

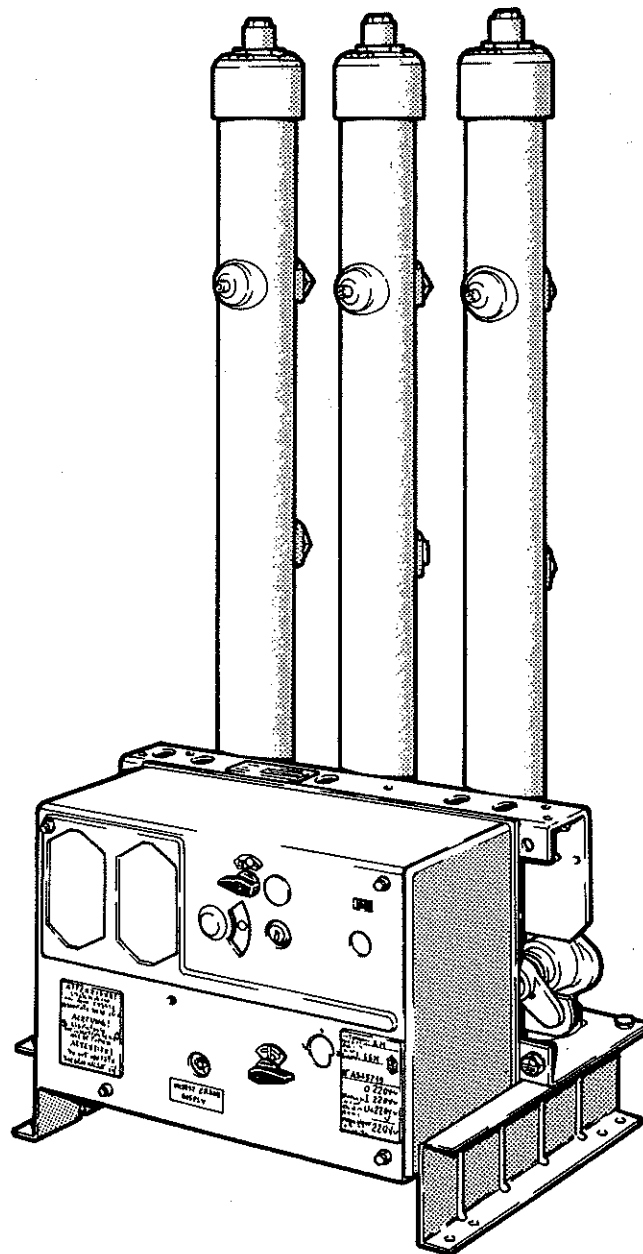
SACE

Istruzioni di installazione
e manutenzione
per interruttori M.T.
a volume di olio ridotto

Installation and maintenance
instructions for M.V.
minimum oil volume
circuit-breakers

LI 7-0/3-I/E 1-1983

RM



Indice

Table of contents

	Pag.		Page
Premessa	1	Premise	1
1. Spedizione	1	1. Shipping	1
2. Controllo al ricevimento	1	2. Acceptance check	1
3. Magazzinaggio	1	3. Storage	1
4. Messa in servizio	1	4. Installation	1
4.1 Operazioni preliminari	1	4.1 Preliminary operations	1
4.2 Installazione	2	4.2 Installation	2
4.3 Esecuzione delle connessioni	2	4.3 Power connections with the M.V. circuit	2
4.3.1 Connessioni in rame	2	4.3.1 Power connections by copper	2
4.3.2 Connessioni in alluminio	2	4.3.2 Power connections by aluminium	2
4.4 Collegamenti del comando elettrico	3	4.4 Operating mechanism control-circuits connections	3
4.5 Introduzione dell'olio nei poli dell'interruttore	3	4.5 Filling breaker poles with oil	3
4.6 Prescrizioni per l'olio	3	4.6 Specifications for oil	3
4.7 Glicerina od olio negli sganciatori con freno fluidodinamico	4	4.7 Glycerine or oil in the electromagnetic, with time-lag by dash-pot, primary overcurrent releases	4
4.8 Controlli finali	4	4.8 Final inspections	4
5. Descrizione interruttori serie "R"	5	5. Description of "R" series circuit-breakers	5
5.1 Descrizione del polo di cui a Fig. 1 (RM 400 ÷ 800 A)	5	5.1 Description of RM 400 - 800 A breaker pole - Fig. 1	5
5.2 Descrizione del polo di cui a Fig. 2 (RM 800 ÷ 1250 A)	6	5.2 Description of RM 800 - 1250 A breaker pole - Fig. 2	6
6. Esercizio e manutenzione	7	6. Operation and maintenance	7
6.1 Ispezioni periodiche	7	6.1 Periodical inspections	7
6.2 Controllo del livello e dello stato di conservazione dell'olio	7	6.2 Oil level and conservation status checking	7
6.3 Sostituzione dell'olio e lavaggio dei poli	7	6.3 Changing oil and washing poles	7
6.4 Ispezione e sostituzione degli elementi del contatto fisso	7	6.4 Inspection and replacement of fixed contact elements	7
6.4.1 Polo di cui a Fig. 1	8	6.4.1 Pole - Fig. 1	8
6.4.2 Polo di cui a Fig. 2	8	6.4.2 Pole - Fig. 2	8
6.5 Ispezione e sostituzione del contatto mobile	9	6.5 Inspection and replacement of the moving contact	9
6.5.1 Polo di cui a Fig. 1	9	6.5.1 Pole - Fig. 1	9
6.5.2 Polo di cui a Fig. 2	9	6.5.2 Pole - Fig. 2	9
6.6 Note importanti	10	6.6 Important notes	10
6.7 Sganciatori diretti SACE	10	6.7 SACE direct-type primary overcurrent releases	10
6.8 Applicazione e regolazione sganciatori tipo MF - MFSP - MO - MOSP (a solenoide)	11	6.8 Mounting and adjusting of MF - MFSP - MO - MOSP type primary overcurrent releases (solenoid type)	11
6.8.1 Interruttore RM 400 ÷ 800 A come a Figg. 11-12	11	6.8.1 RM 400 - 800 A breaker - Figs. 11-12	11
6.8.2 Interruttore RM 800 ÷ 1250 A come a Figg. 14-15	11	6.8.2 RM 800 - 1250 A breaker - Figs. 14-15	11
6.9 Applicazione e regolazione sganciatori tipo PO - PF (a barra passante)	12	6.9 Mounting and adjusting of PO-PF type primary overcurrent releases (laminated core type)	12
6.9.1 Interruttore RM 400 ÷ 800 A come a Figg. 16-17	12	6.9.1 RM 400 - 800 A breaker - Figs. 16-17	12
6.9.2 Interruttore RM 800 ÷ 1250 A come a Figg. 18-19	12	6.9.2 RM 800 - 1250 A breaker - Figs. 18-19	12
7. Figure	13	7. Figures	13
7.1 Indice delle figure	13	7.1 Index of the figures	13
7.2 Legenda delle figure	22	7.2 Key to Parts Figures	23
8. Parti di ricambio	24	8. Spare parts	24

Premessa

Gli interruttori a volume d'olio ridotto serie "R" presi in esame nel presente libretto di istruzione sono i tipi:

- RM 400 ÷ 800 A fisso (polo illustrato a Fig. 1)
- RM 800 ÷ 1250 A fisso (polo illustrato a Fig. 2)

con comando ES-ESM.

