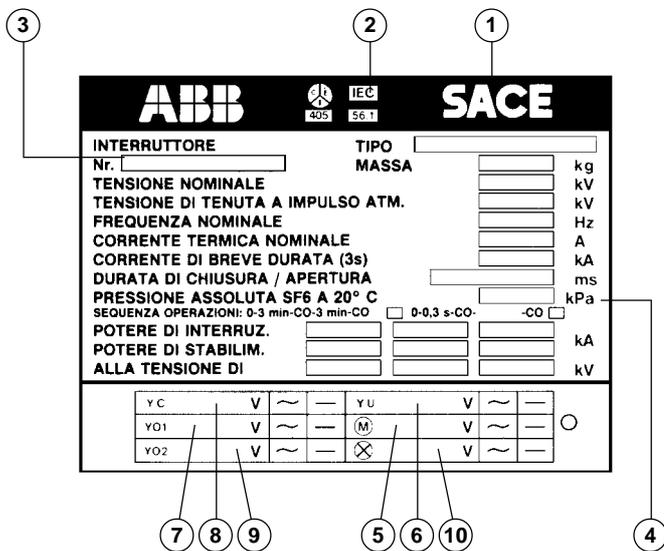


Fig. 1 – Targa caratteristiche

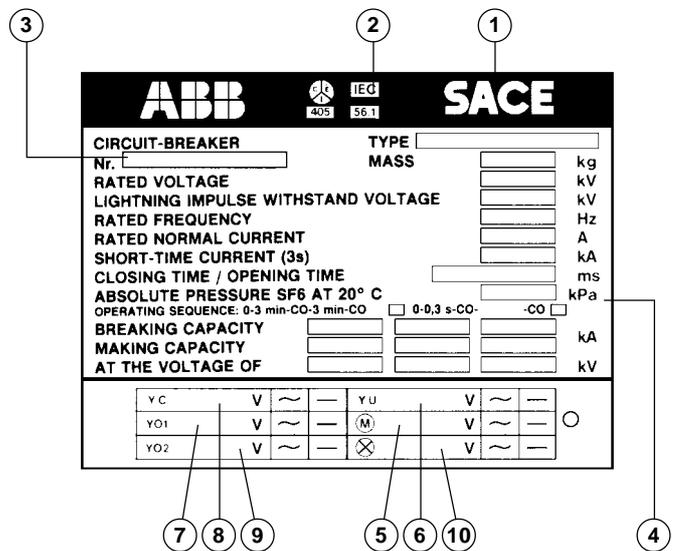


Fig. 1 – Nameplate

### Legenda

- 1 Marchio di prodotto
- 2 Simboli di rispondenza alle Norme
- 3 Numero di matricola
- 4 Pressione assoluta del gas a 20 °C per interruttore in servizio
- 5 Tensione nominale del motoriduttore carica molle di chiusura
- 6 Tensione nominale dello sganciatore di minima tensione
- 7 Tensione nominale dello sganciatore di apertura
- 8 Tensione nominale dello sganciatore di chiusura
- 9 Tensione nominale dello sganciatore di apertura supplementare
- 10 Tensione nominale delle lampade di controllo SF6

### Caption

- 1 Product mark
- 2 Symbols of compliance with Standards
- 3 Serial number
- 4 Gas absolute pressure at 20 °C for circuit-breaker operation
- 5 Rated voltage of the closing spring charging motor
- 6 Rated voltage of the undervoltage release
- 7 Rated voltage of the shunt opening release
- 8 Rated voltage of the shunt closing release
- 9 Rated voltage of the second shunt opening release
- 10 Rated voltage of the SF6 control lamps

**ATTENZIONE!** Non togliere o allentare viti dei poli. Ogni polo contiene gas esafluoruro di zolfo in pressione.

Se si verificasse la completa fuoriuscita del gas da uno o più poli, inviare l'interruttore o eventualmente solo il polo danneggiato in ABB o in un Centro di Servizio ABB.

I documenti di accompagnamento inseriti nell'imballo di spedizione sono:

- Libretto "Istruzioni di installazione, esercizio e manutenzione"
- Attestazione di collaudo
- Cartellino di identificazione
- Copia fiscale dell'avviso di spedizione
- Schema elettrico

Altri documenti che precedono l'invio dell'apparecchio sono:

- Conferma d'ordine
- Originale dell'avviso di spedizione

**Nota:** per qualsiasi comunicazione inerente l'interruttore, citare sempre il numero di matricola rilevabile dalla targa caratteristiche dell'interruttore stesso (vedere fig. 1).

**CAUTION!** Do not remove or loosen nuts or screws on the poles. Each pole contains pressurized SF6 gas.

Should all the gas have escaped from one or more of the poles, send the circuit-breaker or just the damaged pole to ABB or to a ABB Service Centre.

The following accompanying documents are inserted in the shipping packing:

- "Installation, service and maintenance instructions" manual
- Test certificate
- Identification tag
- Fiscal copy of packing list
- Electrical diagram

These other documents are sent prior to shipment:

- Order acknowledgement
- Original copy of packing list

**Note:** For any communication concerning a circuit-breaker, always refer to its serial number which can be read on the nameplate of the circuit-breaker itself (see fig. 1).

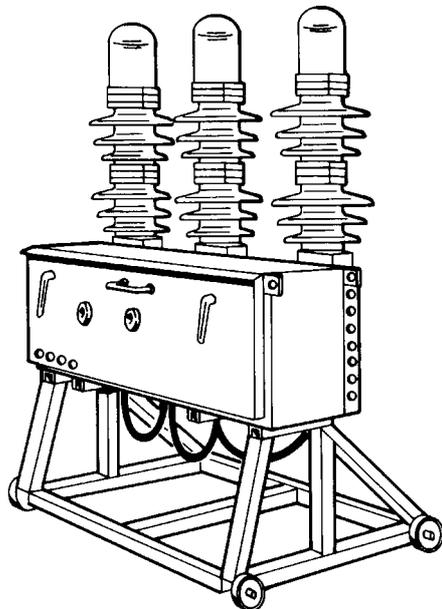


Fig. 2 – Interruttore senza colonna  
Circuit-breaker without column

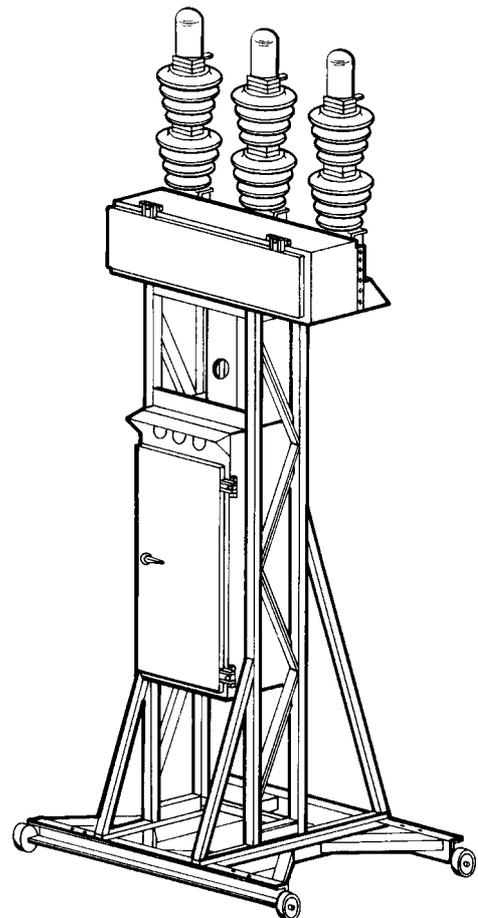


Fig. 3 – Interruttore con colonna  
Circuit-breaker with column

## 2. Magazzinaggio

Qualora l'interruttore dovesse permanere a magazzino in attesa di installazione, deve essere tenuto in ambiente riparato dalle intemperie, con atmosfera non eccessivamente umida, non polverosa, non corrosiva, senza notevoli escursioni termiche e preferibilmente nell'imballo originale.

Nel caso che l'ambiente di installazione non abbia le caratteristiche richieste oppure se l'interruttore viene sistemato all'aperto, è necessario:

- coprire l'interruttore con un telo o con un sacco di plastica;
- nel caso di interruttore con colonna, coprire accuratamente la parte superiore del contenitore del comando con un telo o con un sacco di plastica per evitare che corpi estranei od acqua entrino nel contenitore stesso attraverso l'apertura superiore prevista per il passaggio dell'asta di rinvio;
- mantenere il cassonetto di base dei poli in posizione verticale, avendo cura di proteggere l'apertura inferiore del cassonetto, dall'ingresso di corpi estranei o di acqua.

Si raccomanda di mantenere l'interruttore in posizione aperto e con molle scariche evitando in ogni caso sistemazioni che possano sollecitare le parti isolanti.

## 3. Sollevamento

Le manovre di sollevamento devono essere eseguite mediante paranco o carroponete (vedere fig. 4).

I pesi complessivi delle apparecchiature sono riportati nella tabella seguente:

Tensione nominale	Rated voltage	kV	12 - 17,5 - 24	36
Peso interruttore senza colonna	Weight of circuit-breaker without column	kg	420	560
Peso interruttore con colonna completo di carrello	Weight of circuit-breaker with column complete with truck	kg	710	840

### 3.1. Sollevamento del cassonetto di base dei poli per interruttore con colonna

- Applicare al cassonetto (1) (vedere fig. 4) le staffe (5) con i fori di aggancio rivolti verso l'alto.
- Agganciare le funi (4) alle staffe (5) e ad un distanziatore rigido orizzontale (2).
- Interporre tra le funi (4) un elemento di legno (3) come indicato in figura e sollevare evitando di sollecitare le parti isolanti.

**Nota:** le staffe (5) sono normalmente fornite quando il cassonetto di base dei poli viene imballato separato dalla colonna.

## 2. Storage

Whenever the circuit-breaker has to be stored before installation, it must be kept in a room, preferably in its original packing, protected from adverse conditions, in an ambient without excessive humidity, dust or corrosive chemical agents and without notable or sudden temperature changes.

Should the installation ambient not have the required characteristics or if the circuit-breaker is stored outside, the following must be done:

- cover the circuit-breaker with a tarpaulin or a plastic bag;
- in the case of a circuit-breaker with column, carefully cover the upper part of the operating mechanism container with a tarpaulin or plastic bag to prevent foreign bodies or water from getting into the container through the upper opening made for the transmission rod passage;
- keep the pole base box in an upright position, taking care to protect the lower opening of the box from entry of foreign bodies or water.

The circuit-breaker should be kept in the open position with the springs discharged, or in any case in a way that prevents the insulating parts from being subjected to stress.

## 3. Lifting

Lifting operations must be carried out using the hoist or bridge crane (see fig. 4).

The overall weights of the equipment are given in the following table:

### 3.1. Lifting the pole base box for circuit-breaker with column

- Place the brackets (5) with the holes upwards on the box (see fig. 4).
- Hook the ropes (4) to the brackets (5) and to a rigid horizontal spacer (2).
- Insert a wooden element (3) between the ropes (4) as shown in the figure and lift, avoiding stress to the insulating parts.

**Note:** the brackets (5) are usually supplied when the pole base box is packed separately from the column.

### 3.2. Sollevamento interruttore senza colonna

- Agganciare le funi (4) ai quattro ganci (1) e ad un distanziatore rigido orizzontale (2).
- Interporre tra le funi (4) un elemento di legno (3) come indicato in figura e sollevare evitando di sollecitare le parti isolanti.

Cassonetto di base  
dei poli per interruttore  
con colonna

Pole base box  
for circuit-breaker  
with column

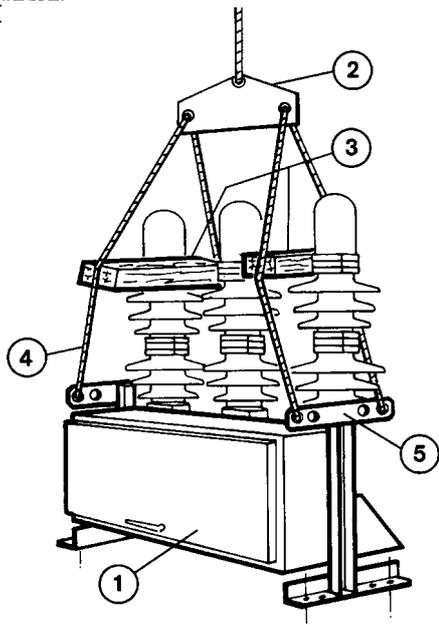


Fig. 4 – Sollevamento interruttore

### 3.2. Lifting the circuit-breaker without column

- Hook the ropes (4) to the four hooks (1) and to a rigid horizontal spacer (2).
- Insert a wooden element (3) between the ropes (4) as shown in the figure and lift, avoiding stress on the insulating parts.

Interruttore  
senza colonna

Circuit-breaker  
without column

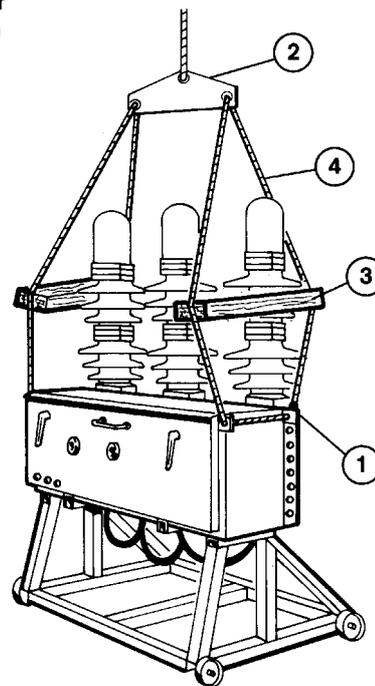


Fig. 4 – Circuit-breaker lifting

## 4. Descrizione

### 4.1. Generalità

Gli interruttori serie SFE sono apparecchi ad esafluoruro di zolfo a poli separati per esterno. Vengono forniti in due esecuzioni:

- a) interruttore con colonna (vedere fig. 3)
- b) interruttore senza colonna (vedere fig. 2).

Le parti attive dei poli dell'interruttore, comuni alle 2 esecuzioni, sono contenute in un cilindro isolante, indipendente per ogni polo. Ogni cilindro isolante è riempito con esafluoruro di zolfo (gas elettronegativo) utilizzato per le eccellenti proprietà dielettriche e l'attitudine ad estinguere rapidamente l'arco elettrico.

Il gas contenuto nei poli è alla pressione di 3,4 bar assoluti alla temperatura di 20 °C. Durante la manovra di apertura dell'interruttore, dispositivi meccanici e l'arco stesso sviluppati tra i contatti d'arco determinano una circolazione forzata di gas che investe l'arco estinguendolo.

L'esafluoruro di zolfo non è infiammabile e non è esplosivo; il suo impiego non pone rischi di incendio e di esplosione.

La grande costanza di funzionamento nel tempo, verificata nelle diverse condizioni di esercizio, rende gli interruttori in esafluoruro di zolfo idonei alle condizioni di impiego più severe.

La particolare costruzione delle parti attive dell'interruttore e la presenza di contatti d'arco separati dai contatti principali rende indipendente dal numero di interruzioni effettuate, la durata dei contatti principali.

Rispondenza alle Norme:

- internazionali IEC 298
- italiane CEI 388
- antiinfortunistiche Italiane (D.P.R. 547 del 27/4/1955).

Gli interruttori serie SFE sono adatti per ambienti normali e speciali (ad esempio per climi tropicali).

La vita elettrica dell'interruttore dipende dall'utilizzazione dell'apparecchio ed è legata all'usura dei contatti d'arco, mentre il gas esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>) non si altera in modo apprezzabile a seguito delle interruzioni di corrente.

Un esempio di interruzioni cumulabili è riportato qui di seguito e corrisponde a quanto verificato in prove dirette di interruzione senza revisioni in laboratorio e a quanto richiesto dal capitolato ENEL DY 1501:

- Nr. 4 interruzioni a 12,5 kA più
- Nr. 12 interruzioni a 7,5 kA più
- Nr. 322 interruzioni a 3,7 kA più
- Nr. 252 interruzioni a 1,2 kA.

Il ciclo sopra riportato corrisponde a circa 50 volte il pieno potere di interruzione e in base alle statistiche degli interventi in impianti di distribuzione di media tensione corrispondente approssimativamente ad almeno 20 anni di servizio.

Al termine del ciclo di prova sopra riportato, in base all'usura delle parti attive, gli interruttori presentano ancora una notevole riserva di vita elettrica.

## 4. Description

### 4.1. General

The SFE series circuit-breakers are sulphur-hexafluoride equipment with separate poles for outdoor installation. They are supplied in two versions:

- a) circuit-breaker with column (see fig. 3)
- b) circuit-breaker without column (see fig. 2).

The active parts of the circuit-breaker poles, which are common to the above 2 versions, are housed in insulating cylinders (one cylinder per pole).

Each insulating cylinder is filled with SF<sub>6</sub> gas (electronegative gas) which is used because of its excellent dielectric properties and its capacity to extinguish the arc quickly.

The gas is at a pressure of 3.4 bar absolute at a temperature of 20 °C. During the circuit-breaker opening operation the combined action at mechanical devices with that of the arc itself, which develops between the arcing contacts in each pole, creates a forced circulation of gas that blows the arc, causing its extinction.

The SF<sub>6</sub> gas is neither flammable nor explosive, therefore its use does not cause fire or explosion risks.

The great operation reliability, experienced over time under different service conditions, makes the SF<sub>6</sub> circuit-breakers suitable for even the most stringent duties.

The particular construction of the circuit-breaker active parts and the internal clearance between each arcing contact and the associated main contact, make the main contact endurance independent of the number of interruptions performed.

Compliance with Standards:

- International: IEC 298
- Italian: CEI 388
- Italian National Institute for Accident Prevention (D.P.R. 547 of 27/4/1955).

The SFE series circuit-breakers are suitable for normal and special ambients (e.g. tropical climates).

The electrical life of the circuit-breaker depends on its usage and is in relation to the arcing contact wear, whilst the SF<sub>6</sub> gas is not notably altered by current interruptions.

An example of cumulative interruptions is given below. It corresponds to what was verified in the ABB power laboratory by means of direct tests without any replacements of parts or maintenance, and to what is requested by ENEL (Italian National Electricity Board) in Specification DY 1501:

- No. 4 interruptions with 12.5 kA plus current
- No. 12 interruptions with 7.5 kA plus current
- No. 322 interruptions with 3.7 kA plus current
- No. 252 interruptions with 1.2 kA current.

The above cycle of interruptions corresponds to about 50 times the rated breaking capacity and, according to statistics of operations under fault in M.V. electrical distribution systems, it corresponds approximately to at least 20 years service.

At the end of the cycle, depending on the active part wear, the circuit-breaker may still have a notable electric life left.

La base del cilindro inferiore è chiusa dalla coppa (17) che alloggia l'albero di comando (18), la valvola di carico e scarico gas (13) ed i pressostati di allarme per pressione bassa (14) e di blocco per pressione insufficiente (12). Pressostati e valvola sono protetti dalla cuffia (15) dalla quale parte il cavo di collegamento (16) tra i pressostati ed i circuiti di comando dell'interruttore.

Il terminale superiore (2) si collega al contatto principale fisso a tulipano (5) (composto da più elementi di rame argentato) ed al contatto d'arco fisso (3).

L'equipaggio mobile, comprendente il contatto principale mobile (7), il contatto d'arco mobile (6) e l'ugello di soffio (4), è azionato dall'albero di manovra (18) attraverso la leva (11) e la biella isolante (10). Il terminale inferiore (9) si collega elettricamente al contatto mobile (7) mediante il contatto di scorrimento (8). La tenuta del gas tra l'albero di manovra (18) e la coppa (17) è realizzata mediante una doppia guarnizione (19) con interposizione di speciale lubrificante.

The base of the lower cylinder is closed by the sump (17) which houses the operating shaft (18), the gas inlet and outlet valve (13) and the alarm pressure switch for low gas pressure (14) and lock-out pressure switch for insufficient gas pressure (12). The pressure switches and valve are protected by the hood (15) from which the connection cable (16) leaves, between the pressure switches and the operating circuits of the circuit-breaker.

The upper terminal (2) is connected to the main fixed tulip type contact (5) (consisting of several silver-plated copper elements) and to the fixed arcing contact (3).

The moving part, including the main moving contact (7), the arcing contact (6) and the blast nozzle (4), is activated by the operating shaft (18) by means of the lever (11) and the insulating tie-rod (10). The lower terminal (9) is electrically connected to the moving contact (7) by means of the sliding contact (8). Gas tightness between the operating shaft (18) and the sump (17) is made by means of a double gasket (19) with insertion of a special lubricant.

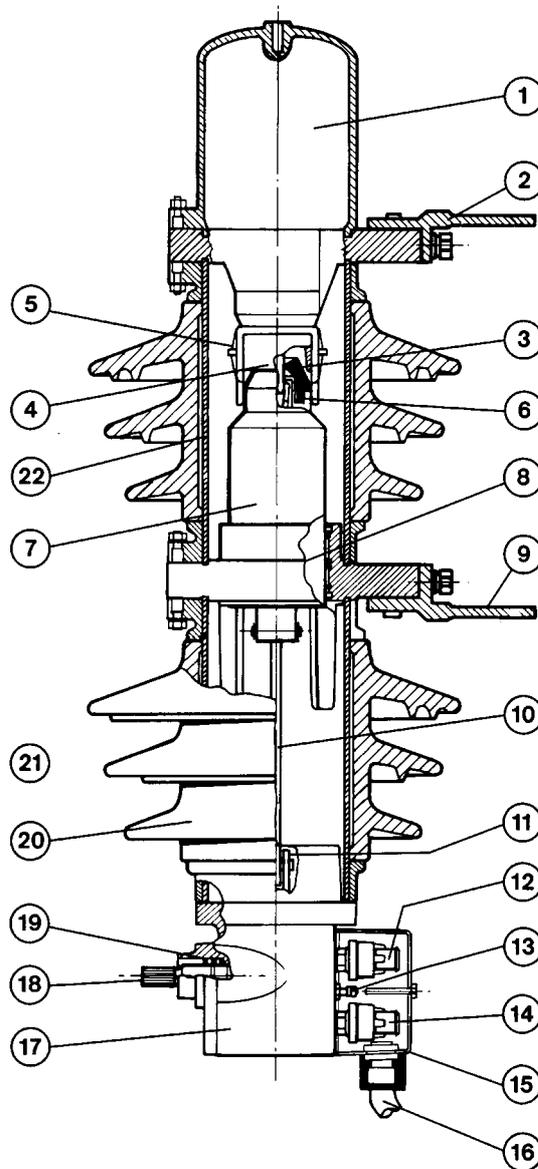


Fig. 5 – Polo interruttore

Fig. 5 – Circuit-breaker pole

#### 4.2.2. Utilizzazione dei pressostati

Ciascun polo è dotato di due pressostati:

- un pressostato di allarme per pressione bassa (vedere part. 44 - fig. 5)
- un pressostato di blocco dell'interruttore per insufficiente pressione (vedere part. 12 - fig. 5).

Il pressostato di allarme per pressione bassa rileva un abbassamento della pressione del gas quando questa scende da 3,4 bar assoluti ad un valore inferiore a 1,7 bar assoluti. Il pressostato di blocco dell'interruttore per insufficiente pressione rileva un abbassamento della pressione del gas quando questa scende da 3,4 bar assoluti a 1,4 bar assoluti.

Ogni pressostato aziona un contatto in commutazione che ha un potere di interruzione di 15 A a 220 V - 50 Hz per circuiti resistivi e di 2,2 A a 220 V - 50 Hz per circuiti induttivi.

I contatti dei pressostati di allarme, possono essere collegati in serie o in parallelo (a seconda del circuito elettrico prescelto) e pilotare, tramite relé ausiliari che lavorano all'eccitazione e alla diseccitazione, un dispositivo di allarme (lampada o segnalatore acustico) a cura del Cliente. I contatti dei pressostati di blocco dell'interruttore per insufficiente pressione, sono sempre collegati in parallelo e possono realizzare le seguenti funzioni:

- Allarme pressione insufficiente, contemporanea apertura dell'interruttore a mezzo sganciatore d'apertura supplementare (a richiesta) e blocco del circuito elettrico di chiusura. La chiusura manuale è possibile solo dopo aver eliminato il blocco previsto sulla manopola di chiusura del comando. Queste funzioni sono adottate in impianti non presidiati, in alternativa a quelle successive b) e sono di solito preferibili per gli interruttori delle partenze.
- Allarme pressione insufficiente e blocco dell'interruttore nella posizione in cui si trova al momento dell'abbassamento della pressione: chiuso o aperto. Queste funzioni sono adottate in impianti non presidiati, in alternativa alla precedente soluzione a), e sono di solito preferite per gli interruttori generali e di arrivo.

Quanto sopra è realizzabile utilizzando direttamente i contatti elettrici dei pressostati verificando però che le prestazioni loro richieste secondo lo schema elettrico adottato siano compatibili con i loro limiti di impiego per tensione, corrente e potere di interruzione.

#### 4.3. Interruttore SFE senza colonna

Le parti principali dell'apparecchio sono:

- l'interruttore vero e proprio, formato dai tre poli (1) (vedere fig. 6) montati sul cassonetto di base dei poli (2) comprendente il comando ed i relativi dispositivi ausiliari;
- la struttura di supporto con ruote (9) (di normale fornitura).

Il cassonetto di base dei poli è realizzato in lamiera di acciaio zincato a caldo; è munito frontalmente di porta a tenuta stagna, dotata di cerniere orizzontali, e di due maniglie, ciascuna bloccabile con un numero massimo di tre lucchetti aventi un diametro non maggiore di 5 mm. La porta dispone di due oblò (3) e (4) per la visualizzazione degli indicatori meccanici del comando relativi rispettivamente alle condizioni di molle cariche-scariche e di interruttore aperto-chiuso. Inferiormente ai due oblò sono disposti, a richiesta, quattro indicatori luminosi che segnalano rispettivamente: interruttore aperto (5), interruttore chiuso (6), molle cariche (7) e bassa pressione gas (8). Nella parte posteriore di ciascuna fiancata laterale è saldato un angolo (10) per il fissaggio delle mensole di sostegno dei trasformatori di corrente (a richiesta). Due coppie di staffe forate (11) sono previste per le operazioni di sollevamento.

#### 4.2.2. Utilization of the pressure switches

Each pole is fitted with two pressure switches:

- an alarm pressure switch for low gas pressure (see detail 14 - fig. 5)
- a circuit-breaker lock-out pressure switch for insufficient gas pressure (see detail 12 - fig. 5).

The alarm pressure switch for low gas pressure perceives a drop in the gas pressure when it decreases from 3.4 bar absolute to a value lower than 1.7 bar absolute. The circuit-breaker lock-out pressure switch for insufficient gas pressure perceives a drop in the gas pressure when this decreases from 3.4 bar absolute to 1.4 bar absolute.

Each pressure switch activates a change-over contact which has a breaking capacity of 15 A at 220 V - 50 Hz for ohmic circuits and 2.2 A at 220 V - 50 Hz for inductive circuits.

The alarm pressure switch change-over contacts can be connected in series or in parallel (according to the electrical circuit selected) and, by means of auxiliary relays which work on energizing and de-energizing, pilot an alarm device (lamp or acoustic signal) to be supplied by the Customer. The circuit-breaker lock-out pressure switch change-over contacts for insufficient gas pressure, are always connected in parallel and can carry out the following functions:

- Alarm for insufficient gas pressure with simultaneous circuit-breaker tripping via an additional shunt-opening release (on request) and lock-out of the electrical closing circuit. Manual circuit-breaker closing is only possible after removal of the lock provided on the manual closing knob of the operating mechanism. These functions are used for unmanned installations, as an alternative to those in point b) below, and are usually preferred for circuit-breakers of outgoers.
- Alarm for insufficient gas pressure with simultaneous lock-out of the circuit-breaker position at the moment of the gas pressure drop. These functions are used for unmanned installations, as an alternative to those in point a) above, and are usually preferred for the main circuit-breakers or circuit-breakers of incomers.

The above can be achieved by using the pressure switch contacts directly, after previous verification that the performances required according to the electrical diagram used are compatible with their service limits such as rated voltage, rated current and breaking capacity.

#### 4.3. SFE circuit-breaker without column

The main parts of the equipment are:

- the actual circuit-breaker, consisting of three poles (1) (see fig. 6) mounted on the pole base box (2), including the operating mechanism and the relative auxiliary devices;
- the supporting frame with wheels (9) (standard supply).