Per quanto concerne le caratteristiche elettriche e costruttive, le dimensioni d'ingombro e le esecuzioni di questi interruttori, vedere cataloghi 7-0/7-1 e 7-2.

Per quanto concerne le caratteristiche elettriche e costruttive e le applicazioni del comando ES-ESM vedere catalogo 67-4 "Comandi per interruttori di media tensione". Per la manutenzione di detto comando vedere il libretto di istruzioni LI 67-4 I/E.

1. Spedizione

L'interruttore viene spedito privo di olio ed in posizione di "aperto" con molle scariche, collaudato meccanicamente ed elettricamente.

Non manovrare l'interruttore se prima i poli non sono stati riempiti di olio (vedi § 4.5).

2. Controllo al ricevimento

È buona norma controllare all'arrivo se l'interruttore ha subito danni durante il trasporto.

Se viene riscontrata qualche avaria, è necessario avvisare la SACE al più presto possibile ed in ogni caso entro cinque giorni dal ricevimento.

3. Magazzinaggio

L'interruttore è montato sopra due supporti che si fissano alla base della cassa di imballaggio per mezzo di 4 bulloni. I supporti devono essere tolti solo al momento dell'installazione.

Per la buona conservazione dell'interruttore, qualora esso dovesse permanere anche per pochi giorni in magazzino in attesa di essere montato, è necessario che l'ambiente sia riparato dalle intemperie e che l'atmosfera non sia eccessivamente umida, polverosa o carica di agenti chimici aggressivi.

Nel caso che l'ambiente non abbia i requisiti richiesti è buona norma:

- Riempire di olio per trasformatori, filtrato ed essiccato, i poli dell'interruttore per salvaguardarli internamente da ogni danneggiamento e coprire l'interruttore con un telo. Le eventuali parti di ricambio in materiale isolante devono essere conservate in contenitori chiusi pieni d'olio per trasformatori.

Nel magazzino l'interruttore non deve essere appoggiato sugli sganciatori o sulle parti isolanti.

È di essenziale importanza che l'interruttore, in attesa di essere posto in servizio, si trovi nella posizione di aperto con le molle scariche; ciò per non sollecitare inutilmente le stesse e per evitare infortuni al personale che incautamente facesse scattare il dispositivo di apertura o di chiusura.

4. Messa in servizio

4.1. Operazioni preliminari

Prima di mettere in esercizio un interruttore rimasto per un certo tempo in magazzino, è necessario:

- Pulire le parti metalliche esterne con strofinacci puliti.
- Pulire le parti isolanti con altri strofinacci assolutamente puliti ed asciutti.

Premise

The series "R" minimum oil breakers considered in this instruction handbook are the following:

- RM 400 - 800 A fixed type (pole shown by Fig. 1)
- RM 800 - 1250 A fixed type (pole shown by Fig. 2)

with ES-ESM type operating mechanism.

As regards electrical and constructional features, overall dimensions and versions of these circuit-breakers, refer to catalogues No. 7-0/7-1 and No. 7-2.

As regards electrical and constructional features, and fittings of the ES-ESM operating mechanism, see catalogue No. 67-4 "Operating mechanisms for medium-voltage breakers". For maintenance of said operating mechanism refer to instruction handbook LI No. 67-4 I/E.

1. Shipping

The circuit-breaker is shipped without oil, in open position with closing-springs discharged and fully tested both mechanically and electrically.

Do not operate the breaker before poles are filled up with oil (see § 4.5).

2. Acceptance check

It is good practice to check the circuit-breaker for any damage suffered during transportation.

In case a failure is found, SACE should be notified accordingly at the soonest, at any rate within five days from the date of receipt.

3. Storage

The circuit-breaker is mounted on two supports which are fixed to the base of the packing case through 4 bolts. The supports are to be removed only at the moment of the installation.

For a correct conservation in case you have to keep the breaker in a store area even for a few days before installation, make sure that the room is dry, free from dust and aggressive chemicals.

If the storage area does not meet said specifications, we recommend:

- To fill the breaker poles with dried and filtered transformer oil to protect them internally against any damage, and to cover the breaker with a cloth. Any spare parts made of insulating material should be stored in closed containers filled with transformer oil.

In the storage area the circuit-breaker should not rest on releases or insulating parts.

Prior to the installation the circuit-breaker should mandatorily be in the open position with closing-springs discharged.

This to avoid any useless spring stress, and at the same time to prevent accidents in case an operator operates the opening or closing manual controls inadvertently.

4. Installation

4.1 Preliminary operations

Before installing a breaker stored for a certain time you should:

- Clean outer metallic surfaces with clean wiping cloths.
- Clean insulating parts with perfectly clean and dry wiping cloths.

- Nel caso in cui i poli dell'interruttore siano stati riempiti d'olio a scopo protettivo, è necessario togliere l'olio e lavare internamente i poli (le modalità per l'esecuzione di queste operazioni sono specificate al § 6.3 "Sostituzione dell'olio e lavaggio dei poli"). Non è opportuno impiegare in esercizio l'olio usato per il riempimento dei poli durante la permanenza in magazzino, senza prima averlo filtrato ed essiccato (vedere § 4.6).

4.2. Installazione

L'operazione di sollevamento dell'interruttore, dato il suo peso limitato, può essere compiuta a braccia; tuttavia, qualora si intenda impiegare un paranco od altro mezzo di sollevamento, è necessario applicare i ganci alla base dell'interruttore e non ad altri parti. Questa operazione va eseguita con cura, facendo particolare attenzione alle aste isolanti degli sganciatori quando l'interruttore ne è provvisto.

L'interruttore deve essere installato su supporti rigidi, perfettamente piani ed alla medesima quota, in modo da non deformare la base durante l'avvitamento dei bulloni di fissaggio.

Sistemato l'interruttore, si provvederà quindi a mettere a terra il telaio di sostegno [61] servendosi dell'apposita vite di messa a terra [62] (cfr. Figg. 3-4).

4.3 Esecuzione delle connessioni

Verificare anzitutto che l'attacco superiore e l'attacco inferiore siano puliti ed esenti da qualsiasi deformazione provocata da urti ricevuti durante il trasporto o durante la permanenza in magazzino.

Le connessioni non devono esercitare alcuna pressione laterale sugli attacchi e devono essere dimensionate sia in base alla corrente di esercizio sia in base alla massima corrente di corto circuito dell'impianto.

I supporti isolanti in prossimità degli attacchi dell'interruttore devono essere calcolati in base agli sforzi elettrodinamici derivanti dalla corrente di corto circuito dell'impianto.

4.3.1. Connessioni in rame

Per eseguire le connessioni in rame è necessario:

- Controllare che le superfici di contatto delle connessioni non presentino sbavature o deformazioni derivanti dalla foratura o da colpi ricevuti.
- Pulire con tela smeriglio le superfici di contatto delle connessioni.
- Stabilire il contatto tra connessioni ed attacchi e serrare a fondo i bulloni con interposta rondella elastica.

Nota - Qualora si abbiano a disposizione i mezzi opportuni è consigliabile, ma non necessario, stagnare le superfici di contatto delle connessioni. In questo caso lo stagno deve avere uno spessore costante e deve presentare una superficie uniforme.

4.3.2. Connessioni in alluminio

Per eseguire le connessioni in alluminio è necessario:

- Controllare che le superfici di contatto delle connessioni non presentino sbavature o deformazioni derivanti dalla foratura o da colpi ricevuti.
- Pulire con la lima e poi con tela smeriglio le superfici di contatto delle connessioni.
- Ricoprire le superfici di contatto con grasso assolutamente privo di acidi.
- Stabilire il contatto tra connessioni ed attacchi e serrare a fondo i bulloni, interponendo prima una rosetta rigida di grande diametro — per ripartire su una più ampia superficie la pressione di serraggio — indi una rosetta elastica.

- If the breaker poles have been filled with oil for protective purposes, drain out oil and wash poles internally with new oil (see § 6.3 "Changing oil and washing poles" for a description of these procedures). Oil used to fill poles during storage time should not be used for the service duty unless previously filtered and dried (see § 4.6).

4.2 Installation

In view of the moderate weight of breaker, you may lift it by hand. You may however want to use a hoist or another type of lifting equipment. In this case fit the hooks of slings in the breaker base, not elsewhere. Perform this operation carefully, and pay a special attention to the insulating rods of primary overcurrent releases, whenever same are provided.

Mount the breaker on rigid, perfectly flat supports at the same level to prevent the breaker base from warping when tightening the fastening bolts.

When the breaker is set up, connect to ground the supporting frame [61] by means of the grounding screw [62] provided for (see Figs. 3-4).

4.3 Power connections with the M.V. circuit

First check upper terminals and lower terminals for cleanliness and absence of any deformations due to bumps received either during transportation or during storage.

Connections should not exert any lateral force on terminals and should be properly sized taking into account both the service duty current and the possible highest short-circuit current of the system.

Insulating supports of the power connections near to breaker terminals must be sized on the basis of the electrodynamic stresses due to the possible highest short-circuit currents of the system.

4.3.1 Power connections by copper

If you intend to use copper connections you should:

- Check contact surfaces of connections for absence of burrs or deformations due to drilling or accidental bumps.
- Clean contact surfaces of connections with an emery cloth.
- Establish contact between connections and terminals, and fully tighten bolts with an interposed spring washer.

Note - If you have the necessary equipment at your disposal it is advisable, but not necessary, you tin-plate contact surfaces of connections. In this case tin plating must have a constant thickness and show a uniform surface.

4.3.2 Power connections by aluminium

If you intend to use aluminium connections you should:

- Check contact surfaces of connections for absence of burrs or deformations due to drilling or accidental bumps.
- Clean contact surfaces of connections first with a file then with an emery cloth.
- Cover contact surfaces with a layer of a fully acid-free grease.
- Establish contact between connections and terminals, and fully tighten the bolts having previously interposed a large diameter washer — in order to distribute tightening pressure over a wider surface — and a spring washer.

4.4. Collegamenti del comando elettrico

Se il comando dell'interruttore è dotato di applicazioni come motoriduttore per la carica delle molle, sganciatore di apertura e di chiusura, sganciatore a minima tensione e contatti ausiliari è necessario collegare le linee di alimentazione alla morsettiera situata sul comando, seguendo lo schema allegato all'interruttore e riportato sul libretto di istruzione del comando LI 67-4 I/E.

Nel caso di più interruttori muniti di comando ESM prima di dare tensione ai circuiti è necessario caricare a mano le molle di chiusura servendosi della manovella [70 - Fig. 7]; ciò per evitare la contemporanea messa in moto di tutti i motori per la carica delle molle (e quindi di sovraccaricare la sorgente di alimentazione comune).

4.5. Introduzione dell'olio nei poli dell'interruttore

Dopo aver eseguito i collegamenti alla linea occorre, ad interruttore aperto, introdurre olio filtrato ed essiccato in ogni polo dell'interruttore fino a quando si vede l'olio stesso raggiungere la linea di riferimento segnata sull'indicatore di livello [22]. L'olio deve essere versato lentamente nell'interno di ogni polo attraverso l'apposito foro dopo aver tolto il tappo [36] quando previsto (RM 400 ÷ 800 A) o il coperchio [52] in mancanza del tappo (RM 800 ÷ 1250 A) (vedere Figg. 1-2).

Quando si è raggiunto il livello prescritto è bene attendere qualche minuto e quindi, se esso è disceso, riportarlo all'altezza esatta.

Se nel riempire d'olio un polo si fosse superato il livello indicato dalla linea di riferimento, occorre scaricare l'olio in eccesso svitando lentamente il rubinetto di scarico [2].

Nota importante - Il livello dell'olio va tenuto durante l'esercizio il più prossimo possibile al livello segnalato dalla linea di riferimento sull'indicatore. Dopo un periodo di esercizio o durante le ispezioni periodiche il livello dell'olio va immediatamente ripristinato al valore corretto se si rileva che è sceso al minimo segnalabile dall'indicatore di livello stesso. Per semplificare le operazioni di riempimento, è consigliabile tenere a disposizione un recipiente in ferro zincato, in plastica o in vetro, assolutamente asciutto e pulito, con una capacità uguale a quella di un polo dell'interruttore, oppure provvisto di scala graduata; si eviteranno così perdite di tempo e sprechi di olio. ↗

Quantità d'olio contenuta nei 3 poli

Interruttore tipo		Oil kg
RM 400 ÷ 800 A	Polo Fig. 1	5,5
RM 800 ÷ 1250 A	Polo Fig. 2	6

4.6. Prescrizioni per l'olio

Il tipo di olio da impiegarsi negli interruttori è quello per trasformatori, avente le caratteristiche prescritte dalle norme CEI (fascicolo 344).

Tutti i recipienti impiegati per la conservazione dell'olio e per le operazioni di riempimento degli interruttori devono essere assolutamente asciutti e puliti e possibilmente in lamiera zincata, vetro o plastica.

Un olio di secondo impiego, prima di essere usato di nuovo in esercizio, deve essere filtrato ed essiccato.

Il filtraggio può essere eseguito con un normale filtro - pressa che ha la funzione di togliere le eventuali impurità.

4.4 Operating mechanism control-circuits connections

If the breaker operating mechanism is equipped with electrical fittings such as a closing-springs charging motor with reduction gear, an opening and closing release, an undervoltage release, and auxiliary contacts, you need to connect the relevant external control cables to the terminal board located in the operating mechanism in accord with the electrical diagram attached to the breaker and also shown on the operating mechanism "Instructions handbook" LI No. 67-4 I/E.