The pole base box is made of hot galvanized steel sheet. At the front it has a tight door fitted with horizontal hinges, and two handles, each of which can be locked with a maximum number of three padlocks of a diameter not exceeding 5 mm. The door has two windows (3) and (4) to see the mechanical indicators of the operating mechanism regarding the springs charged and discharged and the circuit-breaker open-closed respectively. On request, below the two windows, four luminous indicators can be placed which signal: circuit-breaker open (5), circuit-breaker closed (6), springs charged (7) and low gas pressure (8) respectively.

In the rear part of each side an angle iron (10) is welded for fixing the supporting brackets of the current transformers (on request). Two pairs of drilled brackets (11) are provided for lifting.

Internamente al cassetto di base dei poli (vedere fig. 7) sono installati:

- il comando (3) con i dispositivi di trasmissione del movimento ai poli e le molle di apertura, sistemate dietro al comando;
- le resistenze anticondensa (2) e (5): due a sinistra e due a destra;
- il gruppo contatti ausiliari rinviati (7) (a richiesta), azionati dai dispositivi di trasmissione del movimento ai poli;
- due celle strumenti (1) e (4) con antine apribili, all'interno dei quali sono sistemati i componenti dei circuiti ausiliari (vedere la legenda relativa alla figura 7).

Sulla parte interna della porta è installata la targa caratteristiche (8) e, a richiesta, la lampada (9) per illuminazione del cassetto.

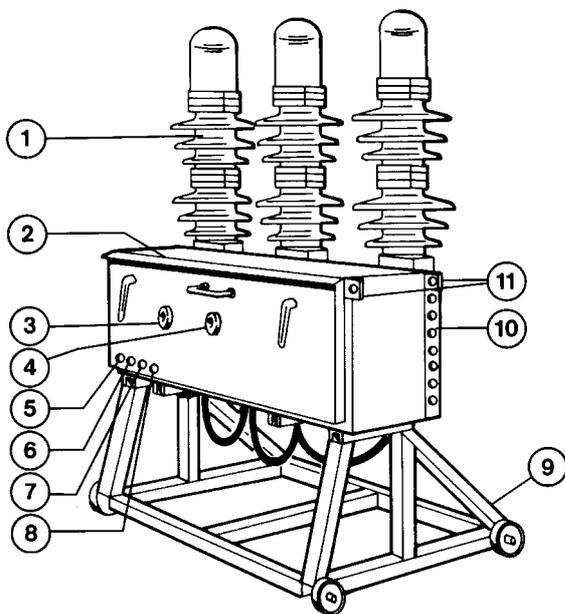


Fig. 6 – Interruttore senza colonna vista esterna

#### Legenda

- 1 Polo
- 2 Cassonetto di base dei poli
- 3 Oblò per l'indicatore meccanico di molle cariche/scariche
- 4 Oblò per indicatore meccanico di interruttore aperto/chiuso
- 5 Indicatore luminoso di interruttore aperto (a richiesta)
- 6 Indicatore luminoso di interruttore chiuso (a richiesta)
- 7 Indicatore luminoso di molle cariche (a richiesta)
- 8 Indicatore luminoso di bassa pressione gas (a richiesta)
- 9 Struttura di supporto con ruote
- 10 Angolare per le mensole di sostegno dei trasformatori di corrente
- 11 Staffe di sollevamento
- 12 Custodia per i pressostati
- 13 Guaine con i fili dei pressostati
- 14 Sonda con guaina per il termostato, montata solo sul polo centrale (vedere legenda fig. 7, punto 23)

The following are installed inside the pole base box (see fig. 7):

- the operating mechanism (3) with the devices for transmission of movement to the poles and the opening springs, fitted behind the operating mechanism;
- the anticondensation resistances (2) and (5): two on the left and two on the right;
- the auxiliary transmission contact set (7) (on request), activated by the transmission of movement to the pole devices;
- two instrument compartments (1) and (4) with doors which can be opened, inside which the auxiliary circuit components are housed (see the caption for figure 7).

The nameplate (8) is fitted on the inside of the door and, on request, the lamp (9) for illuminating the box.

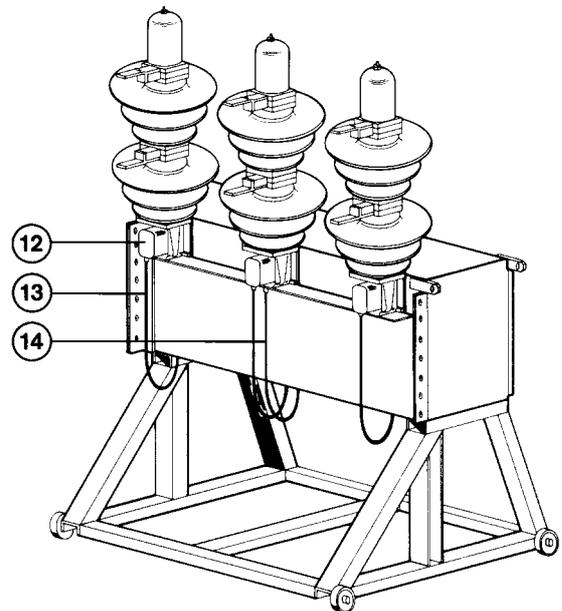


Fig. 6 – External view of circuit-breaker without column

#### Caption

- 1 Pole
- 2 Pole base box
- 3 Window for springs charged/discharged mechanical indicator
- 4 Window for circuit-breaker open/closed mechanical indicator
- 5 Luminous indicator for circuit-breaker open (on request)
- 6 Luminous indicator for circuit-breaker closed (on request)
- 7 Luminous indicator for springs charged (on request)
- 8 Luminous indicator for low gas pressure (on request)
- 9 Supporting frame with wheels
- 10 Angle iron for the current transformer supporting brackets
- 11 Lifting brackets
- 12 Pressure switch housing
- 13 Sheaths for the pressure switch wires
- 14 Probe with sheath for the thermostat, only mounted on the central pole (see caption to fig. 7, point 23)

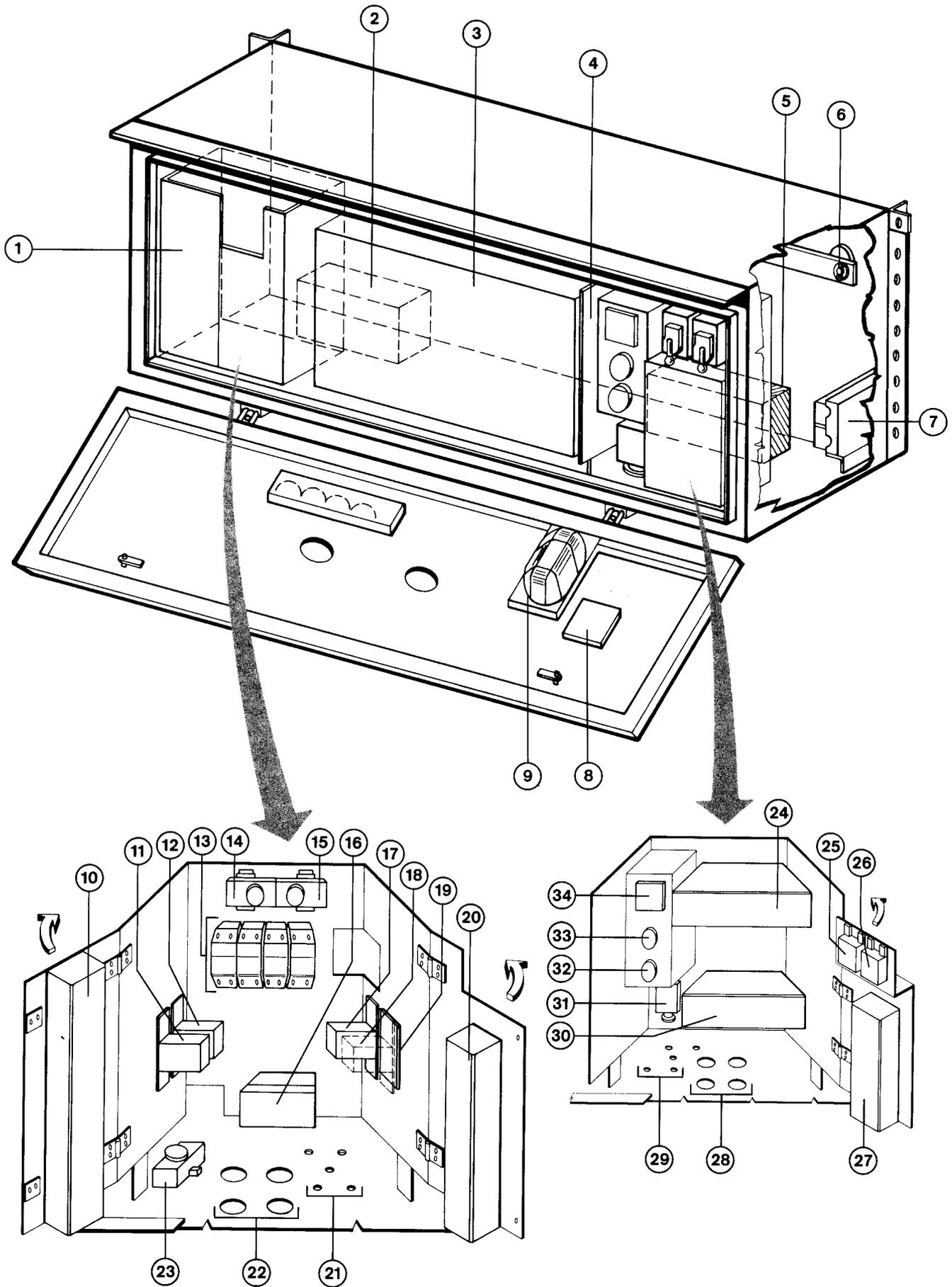


Fig. 7 – Interruttore senza colonna: dettagli interni del cassonetto di base dei poli

Fig. 7 – Circuit-breaker without column: internal details of the pole base box

## Legenda

- 1 Cella strumenti sinistra
- 2 Resistenze anticondensa E7 (lato sinistro), costituite da due o da tre elementi riscaldanti a seconda che l'interruttore sia in esecuzione per  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  o per  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 3 Comando
- 4 Cella strumenti destra
- 5 Resistenze anticondensa E8 (lato destro), costituite da due o da tre elementi riscaldanti a seconda che l'interruttore sia in esecuzione per  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  o per  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 6 Dispositivi di trasmissione del movimento dal comando ai poli
- 7 Contatti ausiliari rinviati Q1R (\*)
- 8 Targa caratteristiche
- 9 Lampada di illuminazione del cofano E1 (\*)
- 10-16-20-27 Morsettiera XA dei circuiti di comando, segnalazione e ausiliari
- 11 Relé ausiliario K23 di inserzione degli elementi riscaldanti anticondensa (\*\*)
- 12 Relé ausiliario (\*\*)
- 13 Gruppo di portafusibili bipolari sezionabili o di interruttori magnetotermici bipolari per la protezione di (da sinistra a destra):
  - motoriduttore di carica molle (F60 o Q60) (\*)
  - circuito di chiusura (F61 o Q61) (\*)
  - circuito di apertura (F62 o Q62) (\*)
  - resistenze anticondensa (F63 o Q63) (\*)
- 14 Termostato B123 I, tarato a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , per allarme bassa temperatura nel cassonetto di base dei poli
- 15 Termostato B23 I, tarato a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , per inserzione delle resistenze anticondensa
- 17-18 Relé ausiliario (\*)
- 19 Morsettiera ausiliaria
- 21 Passacavi per i fili dei pressostati relativi al polo sinistro, per la sonda del termostato B23S e per i secondari dei trasformatori di corrente
- 22 Passacavi dei collegamenti ausiliari del circuito di controllo
- 23 Termostato B23S, tarato a  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , per l'esclusione dei pressostati di allarme (solo per interruttori in esecuzione per temperatura ambiente fino a  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- 24 Morsettiera XR per i contatti ausiliari rinviati
- 25 Interruttore di posizione S33-P/2 per alimentazione della lampada E1 di illuminazione del cofano a porta aperta (\*)
- 26 Interruttore di posizione S33-P/1 per l'esclusione del circuito di chiusura quando la porta del cofano è aperta (\*)
- 28 Sedi per i passacavi dei collegamenti ausiliari del circuito di controllo
- 29 Passacavi per i fili dei pressostati relativi ai poli centrale e destro e dei secondari dei trasformatori di corrente
- 30 Morsettiera XD per il circuito secondario dei trasformatori di corrente
- 31 Presa di corrente X5 (\*)
- 32 Pulsante di chiusura elettrica locale SCL (\*)
- 33 Pulsante di apertura elettrica locale SOL (\*)
- 34 Commutatore LOCALE/DISTANZA S43 (\*)

### Note:

(\*) Accessori a richiesta.

(\*\*) I relé ausiliari sono installati quando la tensione di alimentazione è inferiore rispettivamente a 110 V nell'esecuzione fino a  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  e a 220 V nella esecuzione fino a  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## Caption

- 1 Left instrument compartment
- 2 E7 anticondensation resistances (left side), consisting of two or three heating elements according to whether the circuit-breaker is the version for  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  or for  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 3 Operating mechanism
- 4 Right instrument compartment
- 5 E8 anticondensation resistances (right side), consisting of two or three heating elements according to whether the circuit-breaker is the version for  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  or for  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 6 Movement transmission devices from the operating mechanism to the poles
- 7 Auxiliary transmission contacts Q1R (\*)
- 8 Nameplate
- 9 E1 enclosure illumination lamp (\*)
- 10-16-20-27 Control circuit, signalling and auxiliary terminal box XA
- 11 Auxiliary relay K23 for insertion of the anti-condensation heating elements (\*\*)
- 12 Auxiliary relay (\*\*)
- 13 Draw-out two-pole fuse holder set or two-pole thermomagnetic circuit-breaker set for protection of the following (from left to right):
  - spring charging geared motor (F60 or Q60) (\*)
  - closing circuit (F61 or Q61) (\*)
  - opening circuit (F62 or Q62) (\*)
  - anticondensation resistances (F63 or Q63) (\*)
- 14 B123 I thermostat, calibrated at  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , for low temperature alarm in the pole base box
- 15 B23 I thermostat, calibrated at  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , for insertion of the anticondensation resistances
- 17-18 Auxiliary relay (\*)
- 19 Auxiliary terminal box
- 21 Fairleads for the pressure switch wires of the left pole, for the B23S thermostat probe and for the current transformer secondary circuit
- 22 Fairleads for the auxiliary connections of the control circuit
- 23 Thermostat B23S, calibrated at  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , for exclusion of the alarm pressure switches (only for circuit-breakers in the ambient temperature version down to  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- 24 Terminal box XR for the auxiliary transmission contacts
- 25 Position circuit-breaker S33-P/2 for supplying the E1 illumination lamp of the enclosure with the door open (\*)
- 26 Position circuit-breaker S33-P/1 for excluding the closing circuit when the enclosure door is open (\*)
- 28 Seats for the fairleads of the auxiliary connections of the control circuit
- 29 Fairleads for the wires of the pressure switches of the central and right poles and of the current transformer secondary circuit
- 30 Terminal box XD for the secondary circuit of the current transformers
- 31 Current socket X5 (\*)
- 32 Local electrical closing pushbutton SCL (\*)
- 33 Local electrical opening pushbutton SOL (\*)
- 34 LOCAL/REMOTE change-over switch S43 (\*)

### Notes:

(\*) Accessories on request.

(\*\*) The auxiliary relays are installed when the supply voltage is lower than 110 V in the version down to  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  and than 220 V in the version down to  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### 4.4. Interruttori SFE con colonna

L'interruttore con colonna comprende (vedere fig. 8):

- i tre poli (1) montati sul cassonetto di base (2) la colonna (6)
- il carrello (7) (a richiesta)
- il contenitore del comando (5)
- la canaletta di collegamento (3), che racchiude asta di trasmissione tra il comando e la base dei poli, munita di oblò (4) per l'indicazione meccanica di interruttore aperto/chiuso.

Il cassonetto di base dei poli (2) è realizzato in lamiera di acciaio zincato a caldo; è dotato di porta a tenuta stagna, munita di cerniere orizzontali e di maniglia predisposta per l'applicazione di tre lucchetti aventi massimo, un diametro non maggiore di 5 mm.

Internamente al cassonetto di base dei poli:

- i dispositivi (8) di trasmissione del moto ai poli azionati dall'asta di trasmissione (18)
- le resistenze anticondensa E6 (13 e 21)
- il termostato di allarme B123S (10), tarato a  $-20^{\circ}\text{C}$  per allarme di bassa temperatura nel cassonetto (di serie per interruttore in esecuzione per temperatura ambiente fino a  $-50^{\circ}\text{C}$ )
- il termostato B23S (9), installato negli interruttori in esecuzione per  $-50^{\circ}\text{C}$  (tarato a  $-30^{\circ}\text{C}$ ), per l'esclusione dei pressostati di allarme: la sonda è inserita nella calotta del polo centrale (part. 24)
- la targa caratteristiche (11)
- i passacavi (14, 17 e 20) per i pressostati dei poli
- i fori, chiusi da coperchietti, predisposti, per l'installazione dei passacavi per il passaggio dei circuiti secondari dei trasformatori di corrente
- il passacavo (16) per la sonda (24).

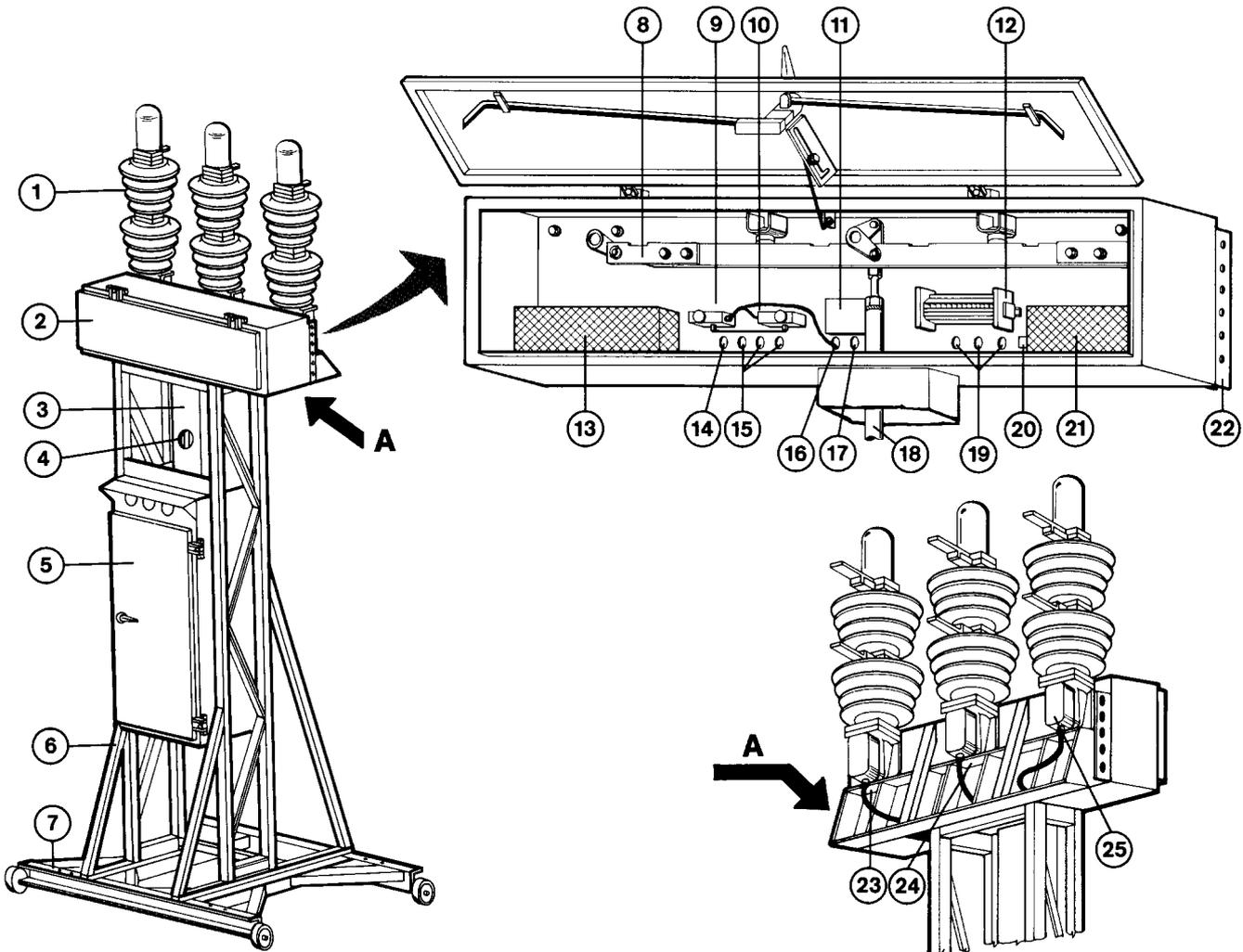


Fig. 8 – Interruttore con colonna: vista esterna e dettagli interni del cassonetto di base dei poli

#### 4.4. SFE circuit-breakers with column

The circuit-breaker with column (see fig. 8) includes:

- the three poles (1) mounted on the base box (2)
- the column (6)
- the truck (7) (on request)
- the operating mechanism enclosure
- the connection wiring duct (3), which encloses the transmission rod between the operating mechanism and the pole lever, fitted with a window (4) for mechanical indication of circuit-breaker open/closed.

The pole base box (2) is made of hot galvanized sheet steel. It has a tight door, fitted with horizontal hinges and a handle preset for fitting a maximum of three padlocks of diameter not exceeding 5 mm.

The following are housed inside the pole base box:

- the transmission devices (8) of movement to the poles, activated by the transmission rod (18)
- the E6 anticondensation resistances (13 and 21)
- the B123S alarm thermostat (10), calibrated at  $-20^{\circ}\text{C}$  for low temperature alarm in the box (standard for circuit-breaker version for ambient temperature down to  $-50^{\circ}\text{C}$ )
- the B23S thermostat (9), installed in the circuit-breakers in the version for  $-50^{\circ}\text{C}$  (calibrated at  $-30^{\circ}\text{C}$ ) for exclusion of the alarm pressure switches: the relative probe is inserted in the central pole cap (detail 24)
- the nameplate (11)
- the fairleads (14, 17 and 20) for the pole pressure switches
- the holes, closed with covers, preset for installation of the fairleads for current transformer secondary circuit passage
- the fairlead (16) for the probe (24).

Fig. 8 – Circuit-breaker with column: external view and inside details of the pole base box

Nella parte posteriore delle due fiancate sono saldati due angolari (22) per il montaggio delle mensole di sostegno dei trasformatori di corrente (a richiesta).

Il contenitore del comando (vedere fig. 9) è realizzato anch'esso in lamiera di acciaio zincato a caldo: nella parte alta frontale dispone di quattro indicatori luminosi (a richiesta), per la segnalazione delle condizioni di interruttore aperto (1), interruttore chiuso (2), molle cariche (3) e pressione gas insufficiente (4). La porta è a tenuta stagna, dispone di cerniere verticali ed è munita di maniglia predisposta per applicazione di massimo tre lucchetti aventi diametro non maggiore di 5 mm. Internamente al contenitore sono sistemati:

- il comando (14) con le molle di apertura (montate al di sotto del comando stesso) ed i dispositivi di trasmissione del movimento ai poli
- le resistenze anticondensa E5 (13), costituite normalmente da due elementi riscaldanti e segregate mediante apposita reticella metallica
- un contenitore (6) con antina anteriore apribile, all'interno del quale sono sistemati i componenti dei circuiti ausiliari (vedere la legenda della figura 9); sull'antina frontale del contenitore sono montati, a richiesta, la presa di corrente XS (7) ed il gruppo di comando locale, costituito dal commutatore LOCALE/DISTANZA (10), dal pulsante di chiusura (9) e di apertura (8).

#### Legenda

- 1 Polo
- 2 Cassonetto di base dei poli
- 3 Canaletta per leva di trasmissione
- 4 Oblò per indicatore meccanico di aperto/chiuso
- 5 Contenitore del comando
- 6 Colonna
- 7 Carrello (a richiesta)
- 8 Dispositivi di trasmissione del moto dal comando ai poli
- 9 Termostato B23S, tarato a  $-30^{\circ}\text{C}$ , per esclusione dei pressostati di allarme (solo per interruttori in esecuzione per temperatura ambiente fino a  $-50^{\circ}\text{C}$ )
- 10 Termostato B123S, tarato a  $-20^{\circ}\text{C}$  per allarme bassa temperatura nel cassonetto di base dei poli (solo per interruttori in esecuzione per temperatura ambiente fino a  $-50^{\circ}\text{C}$ )
- 11 Targa caratteristiche
- 12 Morsettiera XE di appoggio per il collegamento dei pressostati e delle resistenze anticondensa
- 13 Resistenza anticondensa E6 (lato sinistro), costituita da un elemento riscaldante
- 14 Passacavo per il passaggio dei fili di collegamento dei pressostati del polo sinistro
- 15 Sedi per i passacavi del circuito secondario dei trasformatori di corrente
- 16 Passacavo per il passaggio della sonda del termostato
- 17 Passacavo per il passaggio dei fili di collegamento dei pressostati del polo centrale
- 18 Asta di rinvio
- 19 Sedi per i passacavi del circuito secondario dei trasformatori di corrente
- 20 Passacavo per il passaggio dei fili di collegamento dei pressostati del polo destro
- 21 Resistenza anticondensa E6 (lato destro), costituita da un elemento riscaldante
- 22 Angolare per il collegamento delle mensole di supporto dei trasformatori di corrente
- 23 Guaina per i fili dei pressostati
- 24 Sonda del termostato B23S: installata, solo sul polo centrale, per interruttori in esecuzione per temperatura ambiente fino a  $-50^{\circ}\text{C}$
- 25 Calotta dei pressostati

Two angle irons (22) are welded at the rear of the two sides for mounting the supporting brackets of the current transformers (on request).

The operating mechanism enclosure is also made of hot galvanized sheet steel: in the front upper part it has four luminous indicators (on request) to signal the conditions of circuit-breaker open (1), circuit-breaker closed (2), springs charged (3) and insufficient gas pressure (4).

The tight door has vertical hinges and is fitted with a handle preset for applying a maximum of three padlocks of diameter not exceeding 5 mm. The following are housed inside the enclosure:

- the operating mechanism (14) with the opening springs (mounted under the operating mechanism itself) and the transmission devices of movement to the poles
- the E5 anticondensation resistances (13), normally consisting of two heating elements and separated by means of a special wire gauze
- an enclosure (6) with a front door which can be opened, inside which the components of the auxiliary circuits are housed (see the caption to figure 9). On request, the current socket XS (7) and the local control set, consisting of the LOCAL/REMOTE change-over switch (10), the closing pushbutton (9) and the opening pushbutton (8), are mounted on the front door of the enclosure.

#### Caption

- 1 Pole
- 2 Pole base box
- 3 Duct for transmission lever
- 4 Window for open/closed mechanical indicator
- 5 Operating mechanism enclosure
- 6 Column
- 7 Truck (on request)
- 8 Movement transmission devices from the operating mechanism to the poles
- 9 Thermostat B23S, calibrated at  $-30^{\circ}\text{C}$ , for exclusion of the alarm pressure switches (only for circuit-breakers in the version for ambient temperature down to  $-50^{\circ}\text{C}$ )
- 10 Thermostat B123S, calibrated at  $-20^{\circ}\text{C}$  for low pole base box temperature alarm (only for circuit-breakers in the version for ambient temperature down to  $-50^{\circ}\text{C}$ )
- 11 Nameplate
- 12 Support terminal box XE for connection of the pressure switches and the anticondensation resistances
- 13 Anticondensation resistance E6 (right side), consisting of a heating element
- 14 Fairlead for passage of the connection wires of the pressure switches of the left pole
- 15 Seats for the fairleads of the secondary circuit of the current transformers
- 16 Fairlead for passage of the thermostat probe
- 17 Fairlead for passage of the connection wires of the pressure switch of the central pole
- 18 Transmission rod
- 19 Seats for the fairleads of the secondary circuit of the current transformers
- 20 Fairlead for passage of the connection wires of the pressure switches of the right pole
- 21 Anticondensation resistance E6 (right side), consisting of a heating element
- 22 Angle iron for connection of the supporting brackets of the current transformers
- 23 Sheath for the pressure switch wires
- 24 Probe of the thermostat B23S: only installed on the central pole, for circuit-breakers in the version for ambient temperature down to  $-50^{\circ}\text{C}$
- 25 Pressure switch cap

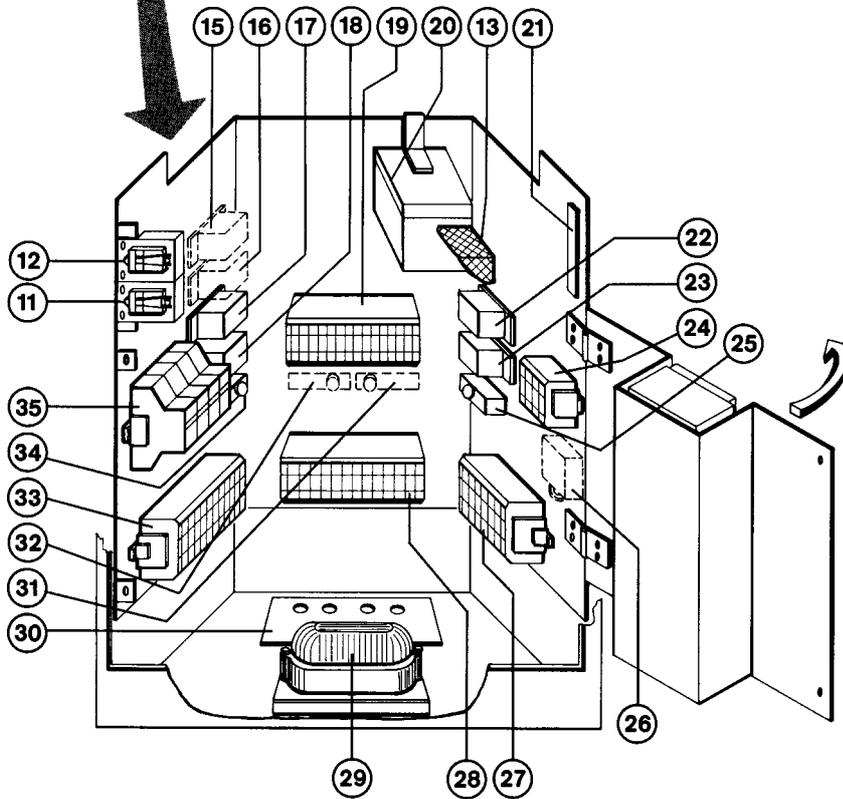
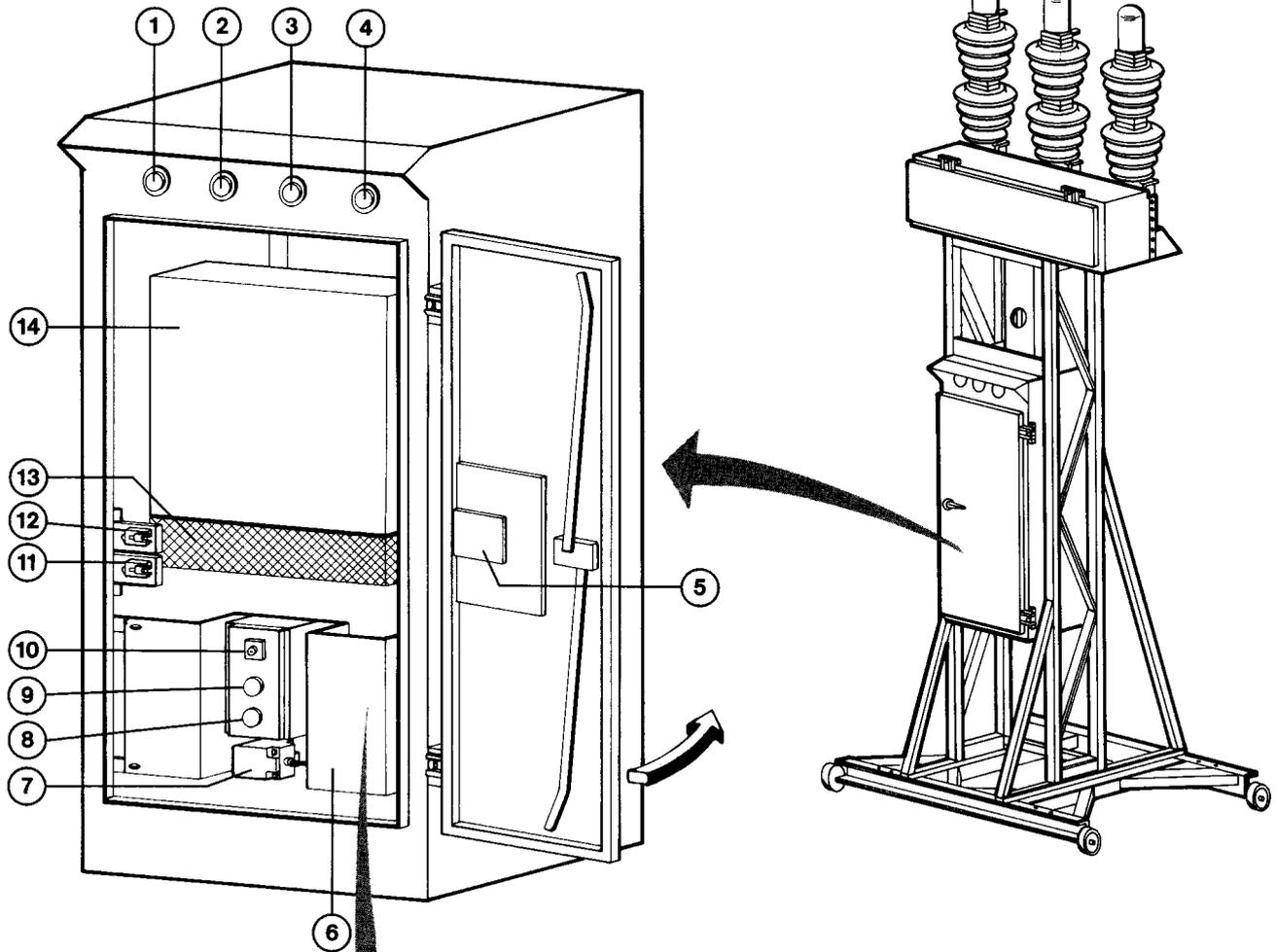


Fig. 9 – Interruttore con colonna: dettagli interni del contenitore del comando

Fig. 9 – Circuit-breaker with column: internal details of the operating mechanism enclosure

## Legenda

- 1 Indicatore luminoso interruttore aperto (\*)
- 2 Indicatore luminoso interruttore chiuso (\*)
- 3 Indicatore luminoso molle cariche (\*)
- 4 Indicatore luminoso bassa pressione gas (\*)
- 5 Targa caratteristiche
- 6 Contenitore per circuiti ausiliari
- 7 Presa di corrente XS
- 8 Pulsante di chiusura elettrica locale SCL (\*)
- 9 Pulsante di apertura elettrica locale SOL (\*)
- 10 Commutatore LOCALE/DISTANZA S43 (\*)
- 11 Interruttore di posizione S33-P/1 per l'esclusione del circuito di chiusura a distanza a porta aperta (\*)
- 12 Interruttore di posizione S33-P/2 per l'alimentazione della lampada E1 di illuminazione del cofano a porta aperta (\*)
- 13 Resistenze anticondensa E5, costituite da due o da quattro elementi a seconda che l'esecuzione sia per temperatura ambiente fino a  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  o fino a  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 14 Comando
- 15 Sistemazione del relé ausiliario KF in alternativa alla posizione 22)
- 16 Sistemazione del relé ausiliario KO in alternativa alla posizione 23)
- 17 Relé ausiliario K63 per l'applicazione della segnalazione di bassa pressione gas
- 18 Relé ausiliario K23 per comando resistenza anticondensa (\*\*)
- 19 Morsettiera XR di appoggio dei contatti rinviati
- 20 Contatti ausiliari rinviati Q1R
- 21 Morsettiera ausiliaria di appoggio delle lampade di segnalazione e dei circuiti ausiliari provenienti dal cassetto di base dei poli (pressostati e riscaldatori)
- 22 Relé ausiliario KC dello sganciatore di chiusura (\*\*\*)
- 23 Relé ausiliario KO dello sganciatore di apertura (\*\*\*)
- 24 Morsettiera XD di appoggio del circuito secondario dei trasformatori di corrente
- 25 Termostato B123 I, tarato a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , per allarme bassa temperatura nel cofano comando (solo per interruttori in esecuzione per temperatura ambiente fino a  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- 26 Sistemazione della presa di corrente in alternativa alla posizione 7)
- 27-28-33 Morsettiera XA dei circuiti di comando, segnalazione e ausiliari
- 29 Lampada E1 di illuminazione del cofano comando (\*)
- 30 Piastra con passacavi per il collegamento dal circuito di controllo interfaccia con l'impianto
- 31 Sistemazione del termostato B123 I in alternativa alla posizione 25)
- 32 Sistemazione del termostato B23 I in alternativa alla posizione 34)
- 34 Termostato B23 I, tarato a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , per l'inserzione delle resistenze anticondensa del cofano comando e del cassetto
- 35 Gruppo di portafusibili bipolari sezionabili o di interruttori magnetotermici bipolari per la protezione di (da sinistra a destra):
  - motoriduttore di carica molle (F60 o Q60) (\*)
  - circuito di chiusura (F61 o Q61) (\*)
  - circuito di apertura (F62 o Q62) (\*)
  - resistenze anticondensa (F63 o Q63) (\*)

### Note:

- (\*) Accessori a richiesta.
- (\*\*) I relé ausiliari sono installati quando la tensione di alimentazione è inferiore rispettivamente a 110 V, nella esecuzione fino a  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , e a 220 V nella esecuzione fino a  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- (\*\*\*) Forniti solo per tensione inferiore a 110 V.

## Caption

- 1 Circuit-breaker open luminous indicator (\*)
- 2 Circuit-breaker closed luminous indicator (\*)
- 3 Springs charged luminous indicator (\*)
- 4 Low gas pressure luminous indicator (\*)
- 5 Nameplate
- 6 Enclosure for auxiliary circuits
- 7 Current plug XS
- 8 Local electrical closing pushbutton SCL (\*)
- 9 Local electrical opening pushbutton SOL (\*)
- 10 LOCAL/REMOTE change-over switch S43 (\*)
- 11 Position circuit-breaker S33-P/1 for exclusion of the remote closing circuit with the door open (\*)
- 12 Position circuit-breaker S33-P/2 for supply of the casing illumination lamp E1 with the door open (\*)
- 13 Anticondensation resistance E5, consisting of two to four elements depending on the version both for ambient temperature down to  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  or down to  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 14 Operating mechanism
- 15 Position of auxiliary relay KF in alternative to position 22)
- 16 Position of auxiliary relay KO in alternative to position 23)
- 17 Auxiliary relay K63 for application of low gas pressure signalling
- 18 Auxiliary relay K23 operating the anticondensation resistance (\*\*)
- 19 Support terminal box XR of the transmission contacts
- 20 Auxiliary transmission contacts Q1R
- 21 Auxiliary support terminal box of the signalling lamps and of the auxiliary circuits coming from the pole base box (pressure switches and heaters)
- 22 Auxiliary relay KC of the shunt closing release (\*\*\*)
- 23 Auxiliary relay KO of the shunt opening release (\*\*\*)
- 24 Support terminal box XD of the secondary circuit of the current transformers
- 25 Thermostat B123 I, calibrated at  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , for low operating mechanism casing temperature (only for circuit-breakers in the version for ambient temperature down to  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- 26 Position of the current plug in alternative to position 7)
- 27-28-33 XA terminal box of the control, signalling and auxiliary circuits
- 29 Operating mechanism casing illumination lamp E1 (\*)
- 30 Plate with fairleads for connection from the control circuit interface with the installation
- 31 Position of thermostat B123 I in alternative to position 25)
- 32 Position of thermostat B23 I in alternative to position 34)
- 34 Thermostat B23 I, calibrated at  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , for insertion of the anticondensation resistances of the operating mechanism casing and of the box
- 35 Set of draw-out two-pole fuse holders or two-pole thermomagnetic circuit-breakers for protection of the following (from left to right):
  - spring charging geared motor (F60 or Q60) (\*)
  - closing circuit (F61 or Q61) (\*)
  - opening circuit (F62 or Q62) (\*)
  - anticondensation resistances (F63 or Q63) (\*)

### Notes:

- (\*) Accessories on request.
- (\*\*) The auxiliary relays are installed when the supply voltage is lower than 110 V, in the version down to  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , and 220 V in the version down to  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  respectively.
- (\*\*\*) Only supplied for voltage under 110 V.

## 4.5. Comandi

I comandi impiegati sono del tipo ad energia accumulata a mezzo molle precaricate. Nella tabella seguente sono riportati i diversi tipi di comando con riferimento al tipo di interruttore:

Interruttore	Circuit-breaker	Comando tipo Type of operating mechanism			
		kA	ES-ESM	ES1-ES1M	ER-ERM
SFE senza colonna	SFE without column	12,5 - 25	•	–	• (1)
		31,5 - 40	–	•	–
SFE con colonna	SFE with column	12,5 - 25	–	–	•
		31,5 - 40	–	•	–

(1) Fornito in alternativa al comando ES-ESM

Nei comandi ES, ES1 e ER, la carica delle molle di chiusura si effettua a mano, mediante apposita leva asportabile. Le molle di apertura, esterne al comando, si caricano automaticamente durante la manovra di chiusura.

I comandi ESM, ES1M e ERM, si ottengono dai corrispondenti comandi ES, ES1 e ER mediante l'aggiunta di un motoriduttore che provvede alla carica automatica delle molle di chiusura dopo ogni manovra di chiusura. L'impiego degli sganciatori di chiusura, di apertura e di minima tensione consente la realizzazione delle manovre a distanza.

I comandi ESM, ES1M e ERM sono sempre dotati di sistema di antirichiusura e di un minimo di cinque contatti ausiliari, aumentabili a richiesta. Se necessario, oltre i contatti ausiliari installabili nel comando, sono disponibili a richiesta, contatti ausiliari rinviati, montati esternamente al comando ed azionati tramite opportuni rinvii meccanici.

I comandi sono adattati per l'impiego con interruttori SFE, mediante l'aggiunta, rispetto alla dotazione standard, dei seguenti componenti;

- un interruttore con protezione termica (part. 9 di fig. 10), collegato in serie al circuito dei pressostati di blocco. Esso è munito di pulsante di ripristino e di contatto ausiliario di segnalazione di intervento (vedere anche la figura 11);
- un contatto temporizzato, sistemato sul retro del comando e azionato meccanicamente dallo stesso durante le manovre di apertura e di chiusura. Esso serve per escludere il circuito dei pressostati per impedire interventi intempestivi, dovuti a vibrazioni o a temporanee variazioni della pressione del gas durante le normali manovre di apertura o di chiusura. Il ripristino dopo la manovra è automatico e opportunamente ritardato.

### Legenda figura 10

- 1 Manopola di apertura
- 2 Indicatore meccanico di molle cariche (giallo)
- 3 Targa caratteristiche del comando
- 4 Contamanovre
- 5 Mozzo per la carica manuale delle molle di chiusura
- 6 Indicatore meccanico di aperto (O) e chiuso (I)
- 7 Targa di avvertimento
- 8 Targa schema protezione termica
- 9 Protezione termica con contatto ausiliario e contatto di consenso
- 10 Manopola di chiusura
- 11 Blocco a chiave
- 12 Protezione motoriduttore
  - a Tipo di interruttore
  - b Tipo di comando
  - c Tensione nominale dello sganciatore di apertura
  - d Tensione nominale dello sganciatore di chiusura
  - e Tensione nominale dello sganciatore di minima tensione
  - f Tensione nominale dello sganciatore di apertura supplementare
  - g Tensione nominale del motoriduttore

## 4.5. Operating mechanisms

The operating mechanisms used are of the stored energy type by means of precharged springs. The following table shows the various types of operating mechanism with reference to the type of circuit-breaker:

(1) Supplied as an alternative to ES-ESM operating mechanism

In the ES, ES1 and ER operating mechanisms, the closing spring charging is carried out manually by means of a special removable lever. The opening springs, outside the operating mechanism, are automatically charged during the closing operation.

The ESM, ES1M and ERM operating mechanisms are obtained from the corresponding ES, ES1 and ER operating mechanisms by means of the addition of a geared motor which automatically charges the closing springs after each closing operation. The use of shunt closing, opening and undervoltage releases makes remote operations possible. The ESM, ES1M and ERM operating mechanisms are always fitted with an antireclosure system and a minimum of five auxiliary contacts, which can be increased on request. If necessary, apart from the auxiliary contacts which can be installed in the operating mechanism, auxiliary transmission contacts are available on request, mounted outside the operating mechanism and activated by means of appropriate mechanical transmissions.

The operating mechanisms are suitable for use with SFE circuit-breakers by means of the addition of the following components compared with the standard supply:

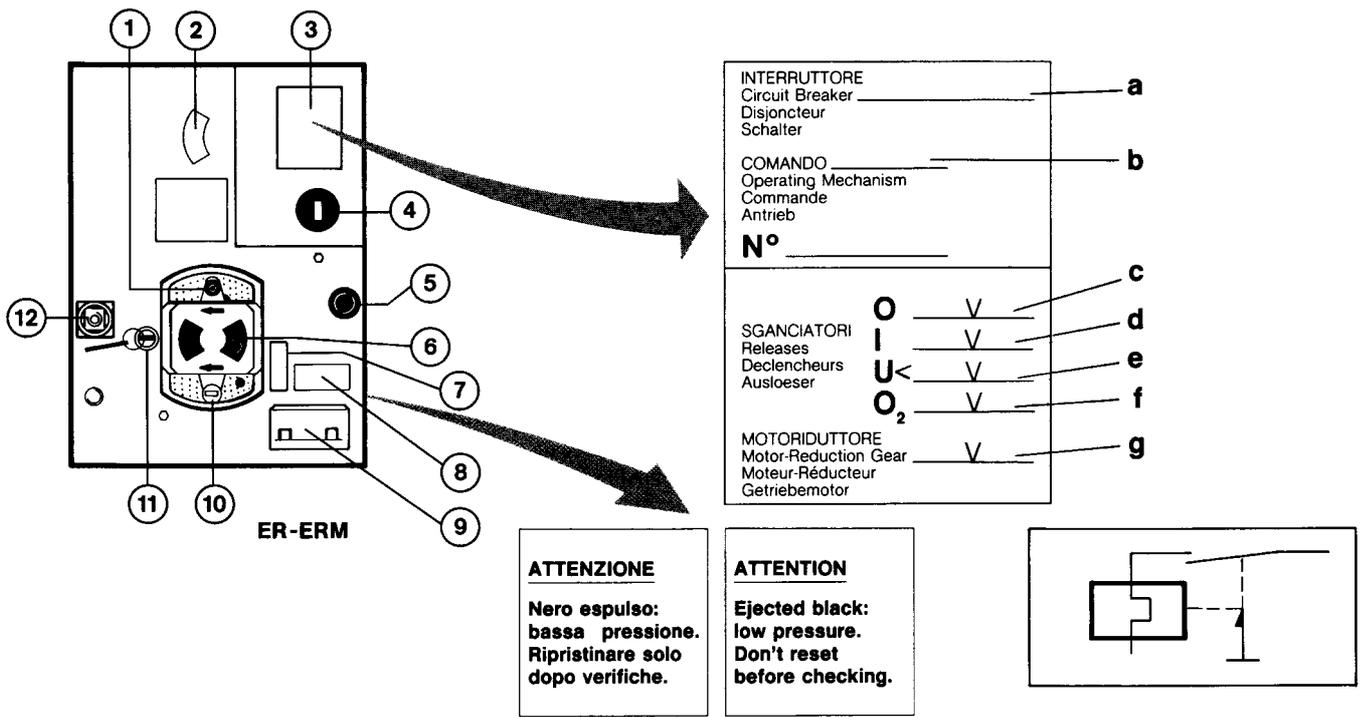
- a circuit-breaker with thermal protection (detail 9 of fig. 10), connected in series to the locking pressure switch circuit. This is fitted with a reset pushbutton and auxiliary contact for trip signalling (also see figure 11);
- a timed contact, placed on the rear of the operating mechanism and activated mechanically by this during the opening and closing operations. This is for excluding the pressure switch circuit to prevent unwarranted trips due to vibrations or to temporary variations in the gas pressure during normal opening and closing operations. Resetting after operation is automatic and appropriately delayed.

### Caption to figure 10

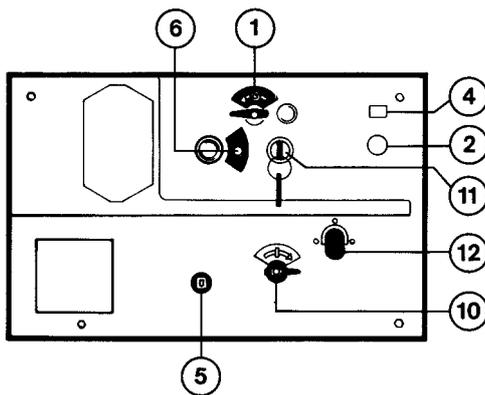
- 1 Opening handle
- 2 Mechanical indicator for springs charged (yellow)
- 3 Operating mechanism nameplate
- 4 Operation counter
- 5 Hub for manual charging of the closing springs
- 6 Mechanical indicator for open (O) and closed (I)
- 7 Warning plate
- 8 Thermal protection diagram plate
- 9 Thermal protection with auxiliary contact and accept contact
- 10 Closing handle
- 11 Key lock
- 12 Geared motor protection
  - a Type of circuit-breaker
  - b Type of operating mechanism
  - c Rated voltage of the shunt opening release
  - d Rated voltage of the shunt closing release
  - e Rated voltage of the undervoltage release
  - f Rated voltage of the supplementary shunt opening release
  - g Rated voltage of the motor reduction gear

La legenda in figura 10 richiama il significato e la funzione dei componenti montati sul fronte dei tre tipi di comando.

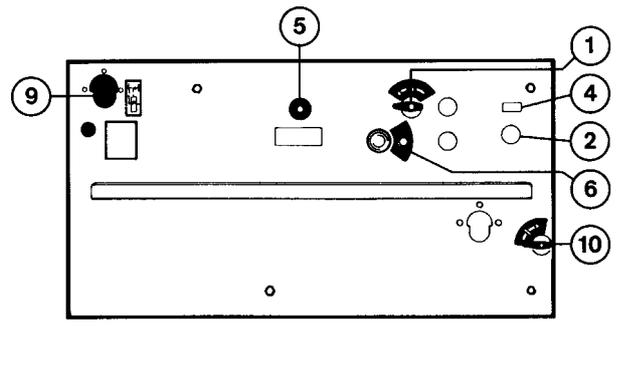
The caption in figure 10 underlines the significance and function of the components mounted on the front of the three types of operating mechanism.



ER-ERM



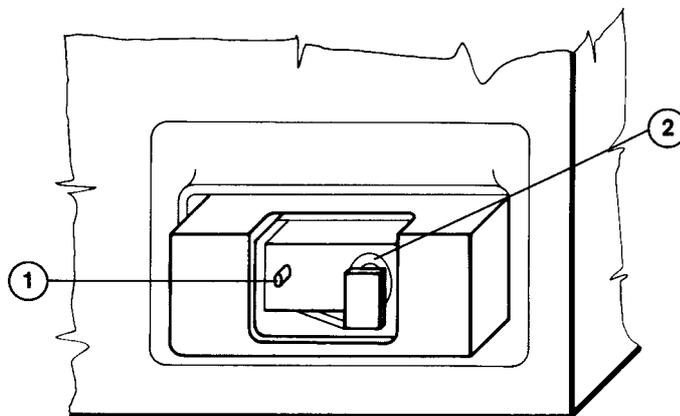
ES-ESM



ES1-ESM1

Fig. 10 – Comandi

Fig. 10 – Operating mechanisms



- 1 Indicatore meccanico di intervento  
Mechanical trip indicator
- 2 Pulsante di ripristino  
Reset pushbutton

Fig. 11 – Comando. Dettaglio dell'interruttore con protezione termica

Fig. 11 – Operating mechanism. Detail of the circuit-breaker with thermal protection

## 5. Installazione

### 5.1. Ambiente di installazione

L'interruttore è adatto per essere impiegato normalmente ad una temperatura ambiente compresa tra  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Per temperature diverse interpellateci.

### 5.2. Operazioni preliminari

- Pulire le parti metalliche e quelle isolanti con strofinacci puliti ed asciutti.
- Controllare a vista l'assenza di danneggiamenti.
- Verificare che all'interno del contenitore comando e della base-poli non siano presenti corpi estranei.

### 5.3. Predisposizione del piano di fissaggio

**Nota:** a richiesta vengono forniti appositi dispositivi di ancoraggio (vedere fig. 12) da inserire nel basamento in cemento.

## 5. Installation

### 5.1. Installation ambient

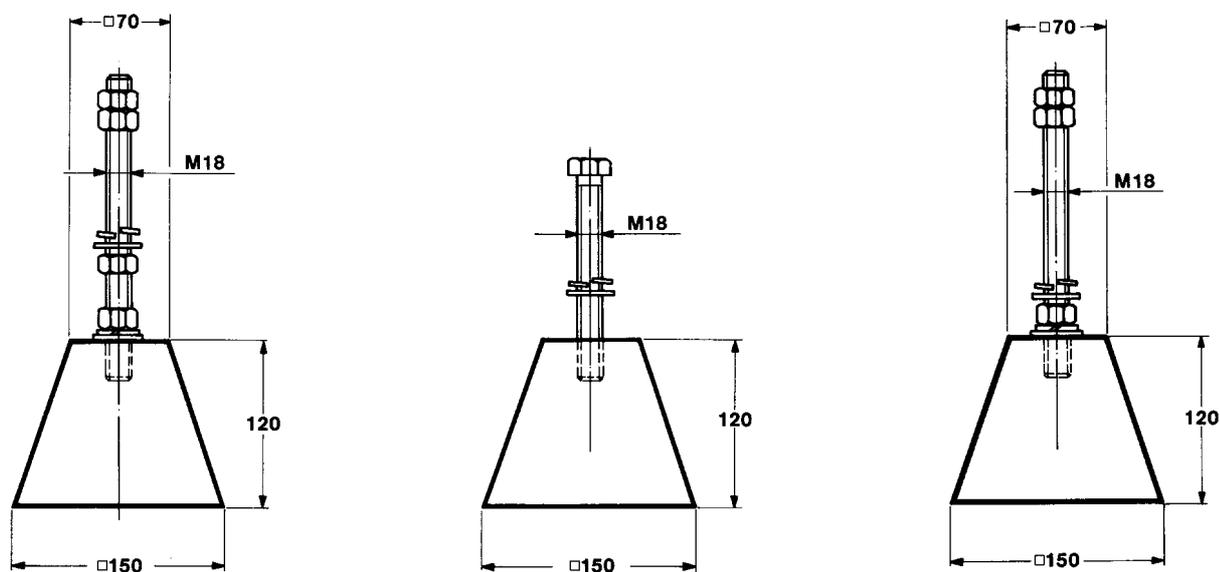
The circuit-breaker can be used normally at an ambient temperature between  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  and  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . For other temperatures, please contact us.

### 5.2. Preliminary operations

- Clean the metallic and insulating parts with clean dry rags.
- Visually check that there is no damage.
- Check that there are no foreign bodies inside the operating mechanism enclosure of the base-poles.