If more than one breaker, equipped with ESM operating mechanism, is installed, before you energize the control circuits you must charge by hand the closing-springs by means of plug-in handle [70 - Fig. 7]. This prevents all closing-springs charging motors from starting at the same time (thus overloading the common control supply source).

4.5 Filling breaker poles with oil

Power connections with the M.V. circuit being made and the breaker in open position, fill each breaker pole with filtered and dried oil up to the reference line marked on the level gauge [22]. Pour the oil slowly into each pole through the special hole having removed previously the plug [36], when this is provided (RM 400 - 800 A), or the cap [52] (RM 800 - 1250 A) (see Figs. 1-2).

When you reach the level, wait a few minutes and pour some additional oil if the level has decreased.

If during a pole fitting operation you exceed the oil level indicated by the reference line, drain out the excess oil by slowly unscrewing the drain cock [2].

Important notice - During the service duty, oil level should remain as close as possible to the level indicated by the reference line on the level gauge. After a period of service or during periodical inspections you should immediately restore the oil level if the same has reached the lowest point the level gauge can indicate.

To make filling operations easier, we recommend to keep at hand a galvanized iron or plastic or glass container, perfectly dry and clean, with a capacity corresponding to that of a breaker pole, or graduated. This will prevent wastes of time and oil.

Oil contained in the 3 poles

Breaker type		Oil kgs
RM 400 - 800 A	Pole Fig. 1	5.5
RM 800 - 1250 A	Pole Fig. 2	6.0

4.6 Specifications for oil

Transformer oil meeting CEI (Italian Standards) specifications (volume 344) should be used.

All containers used to store oil and to fill breakers should be perfectly clean and dry, and possibly of galvanized iron, plastic or glass.

Any already used oil should be filtered and dried before being utilized again.

For filtering operations use a normal filter-press which removes any possible impurity.

For drying operation use a vacuum autoclave taking the oil at a temperature of about 100°C and not higher than 110°C.

L'essiccazione è conveniente se fatta in autoclave sotto vuoto portando l'olio ad una temperatura di circa 100 °C senza superare il 110 °C. L'olio va tolto dall'autoclave quando sulla sua superficie non si vedono più bollicine e deve essere introdotto in recipienti perfettamente puliti e privi di umidità.

È da tener bene presente che anche minime tracce di umidità od impurità riducono enormemente la rigidità dielettrica dell'olio.

È buona norma eseguire la prova di rigidità dielettrica dell'olio almeno una volta all'anno: ricordiamo comunque che il valore della tensione di scarica non deve mai scendere al di sotto di 20 kV tra sfere di uno spinterometro con diametro di 10 mm distanti tra loro 5 mm.

4.7 Glicerina od olio negli sganciatori con freno fluidodinamico

Qualora, per protezione contro le sovracorrenti, siano montati sull'interruttore degli sganciatori elettromagnetici ns. tipo MF, MFSP o PF, a scatto ritardato con freno fluidodinamico, è necessario introdurre 3 cm³ di glicerina purissima o di olio di pari viscosità nei cilindretti del freno.

Per l'esecuzione di questa operazione è necessario attenersi a quanto indicato nell'apposito foglietto d'istruzione N 8-11 che accompagna gli sganciatori; se non si può avere a disposizione glicerina di *elevatissima purezza*, è opportuno servirsi di olio lubrificante di uguale viscosità.

La glicerina industriale, con le impurità che comunemente contiene, può, dopo un certo periodo d'esercizio, aumentare di viscosità fino a bloccare l'equipaggio degli sganciatori, impedendo quindi che esso eserciti la sua azione protettiva. In ogni caso è opportuno ad intervalli di tempo non troppo lunghi effettuare un controllo per verificare la viscosità e la presenza della glicerina.

4.8 Controlli finali

Eseguite tutte le precedenti operazioni, prima di chiudere i sezionatori e mettere in servizio l'interruttore è necessario:

- a) Eseguire alcune manovre di chiusura ed apertura a mano, per assicurarsi del buon funzionamento del comando.

Importantissimo - Tutte le manovre di prova devono essere eseguite con l'interruttore già riempito di olio.

Le manovre di chiusura dell'interruttore munito di comando a mano tipo ES devono essere eseguite nel seguente modo (cfr. Figg. 6-7):

Introdurre la maniglia asportabile [70] sull'albero [69] di carica a mano delle molle e ruotare in senso orario fino a quando detta maniglia gira a vuoto: il termine della manovra è confermato dallo scatto di fine carica. La fine carica delle molle di chiusura viene segnalata dalla comparsa della bandierina gialla nell'apposita feritoia "A" della protezione del comando. Se le molle non sono completamente cariche è impossibile chiudere l'interruttore.

Per eseguire la manovra di chiusura dell'interruttore agire in senso orario sulla leva di chiusura [66] fino allo scatto delle molle di chiusura.

La chiusura viene segnalata dall'indicatore [67] con lettera "I".

Per eseguire la manovra di apertura agire in senso antiorario sulla manopola di apertura [68] fino a liberare il dispositivo di aggancio del comando. L'apertura viene segnalata dall'indicatore [67] con lettera "O".

La segnalazione di posizione delle molle può essere fatta anche per mezzo di lampade eseguendo i collegamenti alla morsettiere come indicato nello schema allegato all'interruttore.

- b) Stabilire la taratura di scatto degli sganciatori.

Drain oil from the autoclave when no more bubbles are present and pour it into perfectly clean and moisture free containers.

Always bear in mind that even the slightest trace of humidity or impurities greatly reduces the dielectric strength of oil.

An oil dielectric strength test should be performed at least every year. For your guidance, the breakdown voltage value between 2 spark-gap spheres of 10 mm diameter placed at 5 mm distance each other, should never be lower than 20 KV.

4.7 Glycerine or oil in the electromagnetic, with time-lag by dash-pot, primary overcurrent releases

Whenever as a protection against overcurrents the circuit-breaker is fitted with any electromagnetic, with time-lag by dash-pot primary overcurrent releases, our MF or PF type, fill the dash-pot with 3 cu.cm. of ultrapure glycerine or oil of equal viscosity.

To perform this operation read carefully instructions N 8-11 accompanying the releases. If *ultrapure glycerine* is not available, use lube oil of equal viscosity.

Industrial grade glycerine may become more viscous — due to the impurities it usually contains — after a certain service time, and even block the release elements, thus preventing same from exerting their protective action.

At any rate, you should check glycerine for its viscosity and quantity at reasonably spaced intervals.

4.8 Final inspections

When you have completed all the previous operations and prior to closing the M.V. power supply isolators in order to energize the breaker you should:

- a) Perform a few manual closing and opening operations to make sure the operating mechanism works properly.

Very important - Perform any test operations only if the breaker is filled with oil.

Closing operation for a breaker equipped with a manual operating mechanism of ES type, shall be performed in the following way (see Figs. 6-7):

Fit the plug-in handle [70] into the shaft [69] for closing-springs manual charging and turn clockwise until said handle idles.