### 5.3. Setting up the fixing surface

**Note:** on request, special anchoring devices are supplied (see fig. 12) to be inserted in the cement base.



A. Per interruttore con colonna completo di carrello  
For circuit-breaker with column complete with truck

B. Per interruttore con colonna senza carrello  
For circuit-breaker with column without truck

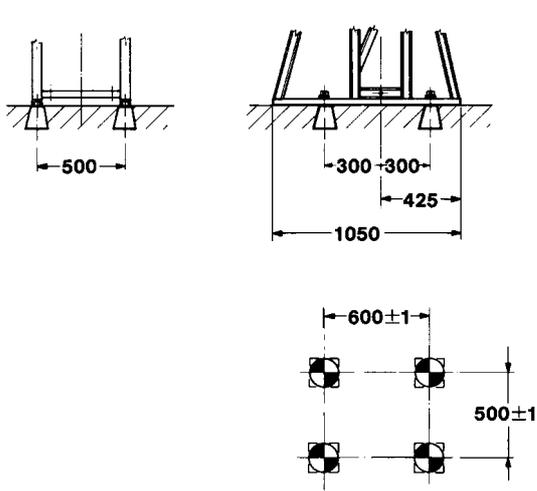
O. Per interruttore senza colonna  
For circuit-breaker without column

Fig. 12 – Dispositivi di ancoraggio

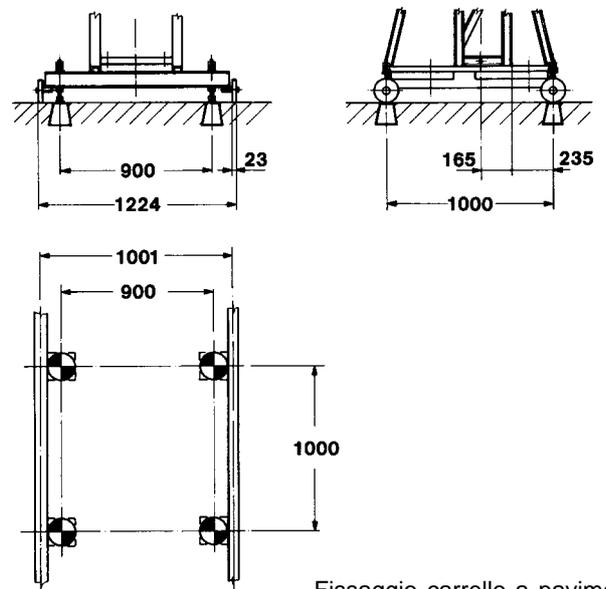
Fig. 12 – Anchoring devices

- Con riferimento al disegno delle fondazioni (vedere fig. 13A) posizionare i quattro dispositivi di ancoraggio ed i profilati di scorrimento delle ruote del carrello (se previsto).
- Eseguire una gettata in cemento come indicato in figura 13B.
- Verificare che il piano di fissaggio sia perfettamente livellato.
- Quando la gettata in cemento è asciutta, asportare il dado, le viti (1) con i relativi dadi e rosette conservandoli per il successivo montaggio.

- With reference to the foundation drawing (see fig. 13A), position the four anchoring devices and the sliding channels of the truck wheels (if provided).
- Pour cement as shown in figure 13B.
- Check that the fixing surface is completely level.
- When the poured cement is dry, remove the nut, the screws (1) and their nuts and washers, keeping them for later assembly.

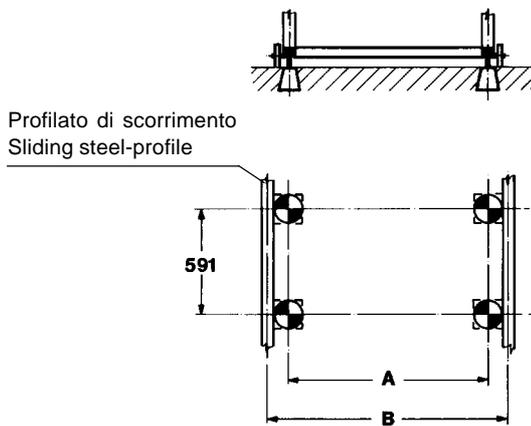


Fissaggio colonna a pavimento  
Fixing the column to the floor

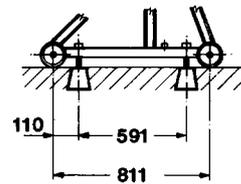


Fissaggio carrello a pavimento  
Fixing the truck to the floor

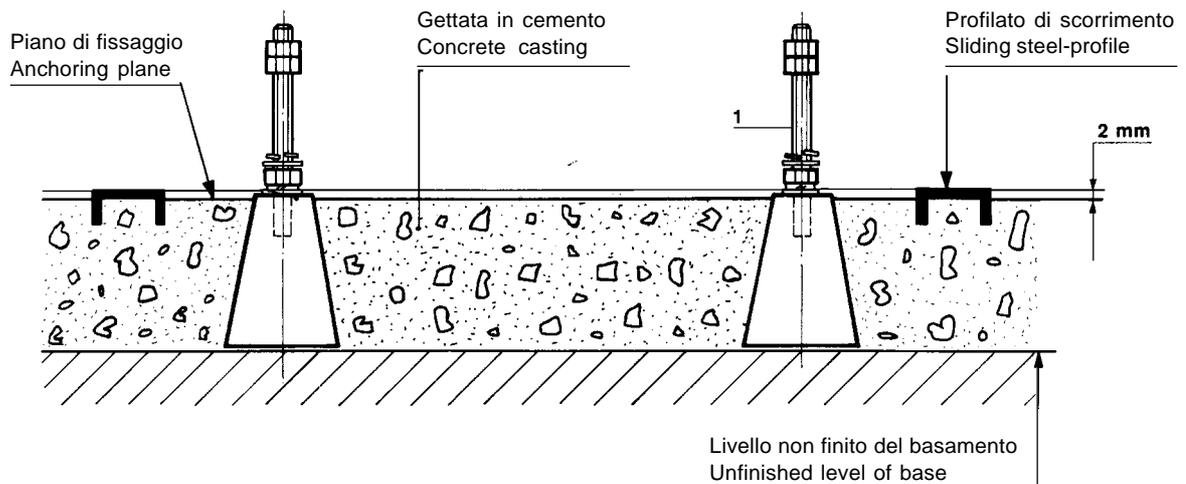
Interruttore a colonna  
Circuit-breaker with column



Interruttore senza colonna  
Circuit-breaker without column



Interruttore Circuit-breaker	A	B
SFE 12 - SFE 17 - SFE 24	1125	1129
SFE 12 - SFE 17 - SFE 24	1125	1129



A. Dime per il fissaggio nel basamento dei dispositivi di ancoraggio  
Templates for fixing anchoring devices in the base

B. Sistemazione dispositivi di ancoraggio  
Placing the anchoring devices

Fig. 13

## 5.4. Montaggio e fissaggio dell'interruttore con colonna

**Nota:** in alcuni casi le operazioni a) e d) non devono essere eseguite in quanto le parti interessate sono assiemate nella nostra officina.

- a) Montare sui fianchi del contenitore del comando (4) (vedere fig. 14) le fiancate (1) e (2) interponendo i traversini distanziatori (3) e realizzare il fissaggio mediante le viti (5), i dadi (6), le rosette piane (8) ed elastiche (7): in questa prima fase evitare di serrare a fondo le viti.
- b) Nel caso non sia previsto il carrello posizionare la colonna, montata come indicato al precedente punto a), in corrispondenza dei dispositivi di ancoraggio (vedere fig. 16 - schizzo B, part. 14) e fissarla mediante le viti (15) con relative rosette piane (17) ed elastiche (18), interponendo il distanziatore (16).
- c) Nel caso sia previsto il carrello, sistemarlo sulle guide in corrispondenza dei dispositivi di ancoraggio (vedere figura 16, - schizzo A, part. 14) nei quali siano state preventivamente inserite le viti (5) con i dadi (9) e (11) e le rispettive rosette (10), (12) e (13). Fissare superiormente il carrello mediante dadi e controdadi (6) con relative rosette piane (7) ed elastiche (8); realizzare il bloccaggio inferiore mediante i dadi (9), curando la perfetta orizzontalità del carrello. Montare quindi sul carrello la colonna (vedere fig. 15) mediante le viti (1), le rosette elastiche (2) e piane (3), interponendo tra colonna e piattaforma i distanziatori (4).  
Qualora il montaggio del carrello alla colonna venga eseguito prima del fissaggio del carrello stesso al basamento, occorre procedere come segue:
  - rimuovere le viti (5) (vedere fig. 16, schizzo A)
  - sistemare il carrello completo di colonna sulle guide, allineandone i fori di fissaggio con i dispositivi di ancoraggio (14)
  - inserire le viti nei fori del carrello
  - avvitare dal di sotto del carrello i dadi (9) con rosette (10) ed i dadi (11) con rosette (12) e (13)
  - avvitare le viti (5) nei dispositivi (14) per una profondità di circa 30 mm e bloccarle mediante il dado (11)
  - fissare il carrello mediante dado e controdado (6) con rosette elastiche (7) e piane (8)
  - serrare il dado inferiore (9) controllando la perfetta verticalità della colonna.
- d) Bloccare le viti dei vari componenti della colonna ad esclusione di quelle dei distanziatori superiori.
- e) Controllare che la canaletta (a) sia correttamente inserita nella parte superiore del contenitore del comando e che il relativo oblò sia rivolto verso il fronte della porta.
- f) Sollevare il cassonetto di base dei poli secondo la procedura indicata al paragrafo 3.
- g) Posizionare e montare il cassonetto di base dei poli (1) (vedere fig. 17) sulla colonna (2) infilando la canaletta centrale (3) e l'asta di rinvio (4) nell'apposita feritoia, curando di non deformare né l'asta né la canaletta: controllare che la porta del cassonetto sia dalla stessa parte di quella del contenitore del comando.
- h) Fissare il cassonetto ai traversini superiori mediante le viti (5), le rosette piane (6), le rosette elastiche (7) ed i dadi (8), avendo cura di spingere contro la canaletta (3) la sbarretta (12) sfruttando le relative asole.
- i) Serrare i traversini superiori alle fiancate mediante i dadi (9).
- l) Collegare l'asta di rinvio (4) alla leva del polo centrale mediante il perno (10) e la copiglia (11).
- m) Collegare i cavetti (13), provenienti dall'apposito scomparto della canaletta, alla morsettiera XE (14) in base allo schema elettrico compreso nella fornitura.
- n) Al termine del montaggio rimuovere le staffe di sollevamento dal cassonetto.

## 5.4. Assembly and fixing the circuit-breaker with column

**Note:** in some cases, operation a) and d) need not be carried out since these parts are assembled in our workshop.

- a) Mount the sides (1) and (2) on the sides of the operating mechanism enclosure (4) (see fig. 14), inserting the spacer cross-pieces (3) and fix by means of the screws (5), the nuts (6), the flat washers (8) and the spring washers (7): do not tighten the screws fully at this stage.
- b) When the truck is not provided, position the column, mounted as shown in point a), in correspondence with the anchoring devices (see fig. 16 - sketch B, detail 14) and fix it using the screws (15) with relative flat (17) and spring (18) washers, inserting the spacer (16).
- c) When the truck is provided, place it on the guides in correspondence with the anchoring devices (see fig. 16 - sketch A, detail 14) in which the screws (5) with the nuts (9) and (11) and relative washers (10), (12) and (13) have previously been inserted. Fix the truck at the top using the nuts and lock nuts (6) with relative flat (7) and spring (8) washers. Lock the lower part using the nuts (9), making sure that the truck is completely horizontal.  
Then mount the column on the truck (see fig. 15) by means of the screws (1), the spring (2) and flat (3) washers, inserting the spacers (4) between the column and the platform.  
When the truck is mounted on the column before the truck is fixed to the base, the following must be done:
  - remove the screws (5) (see fig. 16, sketch A)
  - place the truck complete with column on the guides, aligning the fixing holes with the anchoring devices (14)
  - put the screws into the holes in the truck
  - from underneath the truck, screw up the nuts (9) with the washers (10) and the nuts (11) with washers (12) and (13)
  - screw up the screws (5) in the devices (14) to a depth of about 30 mm and lock them by means of the nut (11)
  - fix the truck using the nut and lock nut (6) with the spring (7) and flat (8) washers
  - fully tighten the lower nut (9), checking that the column is perfectly vertical.
- d) Lock the screws of the various column components, except for those of the upper spacers.
- e) Check that the channel (a) is correctly inserted in the upper part of the operating mechanism enclosure and that the window is facing towards the front of the door.
- f) Lift the pole base box following the procedure given in paragraph 3.
- g) Position and mount the pole base box (1) (see fig. 17) on the column (2), inserting the central channel (3) and the transmission rod (4) into the special slot, taking care not to bend either the rod or the channel: check that the box door is on the same side as the operating mechanism enclosure one.
- h) Fix the box to the upper cross-pieces by means of the screws (5), the flat washers (6), the spring washers (7) and the nuts (8), taking care to push the bar (12) against the channel (3), making use of the relative slots.
- i) Lock the upper cross-pieces to the sides by means of the nuts (9).
- l) Connect the transmission rod (4) to the central pole lever by means of the pin (10) and the split-pin (11).
- m) Connect the cables (13), coming from the appropriate cubicle, to the channel and to the terminal box XE (14), according to the electrical diagram included in the supply.
- n) After assembly, remove the box lifting brackets.

## 5.5. Fissaggio dell'interruttore senza colonna

Collocare l'interruttore sul basamento in cemento predisposto come indicato al paragrafo 5.3. (vedere fig. 16, schizzo C) centrando le viti (5) dei dispositivi di ancoraggio (14) nei fori di fissaggio del carrello. Relizzare il bloccaggio mediante dadi (6) completi di rosette (7) e (8).

Per l'operazione di cui sopra è necessario che le viti (5) siano preventivamente inserite per una profondità di circa 30 mm nei corrispondenti dispositivi di ancoraggio e fermate mediante i dadi (11) con le rispettive rosette (12) e (13); inoltre deve essere disponibile un dispositivo di sollevamento che consenta di calare il carrello sulle viti.

Nel caso non sia possibile realizzare il sollevamento, occorre procedere come segue:

- rimuovere le viti (5) dai dispositivi (14)
- allineare i fori di fissaggio del carrello con i blocchetti
- inserire dal di sotto del carrello sulle viti (5) i dadi (11) con le relative rosette (12) e (13)
- avvitare per circa 30 mm le viti (5) nei dispositivi (14) e bloccarle quindi mediante i dadi (11)
- bloccare superiormente il carrello mediante dadi e controdadi (6) completi di rosette (7) e (8).

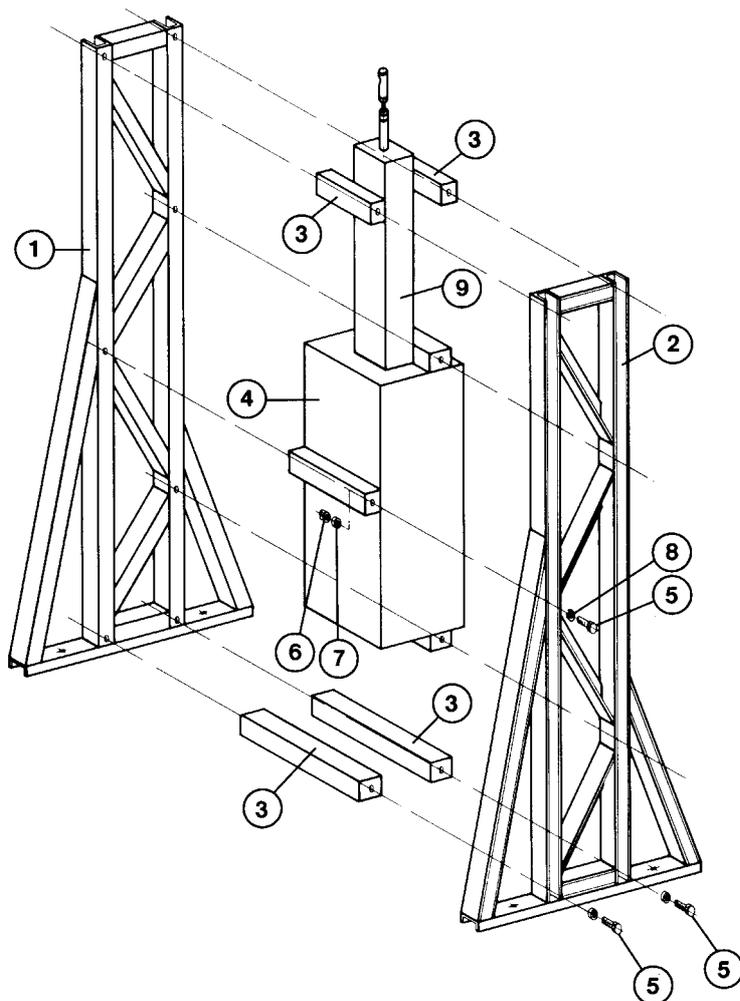


Fig. 14 – Montaggio colonna  
Column assembly

## 5.5. Fixing the circuit-breaker without column

Place the circuit-breaker on the cement base prepared as indicated in paragraph 5.3. (see fig. 16, sketch C), centering the screws (5) of the anchoring devices (14) in the truck fixing holes. Carry out locking by means of the nuts and lock nuts (6) complete with washers (7) and (8).

For the above operations, the screws (5) should be inserted previously to a depth of about 30 mm in the corresponding anchoring devices and blocked by means of the nuts (11) with the relative washers (12) and (13). A lifting device must also be available for lowering the truck onto the screws.

If lifting cannot be done, proceed as follows:

- remove the screws (5) from the devices (14)
- align the truck fixing holes with the blocks
- from underneath the truck, insert the nuts (11) and relative washers (12) and (13) onto the screws (5)
- screw up the screws (5) for about 30 mm in the devices (14) and then lock them using the nuts (11)
- lock the truck in the upper part by means of the nuts and lock nuts (6) complete with washers (7) and (8).

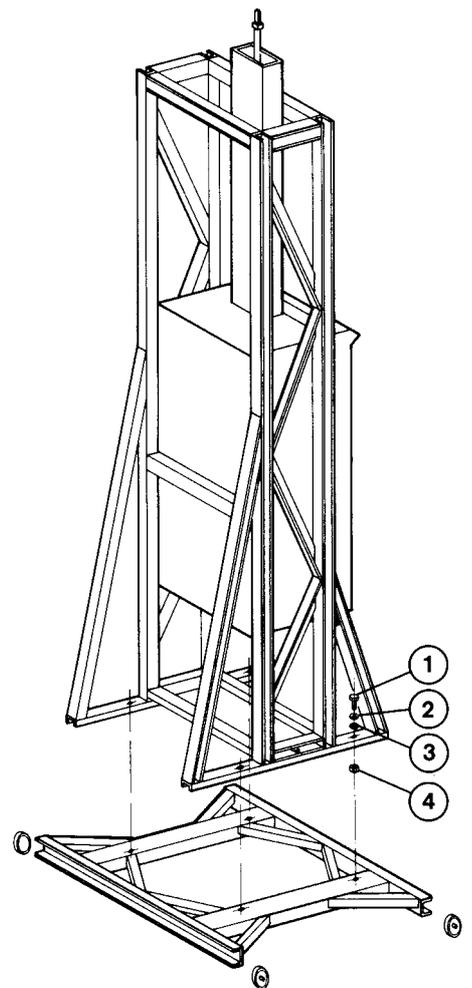
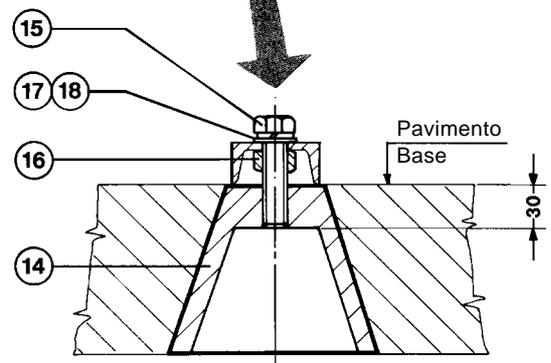
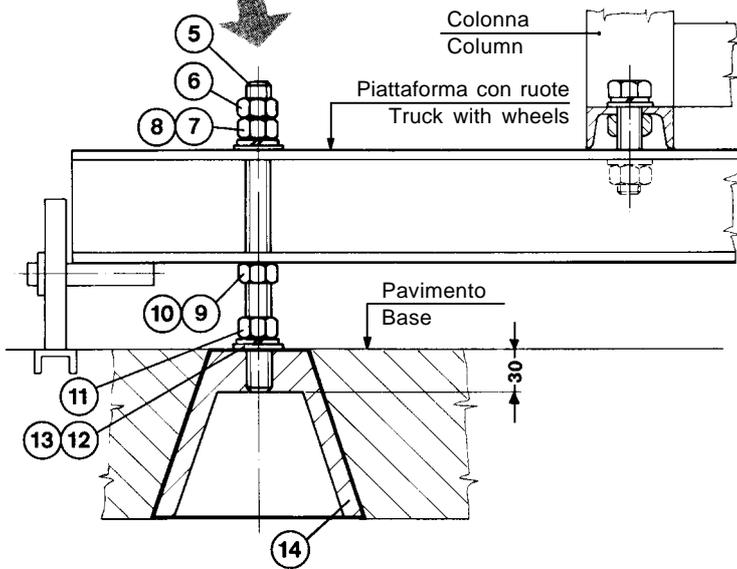
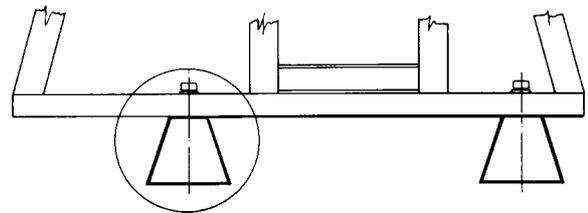
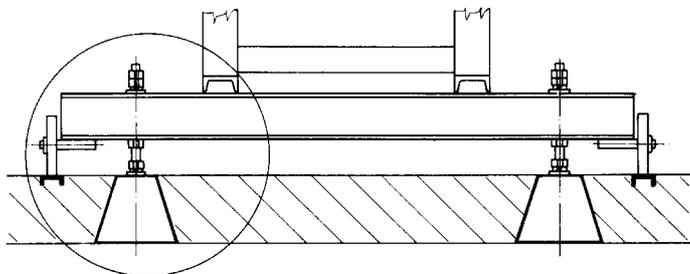
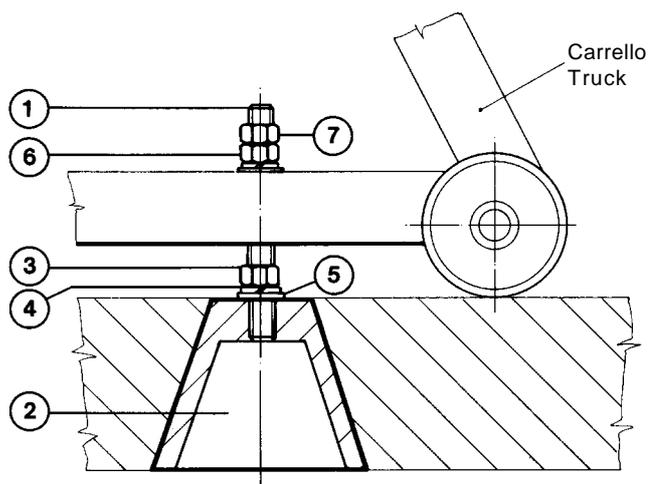


Fig. 15 – Montaggio carrello  
Truck assembly



A. Interruttore con colonna a carrello  
Circuit-breaker with column and truck

B. Interruttore con colonna senza carrello  
Circuit-breaker with column without truck



C. Interruttore senza colonna  
Circuit-breaker without column

Fig. 16 – Fissaggio interruttore a basamento

Fig. 16 – Fixing the circuit-breaker to the base

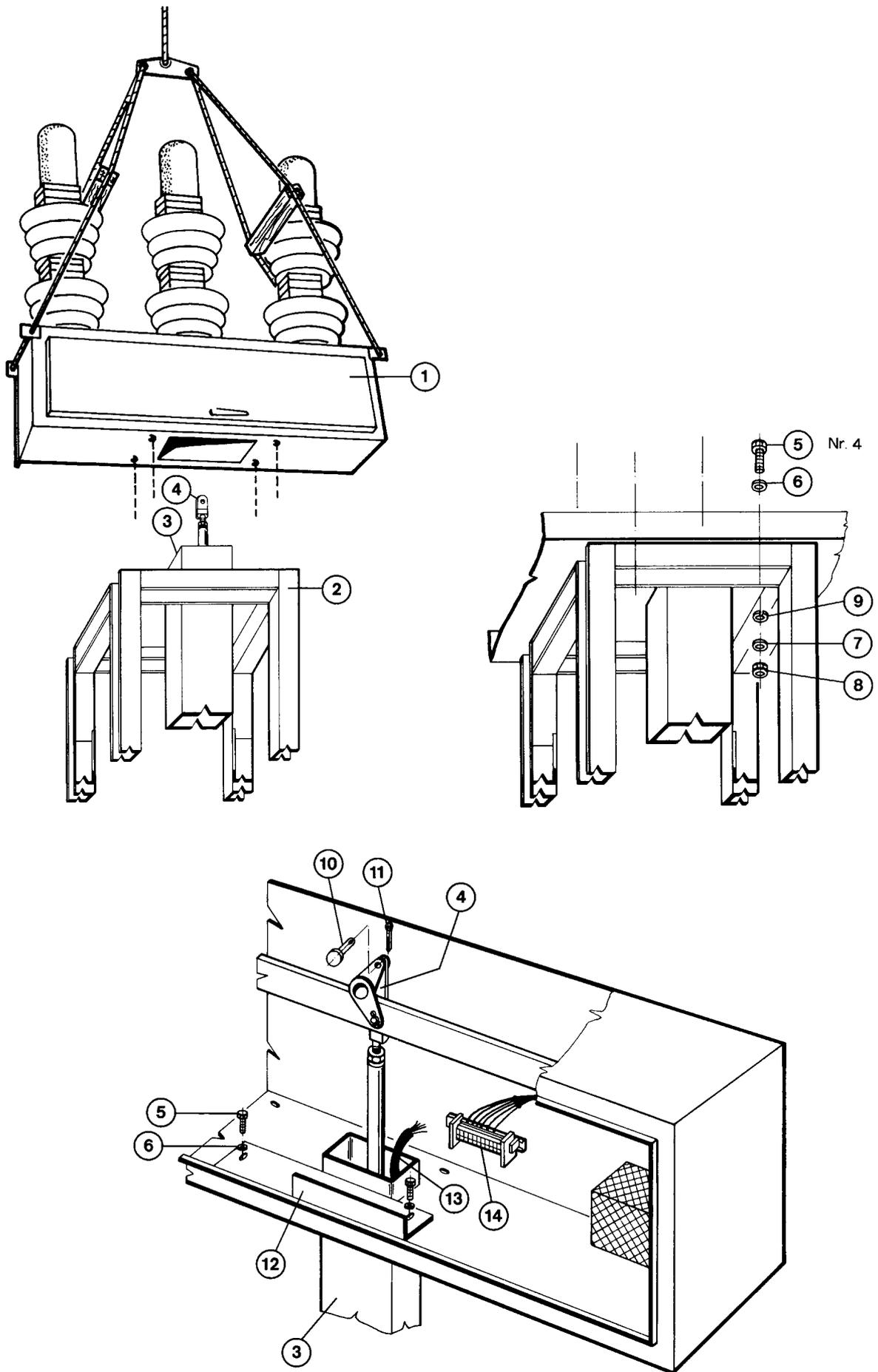


Fig. 17 – Montaggio del cassonetto di base dei poli sulla colonna

Fig. 17 – Assembly of the pole base box on the column

## 5.6. Montaggio delle mensole e fissaggio dei trasformatori di corrente (se previsti)

- Applicare ai due angolari (8) (vedere fig. 18 o fig. 19) le mensole (3) mediante le viti (5), i dadi (6) e le rosette (7).

**Nota:** la posizione di fissaggio delle mensole agli angolari va scelta in modo che i terminali inferiori dell'interruttore e quelli dei trasformatori di corrente siano il più possibile allineati orizzontalmente. Se necessario le mensole (3) possono essere montate rovesciate come mostrato in figura 20.

- Disporre sulle due mensole le traverse (2); fissarle mediante le viti (4) ed i dadi (11), completi rispettivamente delle rosette (9) e (10). La distanza tra le due traverse va regolata in base al tipo di trasformatore di corrente utilizzato.

Le mensole di sostegno sono predisposte per il montaggio di trasformatori di corrente di diverse case costruttrici.

Nel caso di montaggio di due terne di trasformatori di corrente occorre installare mensole prolungate: per ulteriori informazioni interpellateci.

## 5.6. Assembly of the brackets and fixing the current transformers (if provided)

- Place the brackets (3) on the two angle irons (8) (see fig. 18 or fig. 19) by means of the screws (5), the nuts (6) and the washers (7).

**Note:** the fixing position of the brackets onto the angle irons must be chosen so that the lower circuit-breaker terminals and those of the current transformers are aligned horizontally as far as possible. If necessary, the brackets (3) can be mounted back to front as shown in figure 20.

- Place the cross-pieces (2) on the two brackets; fix them using the screws (4) and the nuts (11), complete with their relative washers (9) and (10). The distance between the two cross-pieces must be adjusted according to the type of current transformer used.

The support brackets are preset for assembly of current transformers made by different manufacturers.

In the case of mounting two sets of three current transformers, extended brackets must be installed: for further information, please contact us.