The end of this operation is confirmed by a click and is indicated by a yellow flag showing in the appropriate slot "A" of the operating mechanism cover. You cannot close the breaker if closing-springs are not fully charged.

To close the breaker turn the lever [66] clockwise until closing-springs are released.

The indicator [67] shows the letter "I" when closure is performed.

To perform an opening operation, turn the lever [68] counterclockwise until the latching device is released. The indicator [67] shows the letter "O" when opening is performed.

Indication of the closing-springs status may also be obtained by means of lamps through the connections at the terminal-board as indicated in the electrical diagram coming with the breaker.

- b) Set the tripping current for the primary overcurrent releases.

- c) Se il comando è del tipo ESM cioè provvisto di motore per la carica automatica delle molle di chiusura e degli sganciatori di chiusura ed apertura, oltre ad effettuare le sopradette operazioni, è necessario eseguire qualche manovra di chiusura ed apertura elettrica per controllare l'esatto allacciamento e il buon funzionamento del comando:

- Non appena viene data tensione al comando, se le molle di chiusura sono scariche, il motore viene messo in moto e si arresta automaticamente a carica avvenuta.
- Chiudendo l'interruttore, le molle si scaricano ed automaticamente il motore procede alla loro ricarica in modo che, partendo da interruttore chiuso, si può eseguire il ciclo: apertura-chiusura-apertura.

Lo stesso ciclo si ottiene anche con il comando a mano tipo ES se si caricano le molle di chiusura ad interruttore chiuso.

- *E' di essenziale importanza che la tensione di alimentazione del comando sia quella stabilita* (sul motore e sulle bobine è stampigliata la tensione di alimentazione).
- Dopo aver controllato il buon funzionamento del comando e verificato che l'olio dei tre poli sia al giusto livello, si può mettere in servizio l'interruttore avendo cura di chiudere i sezionatori ad interruttore aperto e di chiudere quindi l'interruttore.

- c) If the operating mechanism is of ESM type, i.e. fitted up with a motor performing the automatic charging of closing-springs as well as with closing and tripping releases, in addition to the above operations you should perform a few electrical closing and opening operations to check wiring connections and operating mechanism for proper operation:

- As soon as the operating mechanism is power-fed and provided that closing-springs are discharged, the motor immediately starts up and stops when spring charging is completed.
- When closing the breaker, the springs discharge and motor automatically starts charging them again. Therefore a complete opening-closing-opening cycle can be performed when starting from the conditions of: breaker closed with closing-springs recharged. The same cycle is also obtained by means of the manual operating mechanism, ES type, when closing-springs are recharged at breaker closed.
- *It is mandatory that the applied control power supply voltage corresponds to the specified one* (supply voltage is marked on the motor nameplate and coils labels).
- After checking the operating mechanism for proper operation and oil for correct level in the 3 poles, put the breaker in service making sure you first close the disconnectors with the breaker open, then close the breaker.

5. Descrizione interruttori serie "R"

- Gli interruttori serie R rispondono alle norme di sicurezza ENPI (Ente Nazionale Prevenzione Infortuni) di cui al D.P.R. n. 547 del 27-4-55.
- Sono adatti per ambienti umidi, polverosi, climi tropicali od atmosfera salina.
- Hanno distanze d'isolamento conformi a quelle stabilite dalle norme CEI ed IEC per montaggio dietro lamiera o rete metallica.
- Hanno ingombri ridotti che li rendono particolarmente adatti per l'installazione in quadri protetti.
- I componenti principali degli interruttori serie R sono:
 - I poli contenenti gli elementi di contatto tutti protetti da placchette in materiale antiarco e la camera d'interruzione a getto trasversale e longitudinale con dimensionamento perfetto accertato da numerose prove eseguite in tutte le condizioni che possono presentarsi in esercizio.
 - Un telaio di sostegno dei poli portante i biellismi di manovra.
 - Un sistema di tenute d'olio realizzate con speciali guarnizioni che garantiscono in modo assoluto da ogni perdita anche con la pressione che si forma nell'interno durante l'interruzione di forti correnti.
 - Un comando a molla a manovra indipendente dall'operatore con ricarica a motore od a mano, applicato in posizione frontale oppure laterale.

5.1 Descrizione del polo di cui a Fig. 1 (RM 400 ÷ 800 A)

Ciascun polo è costituito da un robusto cilindro isolante [16] sormontato da un cappellotto [33]. Questo è provvisto di un tappo [36] per il riempimento e livellamento dell'olio segnalato dall'indicatore [22]. Dalla parte superiore del cilindro [16] sporge l'attacco superiore [29] che è direttamente collegato al conduttore [18]. Questo porta nella parte terminale diversi elementi di contatto [19], molle a balestra [20] e un contenitore [21].

5. Description of "R" series circuit-breakers

- "R" series breakers meet the safety standards established by the Ente Nazionale Prevenzione Infortuni (Accident Prevention National Agency - Italy) and enforced by the Italian Republic President decree No. 547 dated 4-27-1955.
- They are suited to damp and dusty environments, tropical climates or saline atmosphere.
- Their insulation distances are in accord with CEI and IEC standards for installation behind sheet steel or wire net.
- Their compact dimensions make them particularly suitable for installation in metal enclosed switchboards.
- The main components of "R" series breakers are:
 - Poles containing the contact elements, all these protected by built-in tips of arc-resistant metal alloy, and the perfectly dimensioned arc-chamber providing the transverse and longitudinal oil-jets, as proved by several tests carried out under any operating condition.
 - A steel frame supporting the poles bearing the mechanical transmission leverage.
 - An oil sealing system consisting of special gaskets ensuring a perfect seal even with the pressures developed during the interruption of very high short-circuit currents.
 - A quick make and break spring type operating mechanism with manual or motor closing-spring recharging facility, mounted on front or one side of the steel supporting frame.

5.1 Description of RM 400 - 800 A breaker pole - Fig. 1

Each pole consists of a very robust insulating cylinder [16] provided with a cap [33] on top. The latter has a screw plug [36] for oil filling and for restoring the oil level as per indicator [22]. The upper terminal [29] directly connected internally to the conductor [18], protrudes from the cylinder top portion [16]. The conductor [18] bears at its lower-end several contact elements [19], loaded by leaf-springs [20], the whole housed in the relevant casing [21].

L'attacco inferiore [15] sporge dalla parte mediana del cilindro isolante [16] ed è collegato direttamente al contatto di scorrimento [12] di tipo brevettato a compensazione elettrodinamica, montato internamente.

Il contatto mobile [8] è isolato dalla parte inferiore a massa mediante una biella in materiale isolante [5] ed è comandato, tramite biella e leva, da un albero [3] uscente dalla coppa metallica [1].

Gli alberi [3] sporgenti dalle coppe [1] sono provvisti di leve [59 - Fig. 3] collegate tra loro mediante due bielle orizzontali [60 - Figg. 3-4] e ricevono il movimento, per interruttore con comando frontale, tramite la biella [57 - Fig. 3], dall'albero con giunto del comando [56 - Fig. 3], tramite la biella [64] collegata all'albero [65], dall'albero con giunto del comando [56 - Fig. 5], per interruttore con comando laterale.

L'estremità inferiore della biella isolante [5] fa da arresto nella corsa d'apertura.

Le tenute d'olio sono garantite dalle guarnizioni [4 - 34 - 23 - 35 - 37 - 13 - 31 - 44].

Il comando è del tipo ES-ESM frontale [55 - Fig. 3] o laterale [55 - Fig. 5] secondo richiesta.

5.2 Descrizione del polo di cui a Fig. 2 (RM 800 ÷ 1250 A)

Ciascun polo è costituito da un robusto cilindro isolante [16] sormontato da una camera d'espansione [51]. Questa è provvista di un coperchio [52] per il riempimento e il livellamento dell'olio segnalato dall'indicatore [22]. Dalla parte superiore del cilindro isolante sporge un perno filettato [29] direttamente collegato al conduttore superiore [18], questo porta nella parte terminale diversi elementi di contatto [19], molle a balestra [20] e un contenitore [21].

Sul perno filettato [29] è fissato anche l'attacco superiore [41]. Dalla parte mediana del cilindro isolante [16] sporge un perno filettato [15] direttamente collegato al contatto di scorrimento [12] di tipo brevettato a compensazione elettrodinamica, montato internamente al cilindro. A questo perno [15] è fissato anche l'attacco inferiore [45].

Il contatto mobile [8] è isolato dalla parte inferiore a massa mediante una biella in materiale isolante [5] ed è comandato, tramite biella e leva, da un albero [3] uscente dalla coppa metallica [1].

Gli alberi [3] sporgenti dalle coppe [1] sono provvisti di leve [59 - Fig. 8] collegate tra loro mediante due bielle orizzontali [60 - Figg. 3-4] e ricevono il movimento, per interruttore con comando frontale, tramite la biella [57 - Fig. 3], dall'albero con giunto del comando [56 - Fig. 3], tramite la biella [64 - Fig. 5] collegata all'albero [65 - Fig. 5], dall'albero con giunto del comando [56 - Fig. 5] per interruttore con comando laterale.

L'estremità inferiore della biella isolante [5] fa da arresto nella corsa d'apertura.

Le tenute d'olio sono garantite dalle guarnizioni [4 - 46 - 50 - 23 - 31 - 13 - 44].

Il comando è del tipo ES-ESM frontale [55 - Fig. 3] o laterale [55 - Fig. 5] secondo richiesta.

The lower terminal [15] protrudes from the mid portion of cylinder [16] and is directly connected to the patented sliding-type contacts [12], having electrodynamic compensation and fitted inside the cylinder.

The moving contact [8] is insulated from the grounded metallic oil-sump at bottom for it is pivoted on the top of a connecting rod of insulating material [5] that is driven at bottom via a lever by the shaft [3] protruding from the oil-sump [1].

Shafts [3] protruding from oil-sumps [1] have levers [59 - Fig. 3] linked to each other by means of two horizontal connecting rods [60 - Figs. 3-4]. In a breaker with o. mechanism mounted on front, the shafts [3] are driven through the connecting rod [57 - Fig. 3] by the operating mechanism shaft [56 - Fig. 3] provided with coupling. In a breaker with o. mechanism mounted on one side, the shafts [3] are driven through the connecting rod [64] (linked to shaft [65]), by the operating mechanism shaft [56 - Fig. 5] provided with coupling.

The bottom end of the insulating rod [5] acts as a stop in the opening stroke.

Oil sealings are ensured by gaskets [4 - 34 - 23 - 35 - 37 - 13 - 31 - 44].

The operating mechanism is of ES-ESM type, mounted on front [55 - Fig. 3] or on one side [55 - Fig. 5], as required.

5.2 Description of RM 800 - 1250 A breaking pole - Fig. 2

Each pole consists of a very robust insulating cylinder [16] fitted-up with an expansion chamber [51] on its top. The latter has a screw cap [52] for oil filling and for restoring the oil level as per indicator [22]. A threaded stud [29] protruding from the insulating cylinder top portion is directly connected to the conductor [18], that bears at its lower-end several contact elements [19], loaded by leaf-springs [20], the whole housed in the relevant casing [21].

The upper terminal [41] is also attached to the threaded stud [29]. A threaded stud [15] protruding from the mid portion of cylinder [16] is directly connected to the patented sliding type contact [12] having electrodynamic compensation and fitted inside the cylinder. The lower terminal [45] is also attached to the stud [15].

The moving contact [8] is insulated from the grounded metallic oil-sump at bottom for it is pivoted on the top of a connecting rod of insulating material [5] that is driven at bottom via a lever, by shaft [3] protruding from the oil-sump [1].

Shafts [3] protruding from oil-sumps [1] have levers [59] linked to each other by means of two horizontal connecting rods [60 - Figs. 3-4]. In a breaker with operating mechanism mounted on front, the shafts [3] are driven through the connecting rod [57 - Fig. 3], by the operating mechanism shaft [56 - Fig. 3], provided with coupling. In a breaker with operating mechanism mounted on one side, the shafts [3] are driven through the connecting rod [64 - Fig. 5] (linked to shaft [65 - Fig. 5]) by the operating mechanism shaft [56 - Fig. 5] provided with coupling.

The bottom end of the insulating rod [5] acts as a stop in the opening stroke.

Oil sealings are ensured by gaskets [4 - 46 - 50 - 23 - 31 - 13 - 44].

The operating mechanism is of ES-ESM type, mounted on front [55 - Fig. 3] or on one side [55 - Fig. 5], as required.

6. Esercizio e manutenzione

6.1. Ispezioni periodiche

In condizioni di servizio normale è solo necessario ispezionare periodicamente il livello e lo stato di conservazione dell'olio.

Se durante il servizio l'interruttore viene sottoposto a frequenti manovre di apertura e chiusura su corto circuito con correnti di cui non si conosce l'esatta entità, ma che si prevedono, grosso modo, non molto differenti dal potere di interruzione, è opportuno procedere anche ad una accurata ispezione dei contatti.

In media gli interruttori possono eseguire alla loro tensione nominale, senza cambio di contatti e di olio:

- 6 Aperture al massimo potere di interruzione indicato sulla targa, oppure,
- 12 Aperture alla metà del potere di interruzione indicato sulla targa, oppure,
- 500 Aperture alla corrente nominale, oppure,
- 1000 Aperture a metà della corrente nominale, oppure,
- 2000 Aperture a un quarto della corrente nominale $\cos\phi$ 0,7

Il numero di aperture effettuabili con manovra di carichi capacitivi si può ricavare moltiplicando per 500 il rapporto fra la corrente nominale dell'interruttore e il potere d'interruzione nominale delle correnti capacitive.

6.2. Controllo del livello e dello stato di conservazione dell'olio

L'olio, ad interruttore aperto, deve raggiungere la linea di riferimento segnata sull'indicatore di livello di ogni polo.