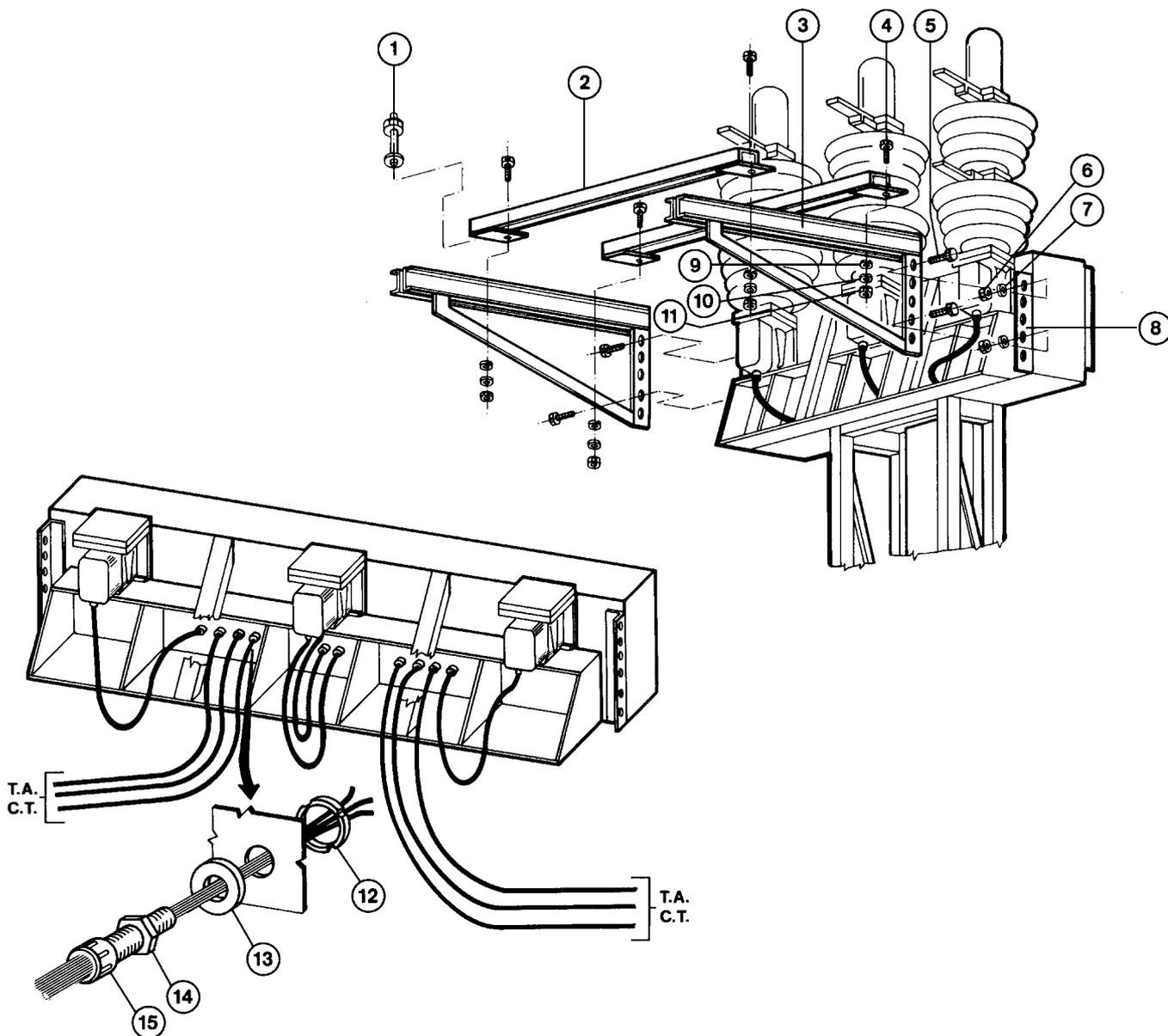


Fig. 18 – Interruttore con colonna: montaggio mensole per trasformatori di corrente

Fig. 18 – Circuit-breaker with column: assembly of brackets for current transformers

## ATTENZIONE - ATTENZIONE

Dalla figura 21 è deducibile il limite massimo del momento torcente applicabile alla mensola (peso massimo x braccio tra zona di attacco della mensola e baricentro dei pesi stessi).

Il peso indicato comprende i TA, le connessioni, i bulloni e l'installatore che esegue il montaggio.

Nel caso che l'installatore utilizzi una scala appoggiata alla mensola, occorre considerare almeno la metà del peso dell'operatore stesso.

Per sollecitazioni superiori ai limiti indicati, occorre prevedere adeguati rinforzi. A richiesta, possono essere fornite apposite piantane (vedere fig. 22) con i relativi dispositivi di fissaggio. Il Cliente può ricorrere a questa soluzione o, in alternativa, alla costruzione e installazione di piantane realizzate come schematicamente indicato in figura 22.

Ciascuna piantana è costituita da due parti (6) e (7) che devono essere collegate tra loro mediante le coppie di viti (11), i dadi (13) e le relative rosette (12) e (14). La posizione di collegamento va scelta in modo da realizzare l'altezza necessaria per il corretto fissaggio alle mensole: tale fissaggio si realizza con le viti (5), i dadi (1) e le rosette (2), (3) e (4), che bloccano lo spessore (15). Le piastre di base delle piantane devono essere fissate al terreno a mezzo dispositivi di ancoraggio (11), (annegati nel cemento come indicato al paragrafo 5.3.), le viti (8) e le rosette (9) e (10).

## CAUTION - CAUTION

In figure 21, the maximum limit of the torque which can be applied to the bracket (maximum weight x arm between the attachment area of the bracket and the centre of gravity of the weights themselves) can be deduced.

The weight indicated includes the TA, the connections, the bolts and the installation technician who carries out assembly.

When the technician uses a ladder leaning against the bracket, at least half the weight of the operator himself must be taken into consideration.

For stresses over the limits given, suitable reinforcements must be provided. On request, special pedestals can be provided (see fig. 22) together with the relative fixing devices. The Customer can either use this solution, or, as an alternative, construct and install the pedestals shown diagrammatically in figure 22.

Each pedestal consists of two parts (6) and (7) which must be interconnected by means of the pairs of screws (11), the nuts (13) and the relative washers (12) and (14). The position for connection must be chosen so as to give the necessary height for correct fixing to the brackets: this fixing is carried out using the screws (5), the nuts (1) and the washers (2), (3) and (4), which block the shim (15). The pedestal base plates must be fixed to the ground by means of anchoring devices (11), (buried in the cement as shown in paragraph 5.3.), the screws (8) and the washers (9) and (10).

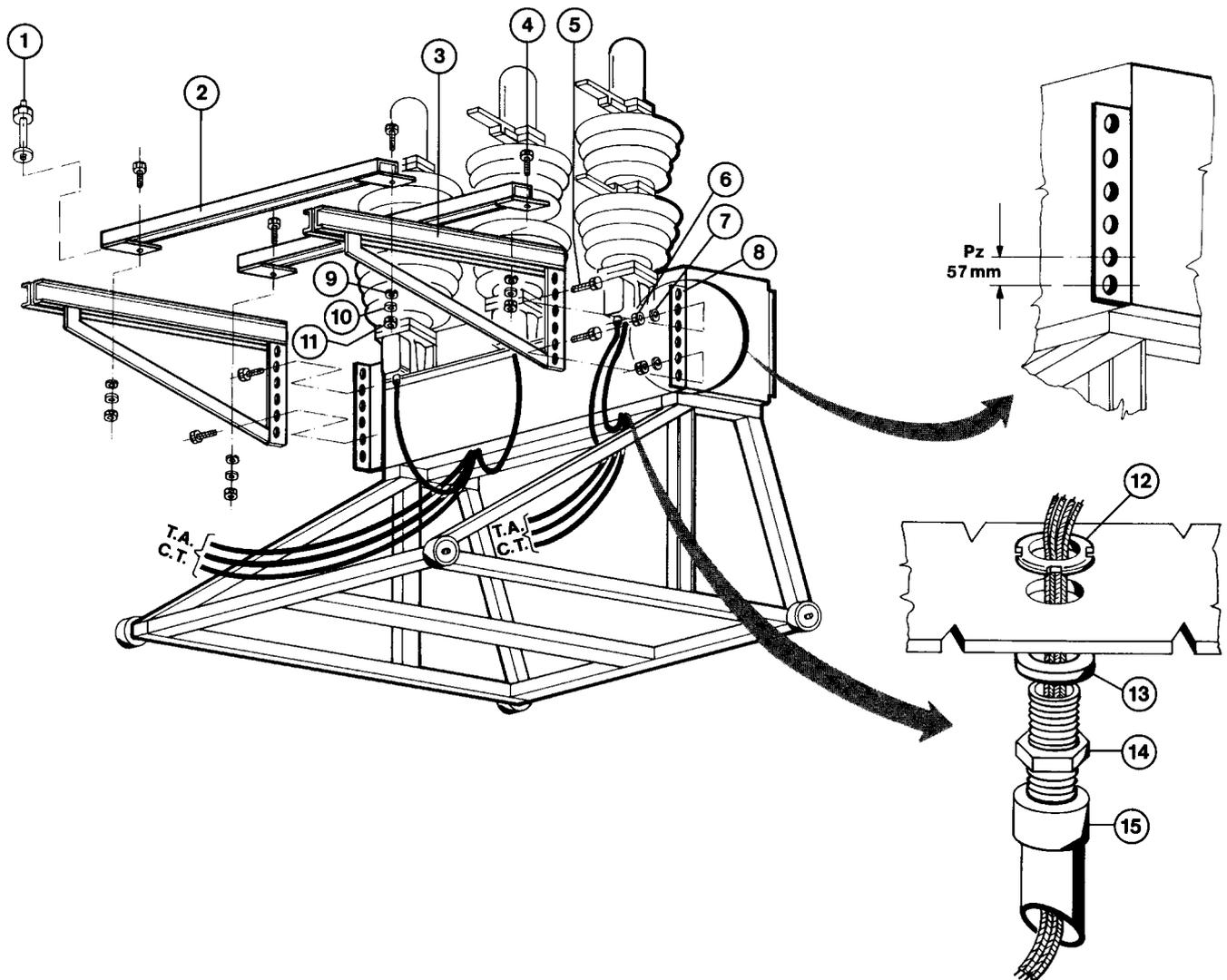


Fig. 19 – Interruttore senza colonna: montaggio mensole per trasformatori di corrente

Fig. 19 – Circuit-breaker without column: assembly of brackets for current transformers

Per particolari esigenze di spazio è prevista la soluzione alternativa rappresentata in figura 23. Per il relativo montaggio procedere come segue:

- applicare alle mensole la traversa (3) mediante le viti (13), i dadi (11) e le rosette (12)
- montare sulla fiancata della colonna supporti (8) mediante le viti (7), i dadi (10) e le rosette (9)
- montare i due rinforzi (5) fissandoli superiormente mediante le viti (4) con i dadi (1) e le rosette (2) e inferiormente mediante le viti (6)
- fissare i trasformatori di corrente alle traverse utilizzando le viti (1) (vedere fig. 18)
- collegare i primari dei trasformatori ai terminali inferiori dell'interruttore mediante connessioni in sbarra (allo scopo attenersi alle indicazioni del paragrafo 5.8.)
- collegare i secondari dei trasformatori mediante cavi per esterno infilati nelle apposite guaine. Disporre le guaine con i relativi cavi in modo che formino un'ansa come indicato in figura 21 e inserirle attraverso gli appositi passacavo nel cassetto di base dei poli. Per il montaggio dei passacavi procedere come segue (vedere fig. 18 e 19):
  - rimuovere i tappi di protezione dai fori di montaggio dei passacavi
  - inserire nei fori i raccordi (14), previa interposizione delle guarnizioni (13) e fissarli mediante le ghiere (12) (fig. 18 e 19)
  - serrare adeguatamente le ghiere (15)
- collegare i cavetti del circuito secondario dei trasformatori di corrente alla morsettiera amperometrica XD seguendo lo schema elettrico. (Per la posizione della morsettiera XD vedere le figure 7 e 9).

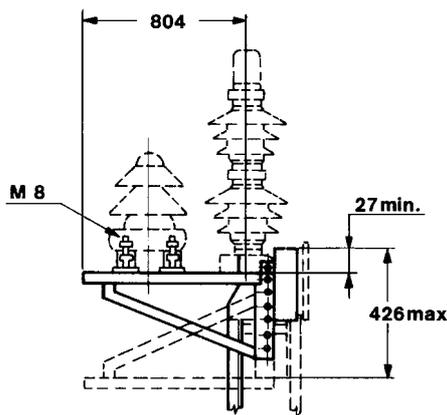


Fig. 20 – Possibili posizioni di montaggio delle mensole

For special space requirements, the alternative solution shown in figure 23 is provided. For this assembly, proceed as follows:

- apply the cross-piece (3) to the brackets by means of the screws (13), the nuts (11) and the washers (12)
- mount the supports (8) on the side of the column by means of the screws (7), the nuts (10) and the washers (9)
- mount the two reinforcements (5), fixing them in the upper part by means of the screws (4) with the nuts (1) and the washers (2) and in the lower part by means of the screws (6)
- fix the current transformers to the cross-pieces using the screws (1) (see fig. 18)
- connect the primary circuits of the transformers to the lower circuit-breaker terminals by means of the busbar connections (to do this, follow the indications given in paragraph 5.8.)
- connect the secondary circuits of the transformers by means of the cables for outdoor use inserted in the special sheaths. Place the sheaths with the cables so that they form a loop as shown in figure 21 and insert them through the special fairlead in the pole base box. For assembly of the fairleads, proceed as follows:
  - remove the protective caps from the fairlead assembly holes
  - insert the connectors (14) in the holes, after putting the gaskets (13) between them, and fix them by means of the ring nuts (12) (figs. 18 and 19)
  - tighten the ring nuts (15) adequately
- connect the cables of the secondary circuit of the current transformers to the amperometric terminal box XD following the electrical diagram. (For the position of the terminal box XD, see figures 7 and 9).

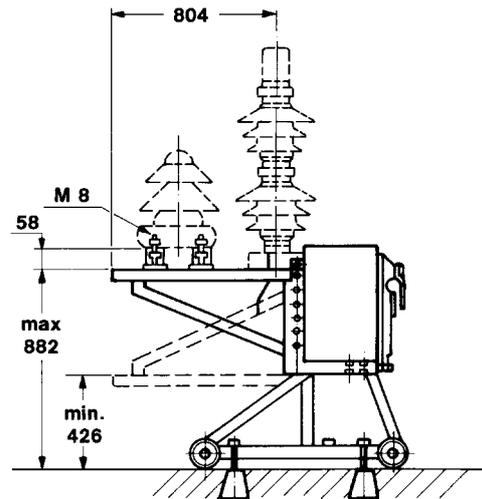
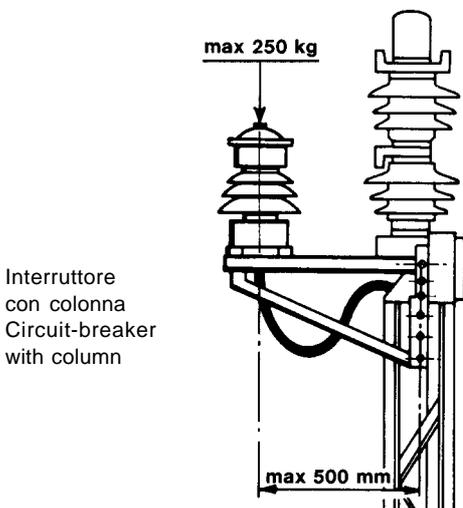
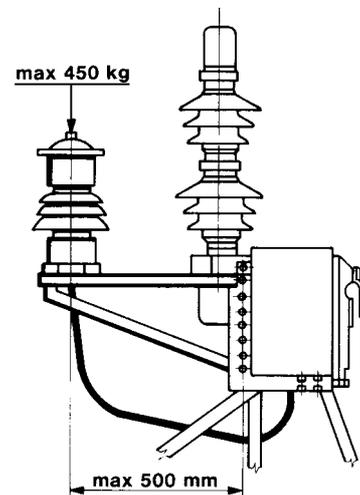


Fig. 20 – Possible assembly positions of the brackets



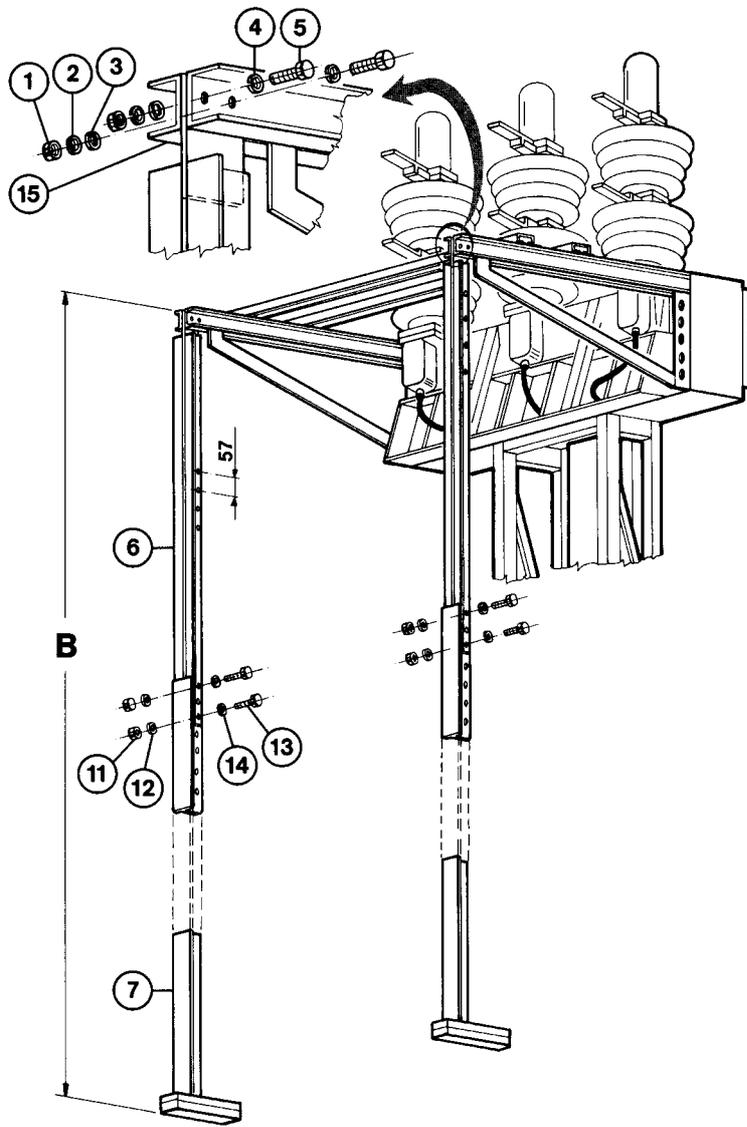
Interruttore con colonna  
Circuit-breaker with column

Fig. 21 – Limite di peso delle mensole



Interruttore senza colonna  
Circuit-breaker without column

Fig. 21 – Weight limits for the brackets



Interruttore Circuit-breaker	A
SFE 17,5 - 24	1310
SFE 36	1610
Interruttore Circuit-breaker	B (max)
Con carrello With truck	3133
Senza carrello Without truck	2993

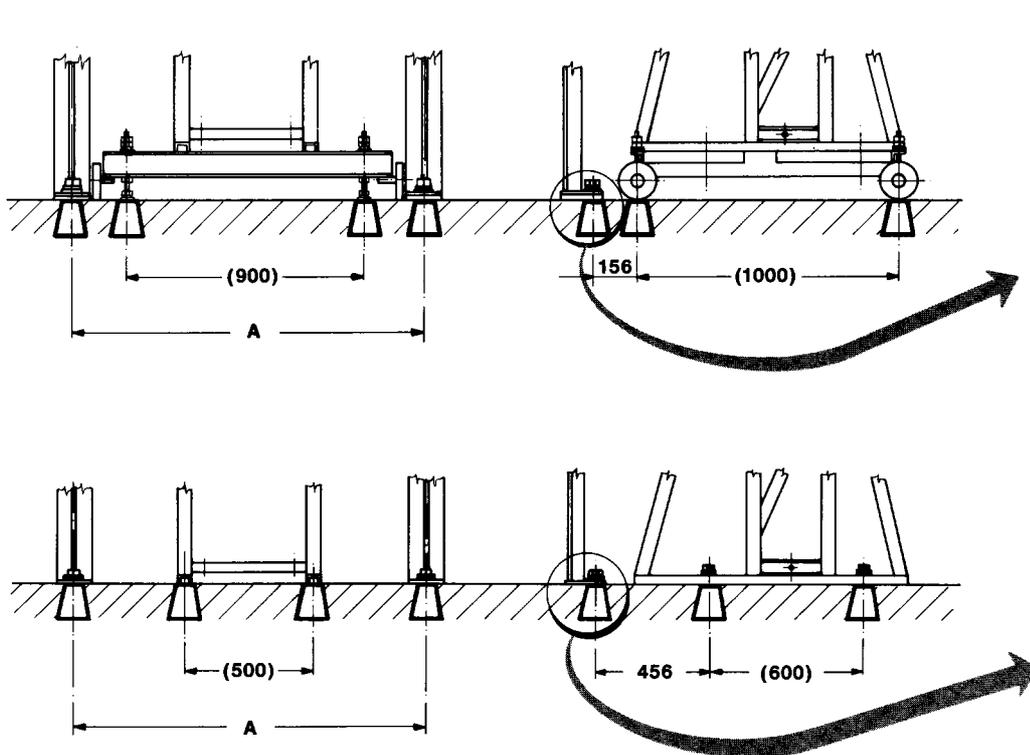


Fig. 22 – Montaggio piantane di rinforzo per le mensole

Fig. 19 – Assembly of reinforcement pedestals for the brackets

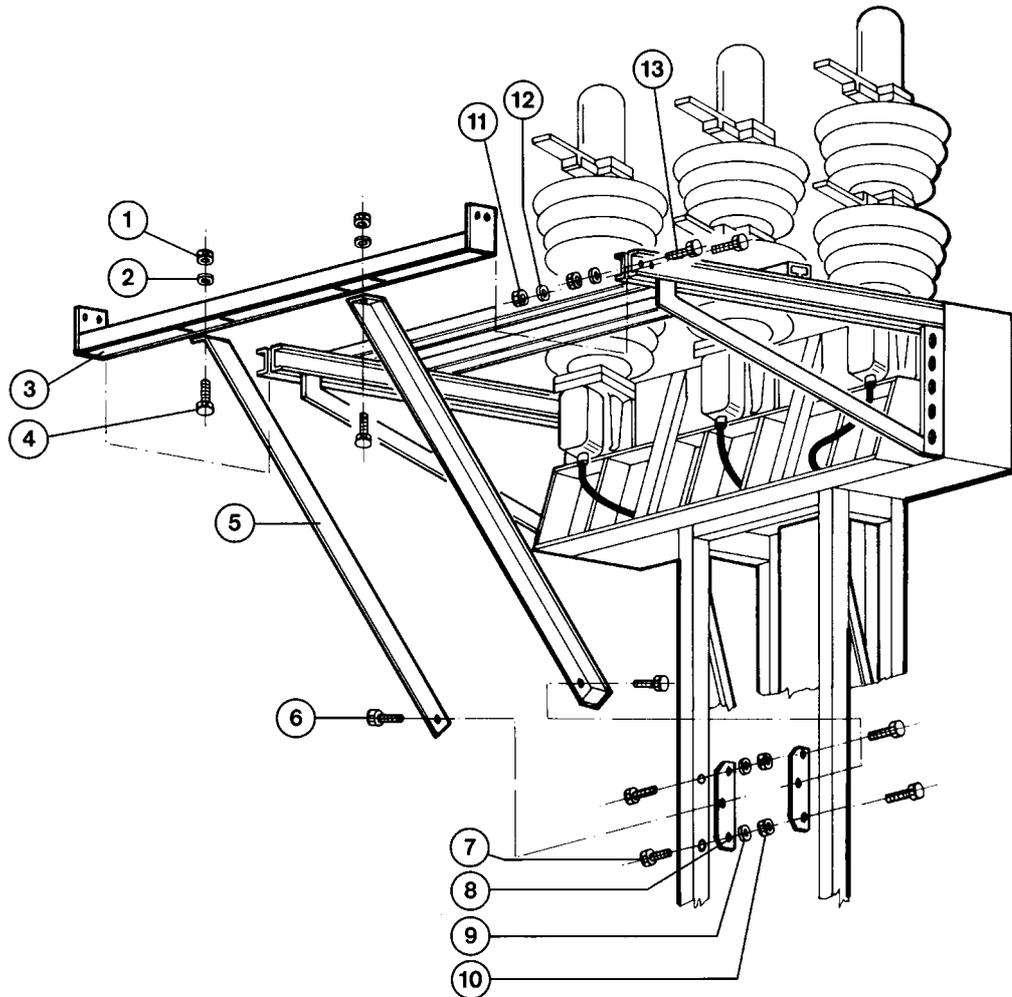


Fig. 23 – Esecuzione speciale dei rinforzi per mensole

Fig. 23 – Special version of bracket reinforcements

## 5.7. Montaggio degli spinterometri

Qualora siano previsti gli spinterometri di protezione, effettuare il montaggio procedendo come segue:

- Avvitare i dadi (3) (vedere fig. 24) ai gambi filettati degli spinterometri (1).
- Avvitare gli spinterometri nei punti indicati in figura e bloccarli con i dadi (3).
- Allentare le viti (4) degli spinterometri mobili (superiore ed inferiore) e regolare la quota "A" in base alla tabella sotto riportata. Serrare le viti (4).

## 5.7. Assembly of the spark gaps

When the protection spark gaps are provided, carry out their assembly as follows:

- Screw the nuts (3) (see fig. 24) onto the threaded stems of the spark gaps (1).
- Screw the spark gaps up in the points shown in the figure and lock them with the nuts (3).
- Loosen the screws (4) of the moving spark gaps (upper and lower) and adjust the distance "A" according to the table given below. Fully tighten the screws (4).

## 5.8. Esecuzione delle connessioni del circuito di potenza

## 5.8. Power circuit connections

### 5.8.1. Avvertenze generali

### 5.8.1. General directions

- Controllare che i terminali dell'interruttore siano puliti ed esenti da qualsiasi deformazione provocata da urti ricevuti durante il trasporto o durante la permanenza a magazzino.

- Check that the circuit-breaker terminals are clean and free from any deformation, caused by impact during transport or storage.

- Scegliere la sezione dei conduttori in base alla corrente di esercizio e alla corrente di corto circuito dell'impianto.
- Predisporre appositi isolatori di supporto, in prossimità dei terminali dell'interruttore dimensionati in base agli sforzi elettrodinamici derivanti dalla corrente di corto circuito dell'impianto.

**ATTENZIONE - ATTENZIONE**

I terminali dell'interruttore sono sempre argentati; per la loro pulizia utilizzare esclusivamente stracci asciutti, o imbevuti in adatto solvente.

Non utilizzare lima o tela smeriglio!

Gli interruttori non devono costituire punto di ammarco per la linea. Il collegamento tra interruttore o eventualmente tra i trasformatori di corrente e la linea, deve essere realizzato preferibilmente con conduttori flessibili.