Dopo aver messo fuori servizio l'interruttore, si preleva un campione di olio e se ne esamina la fluidità e la rigidità dielettrica; un annerimento dell'olio non ha influenza sul comportamento dell'interruttore, purché il valore della rigidità dielettrica, da determinarsi mediante prova spinterometrica, non scenda al di sotto del valore indicato al § 4.6. Se così fosse è necessario provvedere ad una sollecita sostituzione.

Prima di rimettere in servizio l'interruttore verificare che l'olio ad interruttore aperto raggiunga la linea di riferimento segnata sull'indicatore di livello in ogni polo.

6.3. Sostituzione dell'olio e lavaggio dei poli

Per scaricare l'olio usato, è necessario svitare i rubinetti [2] che chiudono l'orifizio di scarico di ciascun polo.

Per evitare imbrattamenti è bene provvedere a raccogliere l'olio in un recipiente posto sotto la base di ogni polo.

I rubinetti [2] che chiudono i condotti di scarico dell'olio non devono essere sostituiti con viti, bulloni od altro.

Prima di procedere al riempimento è bene lavare ciascun polo con olio, scaricarlo come detto sopra, ripetendo l'operazione 3 o 4 volte.

Dalla differenza di colorazione dell'olio fra l'ingresso e l'uscita si può giudicare se il lavaggio è stato sufficiente.

L'olio che è servito per il lavaggio non deve essere impiegato per riempire i poli dell'interruttore senza che prima sia stato accuratamente filtrato ed essiccato (vedi § 4.6.).

Dopo il lavaggio si chiude il foro di scarico serrando a fondo i rubinetti [2] dell'olio e si riempiono i tre poli dell'interruttore nel modo precedentemente descritto (vedi § 4.5.).

6.4 Ispezione e sostituzione degli elementi del contatto fisso

Di tempo in tempo dopo un periodo di servizio è necessario procedere all'esame dello stato dei contatti. Se all'esame i

6. Operation and maintenance

6.1 Periodical inspections

Under standard operating conditions you only need to check the oil level and its conservation status periodically.

If during service, the breaker frequently opens and closes under short circuit currents whose exact values are unknown, yet expected to be roughly near the breaking capacity, it is advisable to carry out an accurate inspection of contacts.

On an average, breakers can perform at their rated voltage — with no change of oil and contacts —:

- 6 Opening operations at the maximum breaking capacity indicated on the rating plate, or
- 12 Opening operations at half the maximum breaking capacity indicated on the rating plate, or
- 500 Opening operations at the rated current, or
- 1000 Opening operations at half the rated current, or
- 2000 Opening operations at one fourth the rated current and power factor = 0.7

You obtain the number of opening operations with capacitive loads multiplying by 500 the ratio between the breaker rated current and the rated breaking capacity of capacitive currents.

6.2 Oil level and conservation status checking

With the breaker open, oil must reach the level line in each pole.

After disconnecting the breaker from the power circuit, take an oil sample and check it for fluidity and dielectric strength. Blackened oil does not affect breaker performance provided the dielectric strength value, to be assessed with a spark-gap test, is not lower than the value indicated in § 4.6. In this case oil should be changed promptly.

Before you put the breaker in service again, make sure that with open breaker the oil reaches the reference line marked on the level gauge of each pole.

6.3 Changing oil and washing poles

To drain out exhausted oil, unscrew cocks [2] which normally close the drain holes of each pole.

To avoid any fouling, collect oil in a vessel placed beneath the base of each pole.

Do not replace cocks [2] with screws, bolts or similar items.

Before filling poles, wash each pole with oil, drain it out as afore said and repeat the operation 3 to 4 times.

Based on difference in color of oil from inlet to outlet you may judge whether the washing was sufficient. Do not use the washing oil to fill the breaker poles unless you previously filter and dry it (see § 4.6.).

When you have completed the washing procedure, close the drain hole by tightening oil cocks [2] and fill the three poles in the above mentioned manner (see § 4.5.).

6.4 Inspection and replacement of fixed contact elements

After a certain operation period you should inspect contacts. If fixed contacts [19] show any deposit of melt drops,

contatti fissi [19] presentano qualche perlinatura è conveniente eliminarla con lima fine senza modificare il profilo dell'elemento e asportare poi la limatura.

Se uno o più elementi del contatto fisso sono sensibilmente deteriorati è conveniente sostituirli.

Il modo di procedere per l'ispezione e la sostituzione è riportato di seguito in funzione del tipo di polo considerato.

6.4.1 Polo di cui a Fig. 1

Dopo aver messo fuori servizio l'interruttore e scaricato l'olio è necessario procedere per ogni polo nel seguente modo:

- a) Togliere il tappo [38] che comprime il cappellotto [33].
- b) Sfilare la guarnizione [37], il cappellotto isolante [33] e la guarnizione [34].
- c) Togliere il livello [22] e la guarnizione del livello [23] dopo aver svitato la vite [24] e sfilato la rosetta [25].
- d) Togliere il perno [27] e sfilare la ghiera [26].
- e) Togliere i dadi [40] dell'attacco superiore.
- f) Sfilare la rosetta [39] il premiguarnizione [30] e la guarnizione [31].
- g) Togliere l'attacco superiore [29].
- h) Estrarre il conduttore [18] che porta gli elementi di contatto [19].
- i) Procedere all'ispezione e in caso di necessità di sostituzione degli elementi occorre stringere orizzontalmente il conduttore [18] in una morsa protetta da ganasce di alluminio, di bachelite o da un canovaccio.
- l) Impugnare il contenitore isolante [21] dei contatti e sfilarlo con forza mediante movimenti rotativi alternativi, avendo cura di raccogliere gli elementi di contatto [19] e le molle [20].
- m) Sostituire gli elementi di contatto deteriorati [19].
- n) Procedere al montaggio disponendo le molle [20] come erano montate precedentemente. Si ricorda che la parte più corta della balestra deve trovarsi in alto (lato opposto alla placchetta antiarco).
- o) Procedere al rimontaggio del conduttore con i contatti fissi eseguendo nell'ordine inverso le operazioni sopra citate, usando per il posizionamento del conduttore [18] l'apposito attrezzo [95 - Fig. 20] che sarà inserito nel foro sopra al quale è posto il livello. Nel posizionare la ghiera [26] controllare che le cave siano posizionate in modo da permettere il passaggio dell'olio dal cilindro al livello. Prima di montare il cappellotto [33] riempire d'olio ogni polo fino al livello indicato (per prescrizione per l'olio vedi § 4.6.).

6.4.2 Polo di cui a Fig. 2

Dopo aver messo fuori servizio l'interruttore e scaricato l'olio è necessario procedere per ogni polo nel seguente modo:

- a) Togliere il coperchio [52] sfilando poi la guarnizione [50].
- b) Togliere il dado [48] e la rosetta [49] che tengono il prigioniero [47] per il fissaggio della camera d'espansione [51].
- c) Sfilare la camera d'espansione [51].
- d) Togliere il livello [22] e la guarnizione del livello [23] dopo aver svitato la vite [24] e sfilato la rosetta [25].
- e) Togliere il perno [27] e sfilare la ghiera [26].
- f) Togliere il dado [42] e la rosetta [39] che fissano al perno filettato [29] l'attacco superiore [41].
- g) Sfilare l'attacco superiore [41].
- h) Togliere la ghiera [43] e sfilare la rosetta, il premiguarnizione [30] e la guarnizione [31].
- i) Togliere il perno filettato superiore [29] su cui era fissato l'attacco superiore [41].

remove the latter with a fine file without modifying the element's profile and then remove the filing powder.