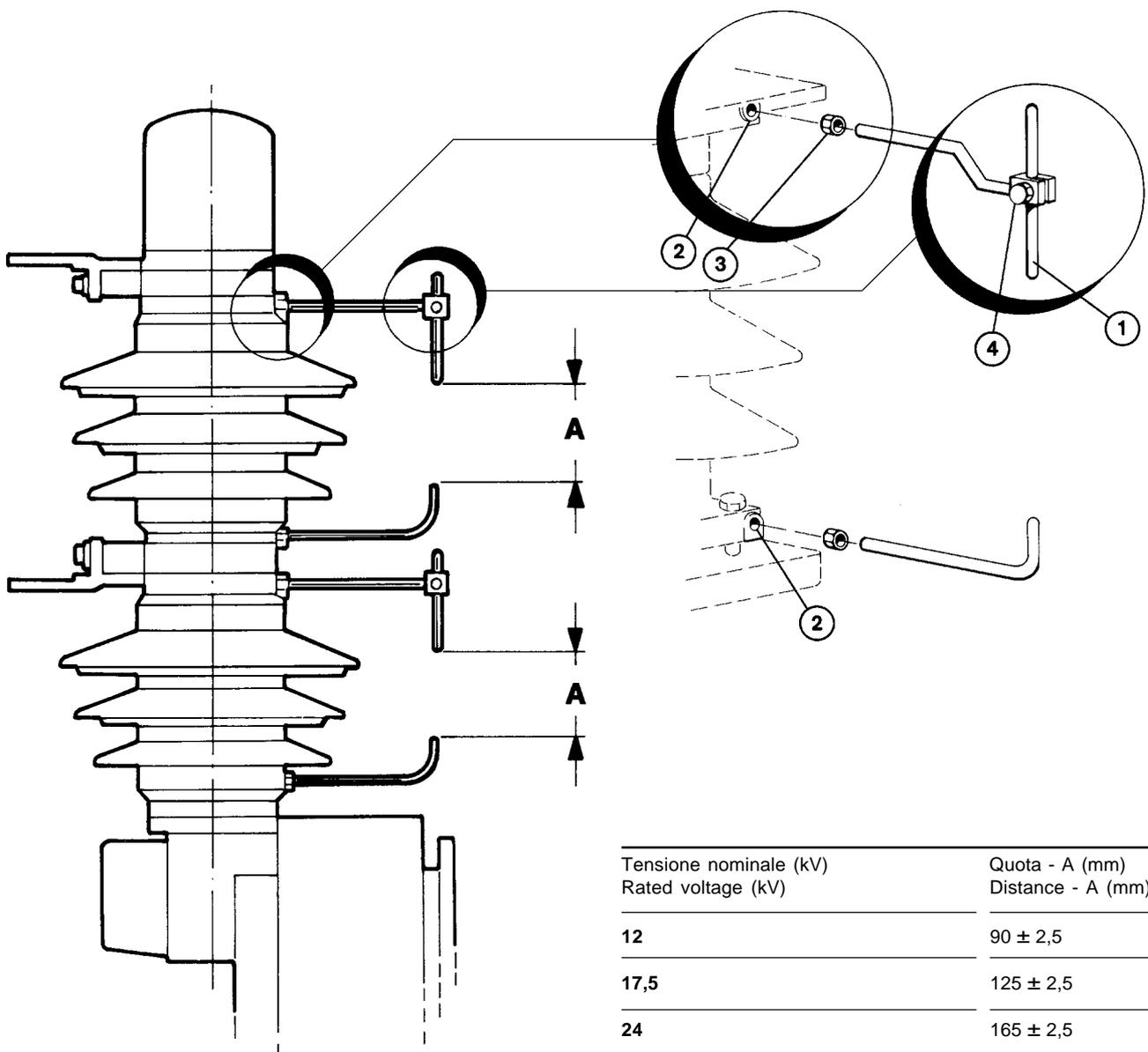
- Select the power conductor cross-section area according to the service current and the short-circuit current of the installation.
- Provide special support insulators near the terminals of breakers, dimensioned according to the electrodynamic stresses which may arise from the short-circuit current of the installation.

**CAUTION - CAUTION**

The circuit-breaker terminals are always silver-plated. To clean them, only use dry rags, or ones soaked in a suitable solvent.

Do not use a file or emery cloth!

The circuit-breakers must not be a mooring point for the line. The connection between the circuit-breaker or between the current transformers and the line, must preferably be carried out using flexible conductors.



Tensione nominale (kV) Rated voltage (kV)	Quota - A (mm) Distance - A (mm)
12	90 ± 2,5
17,5	125 ± 2,5
24	165 ± 2,5
36	230 ± 2,5

Fig. 24 – Montaggio spinterometri

Fig. 24 – Assembly of spark gaps

### 5.8.2. Trattamento superficiale delle connessioni

Le connessioni possono essere realizzate in rame nudo o alluminio nudo; tuttavia è sempre consigliabile l'argentatura delle superfici di contatto. Il trattamento superficiale deve avere uno spessore costante e uniforme.

### 5.8.3. Procedure di montaggio

- Controllare che le superfici di contatto delle connessioni siano perfettamente piane, non presentino sbavature, tracce di ossidazione o deformazioni derivanti dalla foratura o da colpi ricevuti.
- A seconda del materiale conduttore utilizzato e del trattamento superficiale adottato, eseguire sulla superficie di contatto del conduttore le operazioni riportate in tabella:

Rame nudo Bare copper	Rame o alluminio argentato Silver-plated copper or aluminium	Alluminio nudo Bare aluminium
<ul style="list-style-type: none"><li>– Pulire con lima fine o con tela smeriglio</li><li>– Ricoprire le superfici di contatto con grasso neutro</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Pulire con panno ruvido e asciutto</li><li>– Solo in caso di tracce di ossidazione molto tenaci, pulire con tela smeriglio a grana finissima avendo cura di non asportare lo strato superficiale</li><li>– Se necessario ripristinare il trattamento superficiale</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Pulire con spazzola metallica o tela smeriglio</li><li>– Ricoprire subito le superfici di contatto con grasso neutro</li><li>– Inserire tra la connessione in alluminio e il terminale in rame il bimetallo rame-alluminio con superfici rinvivate (lato rame in contatto con il terminale; lato alluminio in contatto con la connessione)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Clean with a fine file or emery cloth</li><li>– Cover the contact surfaces with neutral grease</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Clean with a dry rough rag</li><li>– In case of tough oxidation traces only, clean with a very fine emery cloth, taking care not to remove the surface layer</li><li>– If necessary, recondition the surface treatment</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Clean with a metallic brush or emery cloth</li><li>– Immediately cover the contact surfaces with neutral grease</li><li>– Insert the copper-aluminium bright surface bimetal between the aluminium connection and the copper terminal (copper side in contact with the terminal, aluminium side in contact with the connection)</li></ul>

- Mettere in contatto le connessioni con i terminali dell'interruttore.
- Interporre tra la testa del bullone e la connessione una rondella piana. Sotto il dado porre una rondella piana (contro la connessione) ed una rondella elastica.
- Le rosette piane devono essere di diametro appropriato per ripartire su una superficie ampia la pressione di serraggio.
- Serrare il dado usando sempre due chiavi (una per tenere la testa del bullone) per non sollecitare le parti isolanti.
- Accertare che le connessioni non esercitino sforzi laterali sui terminali.
- Verificare il serraggio dopo 24 ore.
- Nel caso di connessioni in cavo attenersi scrupolosamente alle istruzioni del costruttore per l'esecuzione delle terminazioni.

## 5.9. Messa a terra

La messa a terra dell'interruttore deve essere eseguita mediante le viti contrassegnate con il relativo simbolo (vedere la figura 25, part. 1). Rimuovere la vernice nella zona circostante la vite per un diametro di circa 30 mm, quindi pulire e sgrassare. Utilizzare un conduttore (sbarra o corda) con sezione rispondente alle Norme vigenti.

È consigliato l'uso di due sbarre di rame 20 x 5 (sez. 2 x 100 mm<sup>2</sup>).

Controllare che le zone di messa a terra siano ben pulite e sgrassate; a montaggio ultimato ricoprire con grasso di vaselina la giunzione.

### 5.8.2. Surface treatment of the connections

The connections can be made with bare copper or aluminium. However, it is always advisable to silver-plate the contact surfaces. The contact surface plating must be uniform and have constant thickness.

### 5.8.3. Mounting procedures

- Check that the power connection contact surfaces are perfectly flat and do not have burrs or oxidation traces, or deformations due to drilling operations or impacts.
- Depending on the conductive material and on the surface treatment used, carry out the operations shown in the table on the contact surface of the conductor:

- Put the connections in contact with the circuit-breaker terminals.
- Insert a flat washer between the bolt head and the connection. Fit a flat washer (against the connection) and a spring washer under the nut.
- The flat washers must be of a suitable diameter in order to distribute the tightening pressure over a large area.
- Tighten the nut, always using 2 wrenches (one for holding the bolt head) so as not to stress the insulating parts.
- Make sure that the connections do not exert side forces on the terminals.
- Check the tightness of the bolts after 24 hours.
- In case of cable connections, carefully follow the manufacturer's instructions for sealing the end of the cables.

## 5.9. Earthing

The circuit-breaker must be earthed by using the screws marked with the relative symbol (see figure 25, detail 1). Remove the paint around the area for a diameter of approx. 30 mm, then clean and remove any grease. Use a conductor (busbar or cord) with a section in compliance with the Standards in force. The use of two copper busbars 20 x 5 (section 2 x 100 mm<sup>2</sup>) is recommended.

Check that the earthing areas are very clean and that there is no grease; after assembly, cover the joint with vaseline grease.

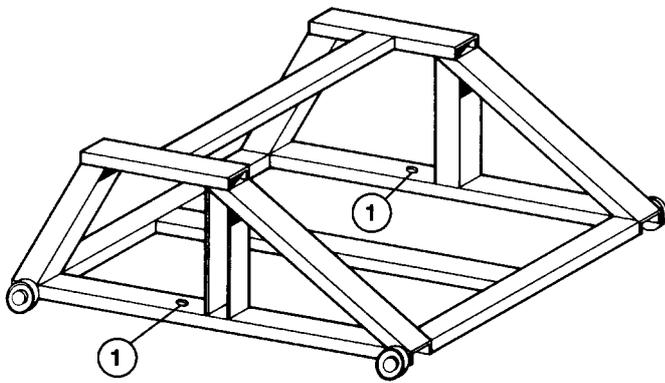


Fig. 25 – Sistemazione viti di messa a terra

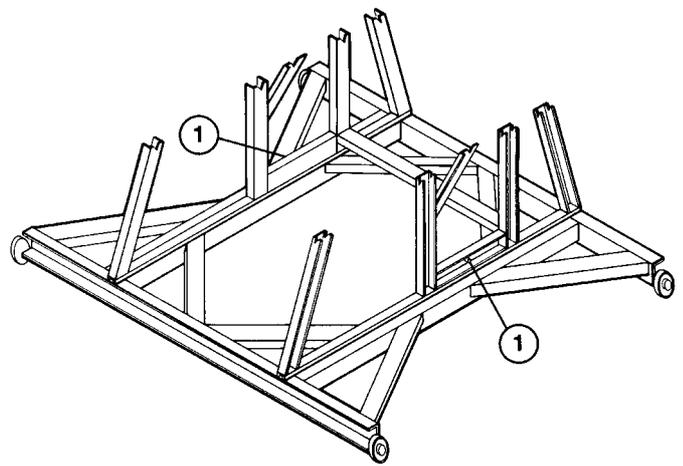


Fig. 25 – Placing the earthing screws

### 5.10. Collegamento dei circuiti ausiliari esterni con i dispositivi elettrici dell'interruttore

**Note**

- La sezione minima dei fili utilizzati per i circuiti ausiliari non deve essere inferiore a quella utilizzata per i cablaggi interni. Inoltre devono essere di tipo per esterno e isolati per 3 kV di prova.
- Prima di eseguire il collegamento dei circuiti ausiliari è bene verificare, in base alla documentazione tecnica più aggiornata, il tipo di automatismo scelto per intervento del pressostato di minima pressione (vedere par. 4.2.2.).

Inserire i cavi nel contenitore del comando attraverso gli appositi passacavi (1) (fig. 26): questi devono essere fissati mediante le ghiera (2) e adeguatamente serrati per garantirne la tenuta.

### 5.10. Connection of the external auxiliary circuits to the electrical devices of the circuit-breaker

**Notes**

- The minimum cross-section area of the wires used for the auxiliary circuits must not be less than that used for the internal cabling. Moreover, they must be insulated for 3 kV test voltage and of the type for outdoor installation.
- Before carrying out the auxiliary circuit connection it is advisable to check the type of automatism selected for operation of the minimum pressure switch (see para. 4.2.2.), according to the most up-to-date technical documentation.

Insert the cables into the operating mechanism enclosure through the special fairleads (1) (fig. 26): these must be fixed by means of the ring nuts (2) and tightened sufficiently to guarantee no leakages.

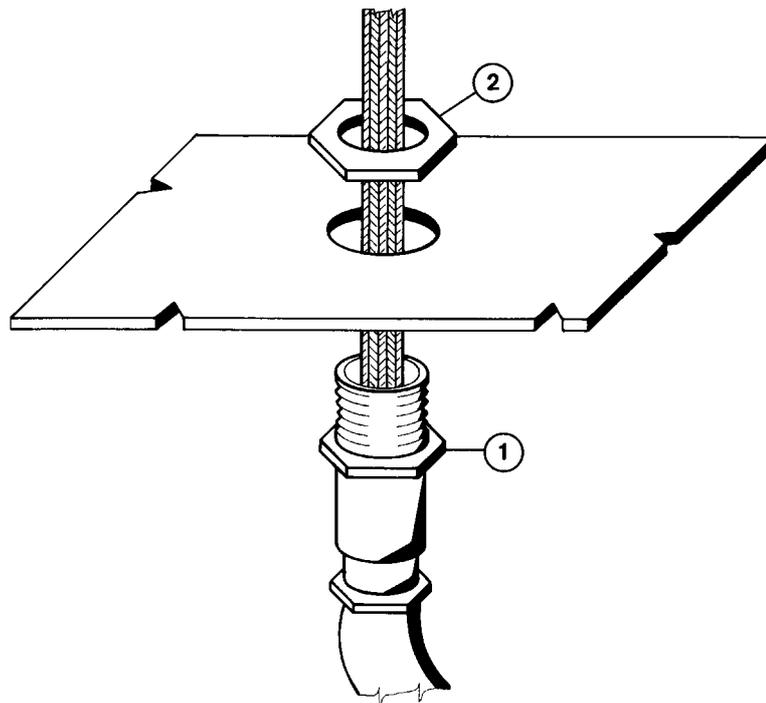


Fig. 26 – Montaggio passacavi per collegamenti dei circuiti ausiliari

Fig. 26 – Fairlead assembly for auxiliary circuit connections

## 6. Messa in servizio

### 6.1. Procedure generali

Prima di mettere in servizio l'interruttore eseguire le seguenti operazioni:

- verificare il serraggio delle connessioni di potenza ai terminali dell'interruttore
- controllare che il valore della tensione di alimentazione dei circuiti ausiliari sia compreso tra l'85% e il 110% della tensione nominale delle applicazioni elettriche
- stabilire la taratura dei termostati (vedere i paragrafi 4.3. e 4.4.)

**Nota:** per accedere agli organi interni del comando scaricare le molle di chiusura quindi procedere come indicato nel relativo libretto di istruzioni.

- controllare che i fusibili di protezione siano correttamente inseriti nelle loro sedi (se previsti) e che la loro corrente nominale sia corretta; verificare inoltre che i portafusibili siano in posizione di inserito
- verificare che tra gli organi mobili non siano penetrati corpi estranei quali residui di imballaggio
- eseguire inoltre i controlli riportati nella seguente tabella:

## 6. Putting into service

### 6.1. General procedures

Before putting the circuit-breaker into service, carry out the following operations:

- check the tightness of the power connections at the circuit-breaker terminals
- check that the value of the supply voltage for the auxiliary circuits is within 85% - 110% of the rated voltage of the electrical devices
- establish the calibration of the thermostats (see paragraphs 4.3. and 4.4.)

**Note:** to gain access to the internal parts of the operating mechanism, discharge the closing springs and then proceed as indicated in the relative instruction booklet.

- check that the protection fuses are inserted correctly in their seats (if provided) and that their rated current is correct. Also check that the fuse holders are in the inserted position
- check that no foreign bodies, for example packaging residues, have penetrated moving parts
- also carry out the checks indicated in the following table:

Oggetto dell'ispezione Part being inspected	Procedura Procedure	Controllo positivo Positive check
<b>1</b> Comando con carica manuale delle molle di chiusura  Operating mechanism with manual closing spring charging	Eseguire alcune manovre di chiusura e di apertura (vedere par. 7.1.). Se previsto alimentare lo sganciatore di minima tensione alla relativa tensione nominale.  Carry out a few opening and closing operations (see para. 7.1.). If provided, supply the undervoltage release with the relative rated voltage.	Le manovre e le relative segnalazioni avvengono regolarmente.  The operations and relative signals are carried out normally.
<b>2</b> Collegamenti ai circuiti ausiliari  Connections to the auxiliary circuits	Verificare l'esattezza dei collegamenti.  Check that the connections are correct.  Controllare l'isolamento dei circuiti ausiliari (vedere punto 14). Check the auxiliary circuits insulation (see point 14).	I collegamenti sono conformi allo schema elettrico allegato all'interruttore.  The connections comply with the electrical diagram enclosed with the circuit-breaker.  L'isolamento è buono. Insulation is good.
<b>3</b> Comando con carica delle molle di chiusura a motore (se previsto)  Operating mechanism with motor spring charging (if provided)	Alimentare il motoriduttore di carica delle molle alla relativa tensione nominale.  Supply the spring charging geared motor with the relative rated voltage.  Eseguire alcune manovre di chiusura e di apertura. Se previsto alimentare lo sganciatore di minima tensione alla relativa tensione nominale.  Carry out a few opening and closing operations. If provided, supply the undervoltage release with the relative rated voltage.	Le molle di chiusura si caricano regolarmente. Le segnalazioni sono regolari. A molle cariche il motoriduttore si ferma.  The closing springs charge normally. Signals are normal. With closing springs charged, the motor stops.  Il motoriduttore ricarica le molle dopo ogni manovra di chiusura.  The geared motor recharges the springs after each closing operation.

Oggetto dell'ispezione Part being inspected	Procedura Procedure	Controllo positivo Positive check
4 Sganciatore di minima tensione (se previsto)  Undervoltage release (if provided)	Alimentare lo sganciatore di minima tensione alla relativa tensione nominale ed eseguire la manovra di chiusura dell'interruttore.	L'interruttore chiude regolarmente e le segnalazioni sono regolari.
	Supply the undervoltage release with the relative rated voltage and carry out the circuit-breaker closing operation.	The circuit-breaker closes normally and the signals are normal.
	Togliere tensione allo sganciatore.  Cut off the voltage to the release.	L'interruttore apre; le segnalazioni commutano. The circuit-breaker opens; the signals change over.
5 Sganciatore di apertura (se previsto)  Shunt opening release (if provided)	Chiudere l'interruttore manualmente. Disporre su LOCALE il commutatore (34 di fig. 7 o 10 di fig. 9). Comandare localmente l'apertura elettrica dell'interruttore mediante l'apposito pulsante (in alternativa può essere predisposta e comandata l'apertura a distanza).	L'interruttore apre regolarmente.
	Close the circuit-breaker manually. Put the change-over switch on LOCAL (34 of fig. 7 or 10 of fig. 9). Locally control the electric opening of the circuit-breaker using the special pushbutton (alternatively opening can be set and controlled remotely).	The circuit-breaker opens normally.
6 Sganciatore di chiusura (se previsto)  Shunt closing release (if provided)	Aprire manualmente l'interruttore. Disporre su LOCALE il commutatore (34 di fig. 7 o 10 di fig. 9). Comandare localmente la chiusura elettrica dell'interruttore mediante l'apposito pulsante (in alternativa può essere predisposta e comandata la chiusura a distanza).	L'interruttore chiude regolarmente.
	Open the circuit-breaker manually. Put the change-over switch on LOCAL (34 of fig. 7 or 10 of fig. 9). Locally control electric closing of the circuit-breaker using the special pushbutton (alternatively closing can be set and controlled remotely).	The circuit-breaker closes normally.
7 Blocco a chiave  Key lock	Aprire l'interruttore. Ruotare la chiave ed estrarla dalla sede. Tentare la manovra di chiusura dell'interruttore.	La chiusura sia manuale che elettrica risulta impedita.
	Open the circuit-breaker. Turn the key and remove it. Try to close the circuit-breaker.	Both manual and electric closing is prevented.
	Reinserire la chiave e ruotarla di 90°. Eseguire la manovra di chiusura.	Sia la chiusura elettrica che quella manuale avvengono regolarmente; ad interruttore chiuso la chiave non può essere estratta.
	Put the key back in and turn it 90°. Carry out the closing operation.	Both electric and manual closing is normal; with the circuit-breaker closed the key cannot be removed.
8 Commutatore per comando elettrico LOCALE/DISTANZA (se previsto)  Change-over switch for LOCAL/REMOTE electrical control (if provided)	Disporre il commutatore su DISTANZA. Chiudere la porta del contenitore del comando. Eseguire alcune manovre di chiusura e di apertura mediante gli appositi telecomandi. Put the change-over switch on REMOTE. Close the operating mechanism enclosure door. Carry out a few opening and closing operations using the special remote controls.	Le manovre e le relative segnalazioni avvengono regolarmente.  The operations and signals are normal.
	Aprire la porta del contenitore del comando. Tentare la manovra di chiusura a distanza. Open the operating mechanism enclosure door. Try to carry out the remote closing operation.	La chiusura a distanza non è possibile. Remote closing is not possible.

Oggetto dell'ispezione Part being inspected	Procedura Procedure	Controllo positivo Positive check
<b>9</b> Contatti ausiliari di segnalazione interruttore aperto-chiuso  Auxiliary contacts signalling circuit-breaker open-closed	Inserire i contatti in opportuni circuiti di segnalazione (pila-lampada). Eseguire alcune manovre di chiusura e di apertura dell'interruttore.  Insert the contacts in suitable signalling circuits (battery-lamp). Carry out a few opening and closing operations of the circuit-breaker.	Le segnalazioni avvengono regolarmente.  Signals are given normally.
<b>10</b> Pressione del gas nei poli  Gas pressure in the poles	Alimentare i circuiti ausiliari dell'interruttore.  Supply the circuit-breaker auxiliary circuits.	Il pressostato di allarme non deve rivelare bassa pressione <sup>(1)</sup> .  The alarm pressure switch does not reveal low pressure <sup>(1)</sup>
<b>11</b> Contamanovre (se previsto)  Operation counter (if provided)	Eseguire alcune manovre di chiusura e di apertura.  Carry out some opening and closing operations.	L'indicazione del contamanovre avanza correttamente ad ogni apertura dell'interruttore.  The operation counter indication advances correctly after each opening operation of the circuit-breaker.
<b>12</b> Lampade esterne di segnalazione (aperto-chiuso, molle cariche-scariche, pressione gas insufficiente)  External signalling lamps (open-closed, springs charged-discharged, insufficient gas pressure)	Per la lampada di bassa pressione gas simulare l'intervento dei pressostati.  For the low gas pressure lamp, simulate pressure switch intervention.	Le segnalazioni sono regolari.  Signals are given normally.
<b>13</b> Resistenza di isolamento del circuito di media tensione  Insulation resistance of the medium voltage circuit	Con megger da 2500 V misurare la resistenza di isolamento tra fase e fase e tra fasi e terra.  With a 2500 V megger measure the insulation resistance between phase and phase and between phases and earth.	La resistenza di isolamento dovrebbe essere almeno 200 megaohm e comunque costante nel tempo. Per valori inferiori ricercare la causa.  The insulation resistance must be at least 200 megaohms and, in any case, constant as time passes. For lower values, investigate the cause.
<b>14</b> Resistenza di isolamento dei circuiti ausiliari  Insulation resistance of the auxiliary circuits	Con megger da 500 V misurare la resistenza di isolamento tra i circuiti ausiliari e terra <sup>(2)</sup> .  With a 500 V megger measure the insulation resistance between the auxiliary circuits and earth <sup>(2)</sup> .	La resistenza di isolamento dovrebbe essere alcuni megaohm e comunque costante nel tempo. Per valori inferiori ricercare la causa.  The insulation resistance must be a few megaohms and, in any case, constant as time passes. For lower values, investigate the cause.
<b>15</b> Guarnizioni di tenuta delle porte  Door sealing gaskets	Verificare lo stato delle guarnizioni di tenuta delle porte del cassonetto di base dei poli e di quella del contenitore del comando.  Check the state of the sealing gaskets of the pole base box doors and the one on the operating mechanism enclosure.	Le guarnizioni devono essere sufficientemente elastiche e inserite correttamente nelle proprie sedi.  The gaskets must be elastic enough and correctly inserted in their housings.
<b>16</b> Pressacavi  Cable glands	Verificare il serraggio dei passacavo utilizzati e di quelli liberi.  Check tightness of the fairleads used and of the free ones.	I passacavo utilizzati devono essere bloccati regolarmente; i passacavo liberi devono essere otturati dalla relativa piastrina e bloccati.  The fairleads used must be correctly locked the free fairleads must be covered with the relative plate and blocked.
<b>17</b> Lampada di illuminazione del contenitore del comando (se prevista)  Operating mechanism enclosure illumination lamp (if provided)	Alimentare il circuito di illuminazione.  Supply the lighting circuit.	A porta aperta la lampada deve risultare accesa. Azionando il microinterruttore di posizione della porta (part. 25 di fig. 7 o 12 di fig. 9) la lampada si deve spegnere.  With the door open, the lamp must light up. When the door position microswitch (detail 25 of fig. 7 or 12 of fig. 9) is activated, the lamp must go out.
<b>18</b> Resistenze anticondensa per il cassonetto di base dei poli e per il contenitore del comando  Anticondensation resistances for the pole base box and for the operating mechanism enclosure	Verificare le tarature dei termostati. Regolare provvisoriamente il termostato di inserzione delle resistenze ad una temperatura superiore a quella ambiente. Alimentare il circuito delle resistenze anticondensa.  Check the thermostat settings. Temporarily set the resistance insertion thermostat to a temperature above room temperature. Supply the anticondensation resistance circuit.	Le resistenze scaldano regolarmente. Quando la temperatura dell'aria circostante il termostato raggiunge il valore di taratura, le resistenze non devono più scaldare.  The resistances heat up normally. When the air temperature around the thermostat reaches the calibrated value, the resistances must not heat up further.

Oggetto dell'ispezione Part being inspected	Procedura Procedure	Controllo positivo Positive check
<b>19</b> Protezione termica del circuito di apertura (part. 9 di fig. 10)  Thermal protection of the opening circuit (detail 9 of fig. 10)	Provocare apertura della protezione. Chiudere interruttore mediante la manopola manuale; tentare la manovra di apertura elettrica.  Close the circuit-breaker using the manual handle; attempt the electric opening operation.	L'apertura elettrica non avviene. La segnalazione di protezione termica intervenuta (se prevista) risulta accesa.  Electric opening does not occur. The signal for thermal protection intervention (if provided) is on.
	Ripristinare a protezione termica. Tentare la manovra di apertura elettrica. (Vedere nota 3).  Reset the thermal protection. Attempt the electric opening operation. (see note 3).	L'apertura avviene regolarmente. La segnalazione di protezione termica intervenuta risulta spenta.  Opening occurs normally. The signal for thermal protection intervention is off.

- (1) Si ricorda che la pressione va ripristinata nel caso che la spedizione dell'interruttore sia avvenuta per via aerea.
- (2) La misura della resistenza di isolamento dei circuiti ausiliari va eseguita solo se si è certi di non danneggiare eventuali apparecchiature elettroniche inserite negli stessi circuiti; adeguare in tale caso alle necessità il valore della tensione di prova.
- (3) **ATTENZIONE!** È estremamente importante ripristinare la protezione termica, perché, con interruttore chiuso (mediante manovra manuale) l'apertura elettrica risulta impedita e quindi le protezioni sono escluse.

- (1) Remember that the pressure must put back if the circuit-breaker is shipped by air.
- (2) Insulation resistance of the auxiliary circuits should only be measured if you are certain that this will not damage any electronic equipment inserted in the circuits themselves. In this case, adjust the value of the test voltage to requirements.
- (3) **CAUTION!** It is extremely important to reset the thermal protection, since, with the circuit-breaker closed (by means of manual operation) electrical opening is prevented and therefore the protections are excluded.

## 7. Norme di impiego

### 7.1. Dispositivi di manovra e segnalazione

I dispositivi di manovra e segnalazione sono rappresentati nelle figure 7, 8, 9 e 10.

### 7.2. Tipi di manovra

La manovra dell'interruttore può essere manuale o elettrica.

#### a) Manovra manuale

- Aprire la porta del contenitore del comando.
- Per caricare le molle di chiusura inserire la manovella nel relativo mozzo (vedere fig. 10 - part. 5) e ruotarla in senso orario fino alla comparsa della bandierina gialla nell'indicatore (2). A molle cariche la manovella gira a vuoto.
- Per chiudere l'interruttore ruotare nel senso indicato dalla freccia la manopola (10) e verificare la comparsa della lettera "I" nell'indicatore (6). Nel caso di interruttore con base-poli su colonna, la condizione di interruttore chiuso è segnalata anche dall'indicatore meccanico (4, fig. 8), sull'asta di rinvio.
- Per aprire l'interruttore ruotare nel senso indicato dalla freccia la manopola (1) (fig. 10) e verificare la comparsa della lettera "O" nell'indicatore (6).

#### b) Manovra elettrica

La manovra elettrica può essere realizzata localmente e a distanza quando l'interruttore è equipaggiato con le applicazioni adeguate:

- Chiudere le alimentazioni ai circuiti del motoriduttore, dello sganciatore mediante i dispositivi di protezione eventual-

## 7. Instructions for use

### 7.1. Operating and signalling devices

The operating and signalling devices are shown in figures 7, 8, 9 and 10.

### 7.2. Types of operation

Circuit-breaker operation can be manual or electrical.

#### a) Manual operation

- Open the operating mechanism enclosure door.
- To charge the closing springs, insert the handle in the relative hub (see fig. 10 - detail 5) and turn it clockwise until the yellow flag appears in the indicator (2). When the springs are charged, the handle turns freely.
- To close the circuit-breaker, turn the knob (10) in the direction shown by the arrow and check that the letter "I" appears in the indicator (6). For circuit-breakers with the poles-base on a column, the circuit-breaker is also signalled as being closed by the mechanical indicator (4, fig. 8), on the transmission rod.
- To open the circuit-breaker, turn the knob (1) (fig. 10) in the direction shown by the arrow and check that the letter "O" appears in the indicator (6).

#### b) Electrical operation

The electrical operation can be carried out locally or remotely when the circuit-breaker is fitted with the suitable applications:

- Turn off the supplies to the circuits of the geared motor and to the release by means of the protection devices installed

mente installati (interruttori bipolari magnotermici o fusibili sezionabili). L'alimentazione del motoriduttore determina automaticamente la carica delle molle di chiusura la condizione di molle cariche è evidenziata, oltre che dagli indicatori meccanici richiamati al precedente punto a), anche da una segnalazione luminosa sul contenitore del comando. Oltre ciò, possono essere previste anche eventuali segnalazioni a distanza.

- Per chiudere localmente l'interruttore occorre aprire la porta del contenitore del comando, disporre su LOCALE il commutatore LOCALE/DISTANZA e azionare il pulsante di chiusura. La condizione di interruttore chiuso è segnalata, oltre che dagli indicatori meccanici ricordati al precedente punto a), anche da una segnalazione luminosa nel contenitore del comando. L'apertura si esegue localmente mediante l'apposito pulsante.
- Per chiudere a distanza l'interruttore è necessario disporre su DISTANZA il commutatore LOCALE/DISTANZA, chiudere la porta del contenitore del comando e agire sul telecomando di chiusura. L'apertura a distanza mediante l'apposito telecomando può avvenire anche a porta aperta. Da notare che, in caso di intervento della protezione termica montata sul comando (part. 9 di fig. 10) il circuito di apertura elettrica viene interrotto. È prevista la presenza di segnalazioni luminose che controllano la continuità delle due bobine di apertura.

## 8. Manutenzione

### ATTENZIONE

Prima di eseguire qualsiasi lavoro di manutenzione è obbligatorio espletare le seguenti procedure:

- Aprire l'interruttore e verificare che le molle del comando siano scariche.
- Togliere tensione al circuito di media tensione e ai circuiti ausiliari; inoltre mettere a terra in modo visibile i terminali, sia dal lato alimentazione che dal lato carico.

### 8.1. Generalità

Durante il servizio normale gli interruttori richiedono una manutenzione ridotta. La frequenza e i tipi di intervento sono legati alla severità del servizio, ossia all'insieme di vari fattori quali la frequenza delle manovre, il valore delle correnti interrotte ed il relativo fattore di potenza come pure l'ambiente di installazione.

Nel paragrafo seguente è riportata la tabella del programma di manutenzione indicante i relativi intervalli periodici d'intervento. In particolare per quanto riguarda la periodicità degli interventi è consigliabile attenersi almeno per il primo anno di servizio a quanto specificato in tabella.

In base ai risultati ottenuti nelle verifiche periodiche, stabilire la scadenza ottimale delle operazioni di manutenzione.

Si consiglia inoltre di fare riferimento alle seguenti regole:

- dotare gli interruttori di contamanovre
- gli interruttori che manovrano poche volte e che comunque rimangono chiusi o aperti per lunghi periodi, devono essere azionati di tanto in tanto per evitare tendenze ad inceppamenti che possono causare riduzioni della velocità di chiusura e di apertura
- durante il servizio ispezionare visivamente l'interruttore dall'esterno al fine di rilevare presenza di polvere, sporcizia o danni di qualsiasi genere.

(two-pole thermomagnetic circuit-breakers or fuses which can be isolated). Supply to the geared motor automatically charges the closing springs: apart from the mechanical indicators mentioned in the previous point a) the fact that the springs are charged is also shown by a luminous signal on the operating mechanism enclosure. As well as this, remote signals can also be fitted.

- To close the circuit-breaker locally, the door of the operating mechanism enclosure must be opened. Put the LOCAL/REMOTE change-over switch to LOCAL and press the closing pushbutton. The fact that the circuit-breaker is closed is also shown by a luminous signal in the operating mechanism enclosure, as well as by the mechanical indicators mentioned in the previous point a). Opening is carried out locally by means of the special pushbutton.
- To close the circuit-breaker remotely, the LOCAL/REMOTE change-over switch must be on REMOTE, the operating mechanism enclosure door must be closed and the remote closing control used. Remote opening using the special remote control can be carried out even with the door open. It should be noted that, in case of intervention of the thermal protection mounted on the operating mechanism (detail 9 in fig. 10), the opening circuit is interrupted. Luminous signals are provided which control continuity of the two opening coils.

## 8. Maintenance

### CAUTION

Before carrying out any maintenance work it is compulsory to carry out the procedures indicated below:

- Open (OFF) the circuit-breaker and check that the closing springs are discharged.
- Deenergize the M.V. circuit and the auxiliary circuits. Furthermore, connect all the terminals (both on the supply and load side) to earth in a clearly visible manner.

### 8.1. General

During normal service the circuit-breakers only require limited maintenance. The frequency of inspections and maintenance basically depends on the burden of service duty. This is various factors taken together, such as frequency of operations, interrupted current values and relative power factor as well as the installation ambient.

The following paragraph gives the maintenance programme table showing the relative periodical intervals for maintenance work. As far as the periods for this work are concerned, it is advisable to comply with what is specified in the table, at least during the first year of service. On the basis of the results obtained during the periodical inspections, it is possible to establish the optimal time limits for carrying out maintenance work.

It is also advisable to refer to the following rules:

- equip the circuit-breaker with the operation counter
- the circuit-breakers which will only operate a few times and which will remain closed or open for long periods, should be operated from time to time to prevent a tendency to clogging which could cause reduction in the closing or opening speed
- during service, visually inspect the circuit-breaker from the outside to detect any dust, dirt or damage.

Operazioni di manutenzione Maintenance operations	Periodicità Interval	
	Installazioni in ambienti normali Normal ambient installation	Installazioni in ambienti polverosi o inquinati Dusty or polluted ambient installation
Eseguire l'ispezione generale (vedere par. 8.3.1.) Carry out the general inspection (see para 8.3.1.)	Un anno One year	Sei mesi Six months
Eseguire il controllo visivo esterno e l'ispezione della sezione di media tensione Carry out visual inspection from the outside and inspection of the M.V. parts	Un anno One year	Sei mesi Six months
Misurare la resistenza di isolamento (paragrafo 6.1.) Measure the insulation resistance (see para. 6.1.)	Tre anni Three years	Sei mesi Six months
Lubrificare i punti di scorrimento (vedere par. 8.3.2.) Lubricate the sliding points (see para. 8.3.2.)	Un anno One year	Sei mesi Six months
Eseguire la manutenzione del comando (vedere libretto di istruzioni relativo) Carry out the operating mechanism maintenance (see the relevant instruction manual)	Cinque anni oppure 5.000 manovre Five years or every 5,000 operations	Tre anni oppure 5.000 manovre Three years or every 5,000 operations
Revisione completa (vedere le operazioni riportate nei successivi paragrafi) Complete overhaul (see the operations described in the following paragraphs)	Cinque anni oppure 10.000 manovre Five years or every 10,000 operations	Tre anni oppure 10.000 manovre Three years or every 10,000 operations

## 8.3. Operazioni di manutenzione

## 8.3. Maintenance operations

## 8.3.1. Ispezione generale dell'interruttore

## 8.3.1. General inspection of the circuit-breaker

Parte soggetta ad ispezione Part subject to inspection	Ispezione negativa Negative inspection	Rimedi Remedies
<b>1</b> Contenitore del comando e cassonetto di base dei poli  Operating mechanism enclosure and pole base box	– Presenza di polvere e/o di umidità  – Presence of dust and/or humidity	– Pulire con pennello o straccio asciutto. Verificare le guarnizioni sulle porte e control- lare il serraggio del passacavo. Controllare il funzionamento delle resistenze anticondensa e dei relativi termostati  – Clean with a dry brush or rag. Check the door seals and tightness of fairleads. Check the function of the anticondensation resistances and relative thermostats
<b>2</b> Comando (fare riferimento al relativo libretto istruzione)  Operating mechanism (see relative instruction manual)	– Presenza di polvere sugli organi interni – Molle deformate e ossidate – Anelli di sicurezza fuori sede, dadi o viti allentate  – Presence of dust on the internal device – Distorted or oxidized springs – Locking rings or clips out of place, loose nuts or screws	– Pulire con pennello o stracci asciutti – Sostituire le molle danneggiate – Rimettere in sede gli anelli e stringere dadi e viti adeguatamente  – Clean with a dry brush or rag – Replace the damaged springs – Refit the locking rings or clips in their place and tighten the nuts or screws adequately

Parte soggetta ad ispezione Part subject to inspection	Ispezione negativa Negative inspection	Rimedi Remedies
<b>3</b> Sezione di media tensione  M.V. part	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Presenza eccessiva di polvere o sporcizia sulle parti isolanti</li> <li>– Anelli di sicurezza fuori sede, dadi o viti allentate</li> <li>– Deformazioni o incrinature delle parti isolanti</li> <li>– Segni di surriscaldamento o viti allentate sulle connessioni ai terminali dell'interruttore</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Presence of dust or dirt on the insulating parts</li> <li>– Locking rings or clips out of place</li> <li>– Loose nuts or screws</li> <li>– Distortion or cracking of the insulating parts</li> <li>– Traces of overheating or of loose screws on the connections to the breaker terminals</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pulire con pennello o stracci asciutti</li> <li>– Rimettere in sede gli anelli e stringere dadi e viti adeguatamente</li> <li>– Si prega di interpellarci per la sostituzione delle parti danneggiate</li> <li>– Pulire con straccio ruvido imbevuto di adatto solvente connessioni e terminali, ricoprire con grasso neutro e stringere le viti adeguatamente</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Clean with a dry brush or rags</li> <li>– Refit the locking rings or clips in their place and tighten the nuts or screws adequately</li> <li>– Ask us for replacement of the damaged parts</li> <li>– Clean the connections and breaker terminals with a rough rag soaked in a suitable solvent. Cover them with neutral grease and tighten the screws adequately</li> </ul>
<b>4</b> Connessione di terra  Earthing connection	Presenza di ossidazione e/o dado allentato  Presence of oxidation and/or loose nut	Pulire con straccio ruvido imbevuto di adatto solvente stringere a fondo la connessione di terra e ricoprire con grasso neutro  Clean with a rough rag soaked in a suitable solvent. Tighten the earthing connection fully and cover it with neutral grease
<b>5</b> Resistenza di isolamento  Insulation resistance	Vedere par. 6.1.  See para. 6.1.	Se la resistenza di isolamento è diminuita rispetto ai valori riscontrati alla messa in servizio, ricercare le cause (sporcizia, umidità, mancato funzionamento delle resistenze anticondensa e/o dei relativi pressostati, danni alle parti isolanti) e ripristinare il valore normale  If the insulation resistance decreases with regard to the values measured during putting into service, search for the cause (dirt, humidity, anticondensation resistance and/or relative pressure switch failure, or damage to the insulating parts) and restore the normal value
<b>6</b> Tensione di alimentazione dei circuiti ausiliari  Auxiliary circuit supply voltage	Verificare la tensione di alimentazione degli accessori elettrici del comando  Check the supply voltage of the operating mechanism electrical accessories	Gli sganciatori e i dispositivi di blocco devono funzionare regolarmente per valori compresi tra l'85% e il 110% della relativa tensione nominale  The releases and locking devices must work correctly for values of between 85% and 110% of the relative rated voltage
<b>7</b> Organi di manovra e di controllo  Operating and controlling devices	Eseguire le prove di funzionamento (vedere par. 6.1.)  Carry out the operation tests (see para. 6.1.)	Sostituire le parti in avaria o con funzionamento difettoso (eventualmente interpellare i nostri uffici tecnici)  Replace the damaged or faulty devices (if necessary, contact our technical offices)
<b>8</b> Pressione del gas in ogni polo SF6 gas pressure within each pole	Vedere par. 8.3.3. See para. 8.3.3.	Vedere par. 8.3.4. See para 8.3.4.
<b>9</b> Contatti d'arco dei poli Pole arcing contacts	Vedere par. 8.3.6. See para. 8.3.6.	Vedere par. 8.3.6. See para. 8.3.6.

### 8.3.2. Lubrificazione

Tutte le superfici di scorrimento soggette ad attrito devono essere lubrificate alla scadenza prevista (vedere par. 8.2.) con grasso MU-EP1 AGIP o equivalente. Per quanto riguarda il comando dell'interruttore vedere il relativo libretto istruzione.

### 8.3.2. Lubrication

All the sliding parts subject to friction must be lubricated at the time established (see para. 8.2.) with MU-EP1 AGIP grease or equivalent. As far as the operating mechanism is concerned, see the relative instruction manual.

### 8.3.3. Controllo della pressione del gas nei poli

- Verificare che l'interruttore sia fuori servizio (circuiti di potenza e circuiti ausiliari fuori tensione)
- Accertare che tutte le parti dell'interruttore siano a temperatura ambiente
- Togliere il tappo della valvola di carico gas (vedere fig. 21)
- Applicare il dispositivo di controllo pressione alla valvola di carico gas e misurare la pressione.

### 8.3.3. Checking the gas pressure within the poles

- Check that the circuit-breaker is out of service (power circuits and auxiliary circuits without voltage)
- Make sure that all the breaker parts are at ambient temperature
- Remove the plug of the gas filling valve (see fig. 27)
- Apply the gas pressure checking device to the gas filling valve and measure the pressure.

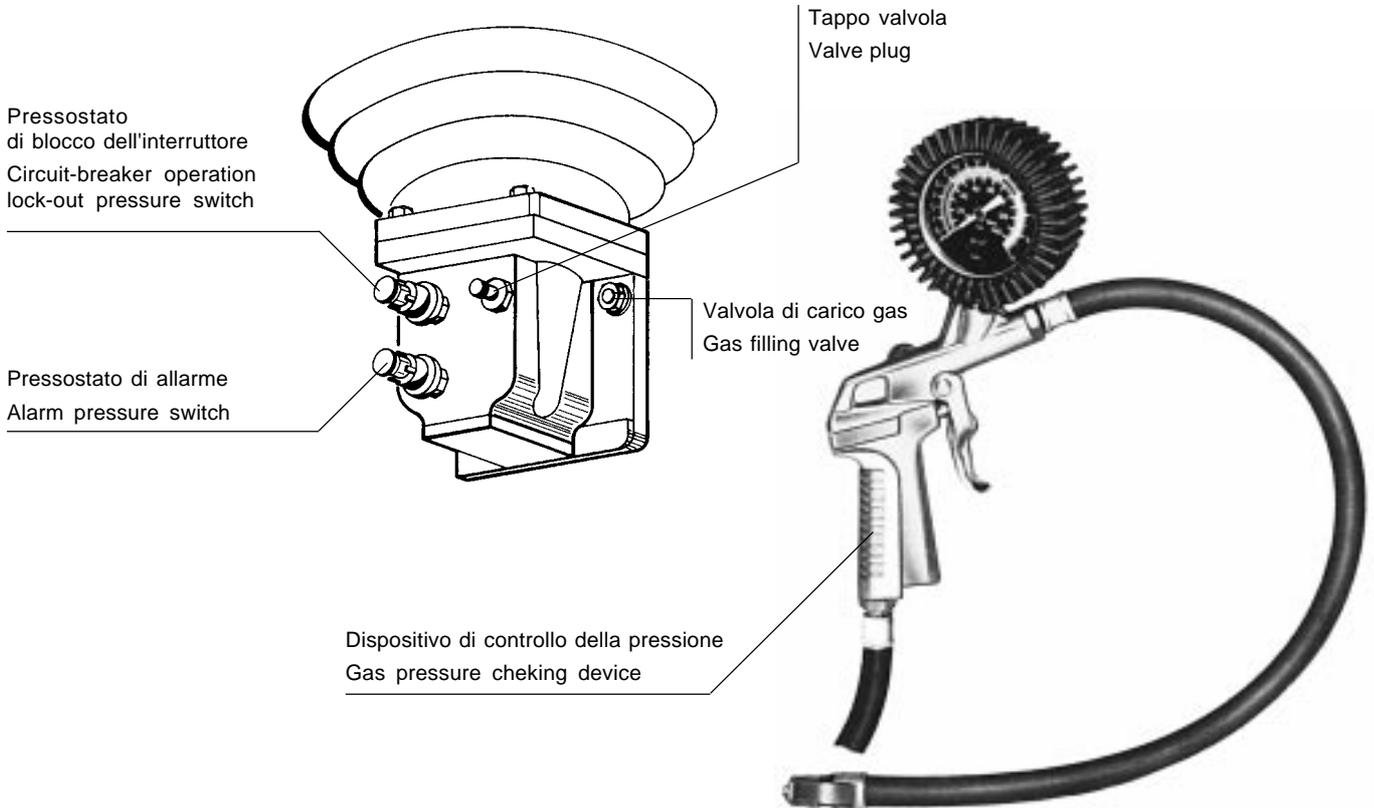


Fig. 27 – Controllo della pressione del gas nei poli

Fig. 27 – Control of the gas pressure within the poles

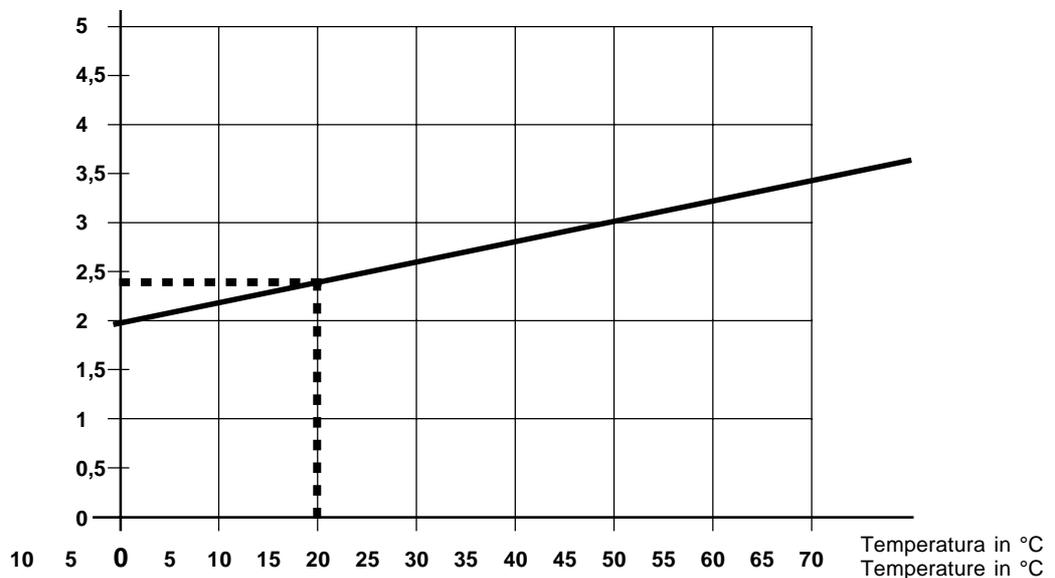


Fig. 28

La pressione corretta è 2,4 bar (valore di pressione relativa indicata dal manometro) alla temperatura ambiente di 20 °C. Per temperatura ambiente diversa applicare la curva di correzione di fig. 28.

Valori di pressione relativa compresi tra 2,4 bar e 0,4 bar (alla temperatura ambiente di 20 °C) non pregiudicano il corretto funzionamento dell'interruttore. Il ripristino della pressione deve essere effettuato comunque nel caso in cui il suo valore scenda al di sotto di 0,7 bar relativi (questo valore peraltro determina intervento del pressostato di allarme dell'interruttore).

Nel caso che il polo sia scarico (pressione relativa zero) inviarlo nelle nostre officine per la revisione.

### 8.3.4. Carica dei poli

Per effettuare la carica del polo è necessario disporre di una bombola di esafluoruro di zolfo, completa di riduttore e di dispositivo di controllo e regolazione della pressione di carica che va regolato sul valore di circa 2,4 bar (vedere la curva di fig. 28).

All'uscita del dispositivo di controllo e regolazione della pressione di carica (vedere fig. 29) va collegato un tubo di teflon o di acciaio inossidabile di lunghezza adeguata, corredato dei necessari attacchi a vite e a innesto.

L'esfluoruro di zolfo deve soddisfare le prescrizioni indicate nel paragrafo 8.3.5. Scaricare il gas per almeno 20 secondi per depurare dall'aria il tubo di allacciamento.

Inserire l'attacco ad innesto nella valvola del polo da caricare e procedere alla carica del polo erogando il gas lentamente. Ripetere le stesse operazioni per gli altri due poli dell'interruttore per ripristinare il valore della pressione normale.

The correct pressure value is 2.4 bar (relative pressure value indicated on the manometer) at an ambient temperature of 20 °C. For different ambient temperature values, use the correction curve shown in fig. 28.

Relative pressure values between 2.4 bar and 0.4 bar (at an ambient temperature of 20 °C) do not impair the correct operation of the breaker. However, pressure restoration must be carried out if the relative pressure value drops below 0.7 bar. (This value also causes intervention of the circuit-breaker alarm pressure switch).

In case of a discharged pole (relative pressure zero), it is necessary to send it back to our workshop for repair.

### 8.3.4. Filling poles with gas

To carry out filling of a pole, it is necessary to have an SF6 gas cylinder complete with pressure reducer and pressure checking and control device which must be adjusted to a value of about 2.4 bar (see curve in fig. 28).

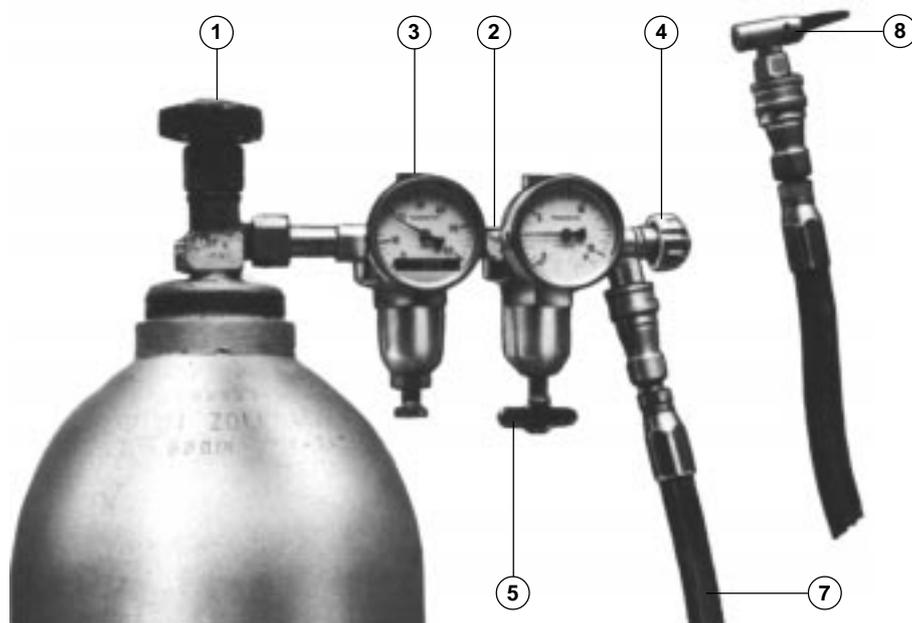
A teflon or stainless steel pipe, of adequate length and complete with the necessary screw-type and faston couplers, must be connected to the outlet of filling pressure checking and adjusting device (see fig. 29).

The SF6 gas must comply with the prescriptions indicated in para. 8.3.5.

Discharge the gas for at least 20 seconds in order to clear the connecting pipe of air pockets.

Insert the fast-on coupler to the valve of the pole to be filled and proceed to fill the pole, supplying the gas slowly.

Repeat the same operations for the other 2 poles of the circuit-breaker to restore the normal gas pressure.



#### Legenda

- 1 Rubinetto bombola gas
- 2 Riduttore di pressione
- 3 Manometro alta pressione
- 4 Manometro bassa pressione
- 5 Manopola di regolazione della pressione
- 6 Rubinetto riduttore
- 7 Tubo di collegamento
- 8 Attacco ad innesto

#### Caption

- 1 Gas cylinder cock
- 2 Pressure reducer
- 3 High pressure manometer
- 4 Low pressure manometer
- 5 Knob of pressure adjuster
- 6 Pressure reducer cock
- 7 Connecting pipe
- 8 Fast-on coupler

Fig. 29 – Dispositivi per la carica del gas nei poli

Fig. 29 — Devices for filling the poles with gas

### 8.3.5. Prescrizioni per l'esafluoruro

Il gas deve essere conforme alle specifiche della Pubblicazione IEC 376 (Specificazione e accettazione di esafluoruro di zolfo nuovo) ed eventuali ulteriori aggiornamenti ed alle corrispondenti Norme CEI fasc. 410.

### 8.3.6. Controllo dell'usura delle parti interruttive

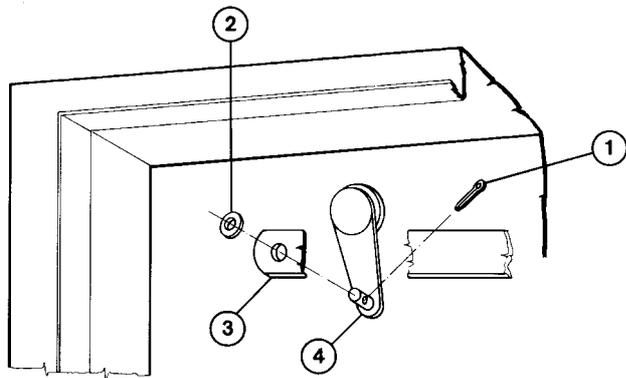
Lo stato di usura dei contatti si rileva in modo indiretto verificando l'inizio del contatto tra i contatti rompiarco (fissi e mobili) durante la manovra di chiusura dell'interruttore.

Per questa operazione, la manovra di chiusura dell'interruttore deve essere fatta lentamente e secondo le modalità seguenti (vedere fig. 30):

- Ad interruttore fuori servizio, aperto, e con molle del comando scariche, inserire i terminali del polo da controllare in un circuito pila-lampada.
- Togliere la copiglia (1) e la rosetta (2) e stilare l'asta di azionamento (3) dal perno della leva (4).
- Ruotare lentamente la leva (4) fino alla segnalazione di contatti d'arco uniti.
- In questa posizione rilevare la quota "a" tra l'asse del perno (8) e l'asse del perno (7):

Con contatti nuovi la quota "a" è circa 13 mm. La quota "a" cresce gradualmente con l'aumento dell'usura dei contatti; quando questa quota supera i 22 mm rende obbligatoria la revisione del polo.

Nel caso si renda necessaria la revisione di un polo di un apparecchio, è consigliabile procedere anche alla revisione degli altri poli dell'interruttore. Poiché devono essere prese particolari precauzioni durante la revisione (assenza di umidità all'interno del polo e grado idoneo di pulizia delle parti interne del polo) è necessario inviare nella nostra officina il polo da revisionare o richiedere l'intervento di un nostro tecnico. Per lo smontaggio del polo vedere il paragrafo 10.



#### Legenda

- 1 Copiglia
- 2 Rosetta
- 3 Asta azionamento poli
- 4 Leva azionamento poli
- 5 Posizione del perno (7) ad interruttore chiuso
- 6 Posizione del perno (7) ad interruttore aperto
- 7 Perno della leva (4)
- 8 Asse dell'albero
- 9 Albero di azionamento biella isolante del contatto mobile del polo
- 10 Coppa del polo

Fig. 30 – Rilevazione indiretta dello stato di usura dei poli

### 8.3.5. Prescriptions for the SF6 gas

The gas must comply with the IEC Standards, Publication no. 376 (Specification and acceptance of new SF6 gas) and any further revisions, as well as with the corresponding Italian CEI Standards, Publication no. 410.

### 8.3.6. Checking the wear of the current-interruption parts

The state of wear of contacts can be detected indirectly by checking the touching point between the arcing contacts (fixed and moving) during the breaker closing operation.

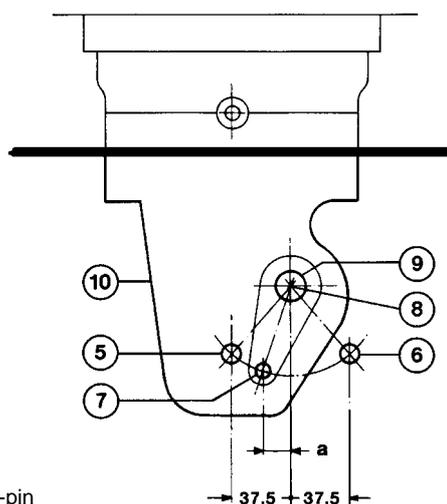
For this purpose, breaker closing must be carried out slowly and according to the following procedures (see fig. 30):

- With the breaker out of service, open and with the closing springs discharged, insert the terminals of the pole under test into lamp and battery circuit.
- Remove the split-pin (1) and washer (2) then slip the pole operating rod (3) out of the pin of the lever (4).
- Turn the lever (4) slowly until the lamp lights up, thus signalling touching of the arcing contacts.
- Keeping this position, measure the distance "a" between the axis of the pin (8) and the axis of the pin (7):

With new contacts the distance "a" is about 13 mm. The distance "a" gradually increases with the wear of the contacts; when this distance exceeds 22 mm pole overhauling is compulsory.

Whenever this is the case, it is also advisable to overhaul the other breaker poles. Since special precautions must be taken during overhauling operations (absence of humidity within the poles and a suitable degree of cleanliness of all the internal parts of the pole), it is necessary either to send the pole to be overhauled back to our workshop or to have the work done by one of our technicians.

To dismantle the pole, see paragraph 10.



#### Caption

- 1 Split-pin
- 2 Washer
- 3 Pole operating rod
- 4 Pole operating lever
- 5 Position of pin (7) with closed (ON) breaker
- 6 Position of pin (7) with open (OFF) breaker
- 7 Pin of lever (4)
- 8 Centre line of shaft
- 9 Shaft driving the insulating rod of the pole moving contact
- 10 Pole casing

Fig. 30 – Indirect determination of pole wear





## 10. Accessori e parti di ricambio dell'interruttore

Per ordinare accessori o parti di ricambio dell'interruttore citare sempre in modo chiaro e dettagliato:

- tipo di interruttore
- tensione nominale dell'interruttore
- corrente termica nominale dell'interruttore
- potere di interruzione dell'interruttore
- numero di matricola dell'interruttore
- anno di costruzione dell'interruttore
- tensione nominale di eventuali accessori elettrici.

Per il montaggio di accessori o la sostituzione di parti di ricambio fare riferimento alle indicazioni dei paragrafi successivi. Per ordinare accessori e parti di ricambio relative al comando fare riferimento a quanto specificato nel catalogo CAT 5-3 e relativo libretto di istruzione.

### ATTENZIONE - ATTENZIONE

Qualsiasi operazione di montaggio di accessori o sostituzione di parti di ricambio deve essere eseguita ad interruttore aperto, molle scariche e fuori tensione (circuito di media tensione e circuiti ausiliari).

#### 10.1. Accessori per l'interruttore

- 1) Pressostato di blocco per pressione del gas insufficiente, a soglia di intervento inferiore a quella del pressostato di allarme (sempre fornito)
- 2) Interruttori bipolari con sganciatore magnetotermico per la protezione dei circuiti ausiliari (al massimo 5)
- 3) Fusibili per la protezione dei circuiti ausiliari (al massimo 5). In alternativa agli interruttori di pos. 2
- 4) Contattori ausiliari per il comando a distanza della chiusura, apertura e apertura supplementare
- 5) Selettore per la scelta di comando locale e a distanza
- 6) Pulsanti per comando di apertura e di chiusura
- 7) Contatti ausiliari dell'interruttore (max 10 NA + 10 NC)
- 8) Lampada di illuminazione interna del contenitore del comando
- 9) Presa a 2 poli per alimentazione ausiliaria
- 10) Lampade di segnalazione aperto, chiuso, molle cariche interruttore e bassa pressione gas SF6
- 11) Spinterometri regolabili
- 12) Mensola di supporto dei trasformatori di corrente

#### 10.2. Accessori per il comando

- 13) Sganciatore di apertura
- 14) Sganciatore di apertura supplementare
- 15) Sganciatore di minima tensione monofase con bobina alimentata sul lato alimentazione o sul lato carico con le seguenti opzioni a richiesta:

	lato alimentazione supply sides	lato carico (1) load side (1)
– intervento istantaneo – instantaneous trip	•	–
– intervento ritardato (0,2 – 0,5 – 1 – 1,5 s) (2) – delayed trip (0.2 – 0.5 – 1 – 1.5 s) (2)	•	•
– segnalazione elettrica di bobina diseccitata (il contatto chiude per 80-100 ms) – coil deenergized electrical signalling (contact closes for 80-100 ms)	•	•
– esclusore meccanico di intervento dello sganciatore (3) – mechanical release trip override device (3)	•	•
– segnalazione elettrica di esclusore inserito (3) – electrical signalling for override device connected (3)	•	•

## 10. Accessories and spare parts for the circuit-breaker

To order accessories and spare parts, it is always necessary to clearly indicate the following in detail:

- circuit-breaker type
- circuit-breaker rated voltage
- circuit-breaker rated thermal current
- circuit-breaker breaking capacity
- circuit-breaker serial number
- circuit-breaker construction year
- rated supply voltage of the electrical accessories.

To mount the electrical accessories or for replacement of spare parts, refer to the indications in the following paragraphs. To order electrical accessories and spare parts relative to the circuit-breaker operating mechanism, refer to what is specified in catalog CAT 5-3 and relevant instruction manual.

### CAUTION - CAUTION

Any mounting operation of accessories or replacement of spare parts must done with the circuit-breaker open (OFF), the closing springs discharged and with the supply off (medium voltage and auxiliary circuits).

#### 10.1. Accessories for the circuit-breaker

- 1) Lock-out pressure switch for insufficient gas pressure, with pressure setting lower than that of the alarm pressure switch (always supplied)
- 2) Two-pole breakers with thermomagnetic release for auxiliary circuit protection (5 at most)
- 3) Fuses for auxiliary circuit protection (5 at most). Alternative to circuit-breakers of pos. 2 above
- 4) Auxiliary contactors for remote control of opening, closing and additional opening operations
- 5) Selector switch for local/remote control selection
- 6) Opening and closing control pushbuttons
- 7) Circuit-breaker auxiliary contacts (max 10 NO + 10 NC)
- 8) Lamp for internal lighting of operating mechanism enclosure
- 9) Two-pole socket for auxiliary supply
- 10) Signalling lamps for breaker open/closed, springs charged and low pressure of SF6 gas
- 11) Adjustable spark gaps
- 12) Current transformers supporting bracket

#### 10.2. Operating mechanism accessories

- 13) Shunt opening release
- 14) Additional shunt opening release
- 15) Single-phase undervoltage release with coil fed from supply or load side in following optional versions:

- |  |   |
|--|---|
| <p>16) Motoriduttore per la carica automatica rapida (in 10 secondi) delle molle di chiusura <sup>(4)</sup></p> <p>17) Contatto di segnalazione elettrica di molle cariche o scariche <sup>(4)</sup></p> <p>18) Interruttore unipolare con sganciatore termomagnetico di massima corrente per la protezione del motoriduttore di pos. 4. Completo (a richiesta) di contatto di segnalazione NA o NC <sup>(4)</sup></p> <p>19) Sganciatore di chiusura <sup>(4)</sup></p> <p>20) Dispositivo di antipompaggio:<br/>       – meccanico per comandi ES-ES1 (fornito di serie)<br/>       – elettrico per comando ER <sup>(4)</sup></p> <p>21) Contatti ausiliari dell'interruttore, oltre i 5 compresi nella fornitura normale.<br/>       Quantità massima:<br/>       – 6 NA + 6 NC per comandi ES-ESM e ES1-ES1M<br/>       – 6 NA + 6 NC per comando ER-ERM, che si riducono a 4 NA ± 6 NC quando è fornito l'accessorio di pos. 14</p> <p>22) Contamanovre meccanico</p> <p>23) Blocco a chiave. La chiave rimane bloccata nella sua sede ad interruttore chiuso e può essere tolta solo ad interruttore aperto impedendo la chiusura manuale o elettrica dello stesso. Con contatto di segnalazione a richiesta</p> <p>24) Contatto di consenso alla chiusura (da prevedere sempre per richiusura rapida)</p> <p>25) Protezione unipolare termica abbinata al pressostato di blocco dell'interruttore</p> <p>26) Manovella asportabile per la carica manuale delle molle di chiusura <sup>(5)</sup></p> | <p>18) Geared motor for automatic rapid charging (in 10 seconds) of the closing springs <sup>(4)</sup></p> <p>17) Contact for electrical signalling of closing springs charged or discharged <sup>(4)</sup></p> <p>18) Single-pole circuit-breaker with thermomagnetic over-current release for protection of the geared motor in pos. 4. Complete (on request) with NO or NO signalling contact <sup>(4)</sup></p> <p>19) Shunt closing release <sup>(4)</sup></p> <p>20) Antipumping device:<br/>       – mechanical type for ES-ES1 operating mechanisms (supplied as standard)<br/>       – electrical type for ER operating mechanism <sup>(4)</sup></p> <p>21) Circuit-breaker auxiliary contacts in addition to the 5 supplied as standard.<br/>       Maximum quantity:<br/>       – 6 NO + 6 NC for ES-ESM and ES1-ES1M operating mechanisms<br/>       – 6 NO + 6 NC for ER-ERM operating mechanism, but only 4 NO + 6 NC when the accessory in pos. 14 is supplied</p> <p>22) Mechanical operation counter</p> <p>23) Key lock. The key is locked in its seat when the circuit-breaker is closed and can only be removed with the circuit-breaker open, thereby preventing the manual or electrical closing of the circuit-breaker. Signalling contact available on request</p> <p>24) Accept contact for the closing operation (always to be supplied for fast reclosure)</p> <p>25) Single-pole thermal protection combined with the circuit-breaker lock-out pressure switch</p> <p>26) Removable handle (for manually charging the closing springs <sup>(5)</sup>)</p> |
|--|---|

- (1) Le opzioni con alimentazione sul lato carico consentono di tentare la chiusura dell'interruttore con la bobina dello sganciatore di minima tensione diseccitata. Se a seguito della tentata chiusura la bobina viene eccitata, l'interruttore rimane chiuso, altrimenti torna in posizione di aperto.
- (2) Ritardatore tipo:  
 – pneumatico per comandi ES - ESM - ES1 - ES1M  
 – meccanico per comandi ER - ERM  
 – elettrico a richiesta (collegato al lato alimentazione) per comandi ES - ESM - ES1 - ES1M - ER - ERM.
- (3) Non disponibile per comandi ES1 - ES1M.
- (4) Accessori necessari per trasformare il comando a mano (ES, ES1, ER) in comando a motore (ESM, ES1M, ERM).
- (5) Quantità totale a richiesta.

- (1) The optional versions with load side supply make a closing attempt on the circuit-breaker with the undervoltage release coil deenergized possible. If, following the closing attempt, the coil is energized, the circuit-breaker remains closed, otherwise it returns to the open position.
- (2) Time-delay device:  
 – pneumatic type for ES - ESM - ES1 - ES1M operating mechanisms  
 – mechanical type for ER - ERM operating mechanisms  
 – electrical type on request (connected from supply side) for ES - ESM - ES1 - ES1M - ER - ERM operating mechanisms.
- (3) Not available for ES1 - ES1M operating mechanisms.
- (4) Accessories necessary to convert the manual operating mechanisms (ES, ES1, ER) into a motor operating mechanisms (ESM, ES1M, ERM).
- (5) Total quantity on request.

### 10.3. Parti di ricambio

- Polo completo
- Fusibili dei circuiti ausiliari

#### 10.3.1. Sostituzione del polo

##### a. Smontaggio (vedere fig. 31)

- 1) Rimuovere le viti (1) con rosette (3) ed asportare la cuffia (2)
- 2) Separare i terminali Faston (4)
- 3) Togliere l'anello elastico (10) dall'albero di comando dal contatto mobile
- 4) Rimuovere le viti (9) con i dadi (6) e le rispettive rosette (7) e (8)
- 5) Togliere la vite speciale (14) con le rosette (12) e (13)

**Nota:** nel caso di esecuzione per temperatura ambiente fino a  $-50^{\circ}\text{C}$  la vite (14) è sostituita dalla sonda del termostato B23S: in questo caso occorre procedere alla sua rimozione allentando la ghiera (22) e svitando il raccordo (21).

- 6) Togliere le viti (15) con le rosette (16) e (17)
- 7) Rimuovere il polo (5) sfilando l'albero di comando dal contatto mobile dalla leva (11)

##### b. Rimontaggio (vedere fig. 31)

- 1) Controllare che l'albero di comando del contatto mobile sia libero nel suo movimento
- 2) Controllare che l'anello (18) sia integro e correttamente posizionato
- 3) Posizionare correttamente il polo (5) inserendo la leva (11) nell'albero di comando del contatto mobile
- 4) Fissare il polo mediante le viti (9) ed i dadi (6) con le rosette (7) e (8)
- 5) Montare l'anello elastico (10)
- 6) Montare le due viti (15) con le rispettive rosette (16) e (17)
- 7) Montare le viti (14) con le rosette (12) e (13). Nel caso di esecuzione per  $-50^{\circ}\text{C}$ , al posto della vite (14) montare la sonda del termostato B23S, avvitando nel polo il raccordo (21), previa interposizione delle rosette (18), (19) e (20); al termine serrare adeguatamente la ghiera (22)
- 8) Collegare i terminali Faston (4) ai pressostati seguendo le indicazioni dello schema elettrico
- 9) Rimontare la cuffia (2) e fissarla mediante le viti (1) con le rosette (3)

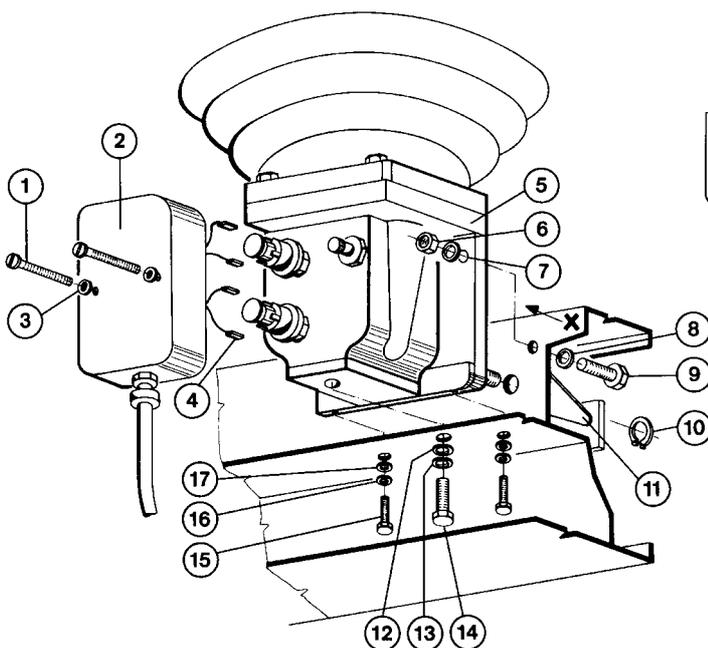


Fig 31 – Sostituzione del polo

### 10.3. Spare parts

- Complete pole
- Auxiliary circuit fuses

#### 10.3.1. Replacement of the pole

##### a. Dismantling (see fig. 31)

- 1) Remove the screws (1) with their washers (3) and remove the hood (2)
- 2) Separate the Faston terminals (4)
- 3) Remove the elastic ring (10) from the operating shaft of the moving contact
- 4) Remove the screws (9) with the nuts (6) and relative washers (7) and (8)
- 5) Remove the special screw (14) with the washers (12) and (13)

**Note:** for the version for ambient temperature down to  $-50^{\circ}\text{C}$ , the screw (14) is substituted by the B23S thermostat probe: in this case it is necessary to remove it by loosening the ring nut (22) and unscrewing the connector (21).

- 6) Remove the screws (15) with the washers (16) and (17)
- 7) Remove the pole (5) by sliding out the operating shaft of the moving contact from the lever (11)

##### b. Reassembly (see fig. 31)

- 1) Check that the operating shaft of the moving contact moves freely
- 2) Check that the ring (18) is integral and correctly positioned
- 3) Position the pole (5) correctly, inserting the lever (11) into operating shaft of the moving contact
- 4) Fix the pole by means of the screw (9) and the nuts (6) with the washers (7) and (8)
- 5) Mount the elastic ring (10)
- 6) Mount the two screws (15) with the relative washers (16) and (17)
- 7) Mount the screws (14) with the washers (12) and (13). For the version down to  $-50^{\circ}\text{C}$ , mount the B23S thermostat probe instead of the screw (14), screwing the connector (21) to the pole after having placed the washers (18), (19) and (20) between them. Finally, tighten up the ring nut (22) appropriately
- 8) Connect the Faston terminals (4) to the pressure switches, following the indications given in the electrical diagram
- 9) Remount the hood (2) and fix it by means of the screws (1) with the washers (3)

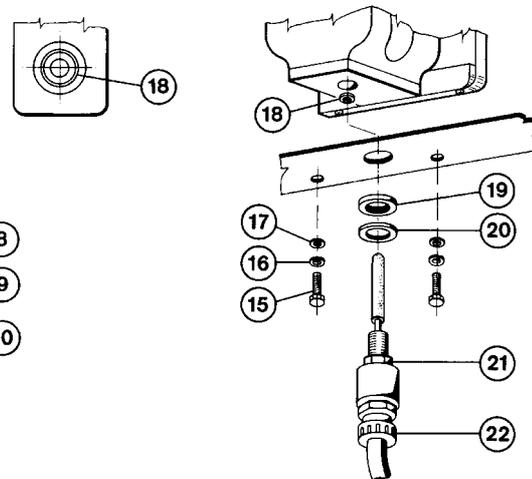


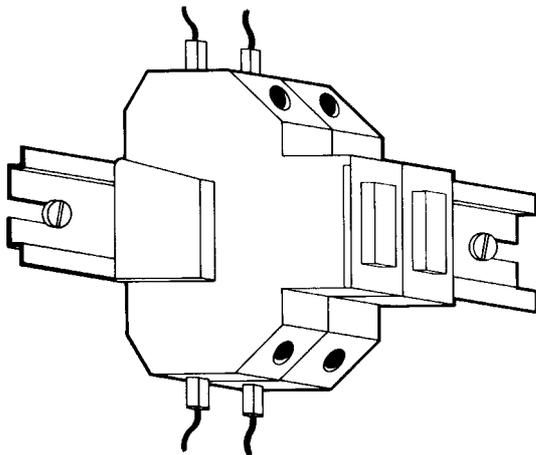
Fig. 31 – Pole replacement

### 10.3.2. Sostituzione dei fusibili (fig. 32)

#### ATTENZIONE - ATTENZIONE

Eseguire le operazioni seguenti in assenza di tensione dei circuiti ausiliari.

- 1) Estrarre la levetta metallica (1) e tirarla verso l'esterno fino a determinare apertura del portafusibile (2): in questa posizione i fusibili sono nella condizione di sezionato
- 2) Estrarre i fusibili (3) e sostituirli con ricambi di uguali caratteristiche
- 3) Richiudere il portafusibile ed agganciare la levetta metallica nella propria sede



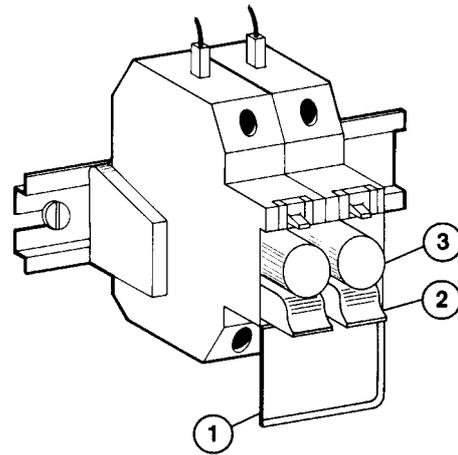
A. Portafusibile chiuso  
Fuse holder closed

### 10.3.2. Fuse replacement (fig. 32)

#### CAUTION - CAUTION

Carry out the following operations with the auxiliary circuit supply off.

- 1) Extract the metallic lever (1) and pull it outwards until the fuse holder (2) opens: in this position the fuses are in the isolated condition
- 2) Extract the fuses (3) and replace them with spare parts which have the same characteristics
- 3) Close the fuse holder and hook the metallic lever in its seat



B. Portafusibile sezionato  
Fuse holder isolated

Fig. 32 – Sostituzione dei fusibili

Fig. 32 – Fuse replacement

## 11. Norme d'uso riguardo l'esafluoruro di zolfo in apparecchiature di media tensione

### 11.1. Considerazioni preliminari

L'esafluoruro di zolfo allo stato puro è un gas inodore e incolore, non tossico, con densità circa cinque volte più elevata di quella dell'aria. Per questo motivo, pur essendo privo di effetti fisiologici specifici, può provocare in ambienti saturi di esafluoruro di zolfo, gli effetti propri della carenza di ossigeno.

Per effetto dell'arco elettrico una quantità molto piccola di esafluoruro di zolfo contenuto nell'involucro del polo si decompone dando origine a prodotti sia gassosi che pulverulenti aventi reazione acida quindi potenzialmente aggressivi.

In un interruttore, tali prodotti di decomposizione che come già detto sono quantitativamente modesti, rimangono normalmente racchiusi nell'apparecchio a tenuta stagna e assorbiti da appositi filtri.

Le probabilità di contatto con esafluoruro di zolfo decomposto sono estremamente ridotte.

Le cause che possono determinare il contatto con esafluoruro decomposto e gli effetti alle persone sono riportate nei paragrafi seguenti.

## 11. Instructions for the use of SF6 gas inside M.V. equipment

### 11.1. Preliminary considerations

The SF6 gas in the pure state is odourless, colourless, and not toxic, with a density about 5 times greater than that of air. For this reason, although it lacks specific physiological effects, it may provoke typical effects due to lack of oxygen when it saturates an ambient. Under the action of an electrical arc, a very small quantity of the SF6 contained inside the pole cylinder is decomposed into both gaseous and powdery by-products, which have an acid reaction and are therefore potentially aggressive.

In a circuit-breaker these by-products of decomposition, which, as previously stated, are of a modest entity, usually remain inside the tight cylinder of the pole and are absorbed by suitable filters.

The probability of contact with decomposed SF6 is extremely limited.

The following paragraphs indicate the causes which may give rise to contact with decomposed SF6 and its effects on people.

### 11.1.1. Fughe di gas

Nessun rischio per le persone in quanto trattasi di quantità di esafluoruro di zolfo modeste e decomposte in misura ancor più ridotta.

### 11.1.2. Apertura dell'involucro per manutenzione

Tenuto conto della lunga vita elettrica degli apparecchi in esafluoruro di zolfo l'evento è estremamente improbabile. Qualora ciò fosse necessario è comunque consigliabile la sostituzione dell'elemento di interruzione, data la semplicità e la ridottissima frequenza di questa operazione. Veri e propri interventi di manutenzione di poli dell'interruttore, sono ipotizzabili praticamente solo per interruttori di alta tensione.

### 11.1.3. Rottura dell'involucro

Tenuto conto delle pressioni interne in gioco e del dimensionamento degli involucri questo evento deve considerarsi accidentale e comunque assai improbabile.

## 11.2. Misure protettive e norme di comportamento

Nei locali ove sono installate apparecchiature che utilizzano esafluoruro di zolfo come mezzo di estinzione dell'arco è necessario esporre apposite istruzioni scritte con le norme di comportamento per personale che può trovarsi esposto all'esafluoruro di zolfo e ai suoi prodotti di decomposizione, nell'esercizio di tali apparecchiature.

Al fine di prevenire i modesti rischi connessi con l'impiego di esafluoruro di zolfo nelle apparecchiature elettriche è opportuno adottare le seguenti precauzioni e norme di comportamento:

- a) Assicurare un sufficiente ricambio d'aria naturale nei locali in cui si sono installate le apparecchiature.
- b) In caso di rottura accidentale degli involucri l'eventuale presenza di gas decomposti è percettibile anche in modestissima quantità (1-3 ppm) per l'odore acre e sgradevole e occorre procedere nel modo seguente:
  - ventilare a fondo l'ambiente e nel caso di installazione in quadro protetto o blindato creare condizioni favorevoli per un efficace ricambio d'aria e accedere allo stesso dopo che l'odore caratteristico decomposto non sia più percepibile;
  - indossare guanti protettivi di gomma o plastica e asportare le polveri eventualmente fuoriuscite dall'apparecchio con stracci da non riutilizzare;
  - è importante dopo tali operazioni curare l'igiene personale. Un lavaggio prolungato con acqua tiepida e sapone è precauzione sufficiente ad evitare irritazioni della pelle e degli occhi.
- c) In caso di apertura degli involucri dei poli per manutenzione, dopo aver recuperato il gas, è opportuno adottare le norme di comportamento precedenti.

### 11.1.1. Gas leakages

No risk to people since there are very small quantities of pure SF6 and even smaller amounts of decomposed SF6.

### 11.1.2. Opening of the pole cylinder for maintenance

Taking into account the long electrical life of the SF6 circuit-breakers, this event is extremely unlikely to occur.

When it is necessary, however, it is advisable to replace the current-interrupting elements in any case, since replacement is simple and very rare. Actual maintenance operations on the circuit-breaker poles can really only be foreseen in cases with H.V. circuit-breakers.

### 11.1.3. Breakage of the pole cylinder

Taking into account the internal pressures involved and the dimensions of the cylinders, this event must be considered only accidental and, in any case, extremely unlikely.

## 11.2. Protective measures and how to behave

In the rooms where electrical equipment using SF6 gas as the arc extinguishing and insulating medium is installed, it is necessary to put up suitable written instructions for the personnel who may be exposed to SF6 gas and its decomposition by-products during service as to how they must behave.

In order to avoid the small risks involved with the usage of SF6 inside electrical equipment, it is advisable to take the following precautions and to behave as follows:

- a) Provide sufficient natural air replacement in the rooms where the installation is installed.
- b) In case of accidental breakage of the pole cylinders, the possible presence of decomposed gases can be detected even in every small quantities (1-3 ppm), due to the pungent and unpleasant smell. It is then necessary to proceed as follows:
  - ventilate the room fully and, with circuit-breakers installed inside metal-enclosed or metal-clad switchboards, create suitable conditions to obtain efficient air replacement and only enter the switchboard after the peculiar smell can no longer be detected;
  - put on protective plastic or rubber gloves and remove any powder which may have come out of the breaker using rags which must be disposed of and not re-used;
  - it is important to carry out personal hygiene after these operations. Prolonged washing with warm water is a sufficient precaution to take against inflammation of the skin and eyes.
- c) When pole cylinders must be opened for maintenance, after recovering the SF6 gas, it is advisable to follow the above-mentioned instructions.





**ABB Trasmissione & Distribuzione S.p.A.  
Divisione Sace T.M.S.**

Via Friuli, 4  
I-24044 Dalmine  
Tel: +39 035 395111  
Fax: +39 035 395874  
E-mail: [sacetms.tipm@it.abb.com](mailto:sacetms.tipm@it.abb.com)  
Internet://[www.abb.com](http://www.abb.com)

Dati e immagini non sono impegnativi. Durante lo sviluppo tecnico del prodotto ci riserviamo il diritto di apportare modifiche.

*The data and illustrations are not binding. We reserve the right to make changes in the course of technical development of the product.*

ITNIE 601288/001 It-en 6-89 Rev. 12-2000

**ABB Calor Emag Mittelspannung GmbH**

Oberhausener Strasse, 33  
D-40472 Ratingen  
Tel: +49(0)2102/12-0  
Fax: +49(0)2102/12-1777  
E-mail: [calor.info@de.abb.com](mailto:calor.info@de.abb.com)  
Internet://[www.abb.com](http://www.abb.com)