If one or more contact elements are considerably worn out, you had better to replace them.

The inspecting and replacing procedure is described here-below for each type of pole.

6.4.1 Pole - Fig. 1

After disconnecting the breaker from the power circuit and draining out oil, follow this procedure for each pole:

- a) Remove plug [38] pressing the cap [33].
- b) Remove gasket [37], insulating cap [33] and gasket [34].
- c) Remove level gauge [22] and level gauge gasket [23] by unscrewing screw [24] and slipping-out washer [25].
- d) Remove stud [27] and slip-out ring nut [26].
- e) Remove nuts [40] of upper terminal.
- f) Slip-out washer [39], gasket pressing-ring [30] and gasket [31].
- g) Remove upper terminal [29].
- h) Slip-out conductor [18] bearing the contact elements [19].
- i) Inspect and if any elements need to be changed, clamp conductor [18] horizontally in a bench vice protected either by aluminium or bakelite jaws or by a cloth.
- l) Hand-hold the insulating casing [21] of contacts and slip it out forcefully by means of alternate rotary movements, taking care to collect contact elements [19] and leaf-springs [20].
- m) Replace damaged contact elements [19], if any.
- n) Refit leaf-springs [20] in their original location. Remember that the shorter part of the leaf-springs must be at top (opposite the arcing tips of contact elements).
- o) Refit the conductor [18] by doing in reverse sequence the above mentioned operations. To position the conductor [18] use the special tool [95 - Fig. 20] that shall be inserted into the hole over which you find the level gauge. In positioning the ring nut [26] make sure that the slots are positioned in such a way as to allow oil to flow from cylinder to level gauge. Before mounting cap [33] fill each pole with oil up to the prescribed level (see § 4.6 for oil prescriptions).

6.4.2 Pole - Fig. 2

After disconnecting the breaker from the power circuit and draining out oil, follow this procedure for each pole:

- a) First remove cap [52], then slip-out gasket [50].
- b) Remove nut [48] and washer [49] holding down the expansion chamber [51] via the stud bolt [47].
- c) Slip-out expansion chamber [51].
- d) Remove level gauge [22] and level gauge gasket [23] after loosening screw [24] and slipping out washer [25].
- e) Remove stud [27] and slip-out ring-nut [26].
- f) Remove nut [42] and washer [39] securing the upper terminal [41] to the threaded stud [29].
- g) Remove upper terminal [41].
- h) Remove ring-nut [43] and slip-out washer, gasket pressing-ring [30] and gasket [31].
- i) Remove threaded stud [29] on which the upper terminal [41] is secured.

- l) Estrarre il conduttore [18] che porta gli elementi di contatto [19].
- m) Procedere all'ispezione e in caso di necessità di sostituzione degli elementi occorre stringere orizzontalmente il conduttore [18] in una morsa protetta da ganasce di alluminio, di bachelite o da un canovaccio.
- n) Impugnare il contenitore isolante [21] dei contatti e sfilarlo con forza mediante movimenti rotativi alternativi, avendo cura di raccogliere gli elementi di contatto [19] e le molle [20].
- o) Sostituire gli elementi di contatto deteriorati [19].
- p) Procedere al montaggio disponendo le molle [20] come erano montate precedentemente. Si ricorda che la parte più corta della balestra deve trovarsi in alto (lato opposto alla placchetta antiarco).
- q) Procedere al rimontaggio del conduttore con i contatti fissi eseguendo nell'ordine inverso le operazioni sopra citate, usando per il posizionamento del conduttore [18] l'apposito attrezzo [95 - Fig. 20] che sarà inserito nel foro sopra al quale è posto il livello. Nel posizionare la ghiera [26] controllare che le cave siano posizionate in modo da permettere il passaggio dell'olio dal cilindro al livello. Prima di montare il coperchio [52] e la guarnizione [50] riempire d'olio ogni polo fino al livello indicato (per prescrizione per l'olio vedi §§ 4.5 e 4.6).

- l) Slip-out conductor [18] with contact elements [19].
- m) Inspect and if any elements need to be changed, clamp conductor [18] horizontally in a bench vice protected either by aluminium or bakelite jaws, or by a cloth.
- n) Hand-hold the insulating casing [21] of contacts and slip it out forcefully by means of alternate rotary movements, taking care to collect contact elements [19] and leaf-springs [20].
- o) Replace damaged contact elements [19], if any.
- p) Refit leaf-springs [20] in their original location. Remember that the shorter part of the leaf-springs must be at top (opposite the arcing tips of contact elements).
- q) Refit the conductor [18] by doing in reverse sequence the above mentioned operations. To position the conductor [18] use the special tool [95 - Fig. 20] that shall be inserted into the hole over which you find the level gauge. In positioning the ring nut [26] make sure the slots are positioned in such a way as to allow oil to flow from cylinder to level gauge. Before mounting cap [52] and gasket [50] fill each pole with oil up to the prescribed level (see §§ 4.5 and 4.6 for oil prescriptions).

6.5 Ispezione e sostituzione del contatto mobile

Non è necessario procedere alla ispezione del contatto mobile [8] se prima non si è constatato un notevole deterioramento dei contatti fissi [19].

Nel caso occorresse eseguire l'ispezione e la sostituzione si proceda nel modo seguente in funzione del tipo di polo considerato.

6.5.1 Polo di cui a Fig. 1

- a) Eseguire le operazioni descritte al § 6.4.1.
- b) Svitare i dadi che fissano il cilindro isolante [16] alla coppa inferiore [1].
- c) Sfilare il cilindro isolante [16] che deve essere trattato con molta cura allo scopo di non rovinare le superfici di tenuta inferiore e superiore.
- d) Procedere all'ispezione. In caso sia necessario sostituire il contatto mobile togliere il perno [6] che collega l'estremità inferiore del contatto [8] alla biella isolante [5] dopo aver tolto la spina [7], poi sfilare il contatto mobile.
- e) Collegare il nuovo contatto mobile [8] alla biella [5] mediante il perno [6] spinato nel contatto mobile mediante spina elastica [7].
- f) Accertarsi che la guarnizione [4] sia ben sistemata nel vano della coppa [1].
- g) Pulire con uno straccio la sede di appoggio inferiore del cilindro isolante [16] e procedere alla sua sistemazione bloccandolo con i dadi alla coppa dopo aver inserito nell'anello di guida [9] del contatto a lamelle [12] il contatto mobile [8].
- h) Eseguire per il rimontaggio le operazioni descritte al § 6.4.1.

6.5.2 Polo di cui a Fig. 2

- a) Eseguire le operazioni descritte al § 6.4.2.
- b) Svitare i dadi che fissano il cilindro isolante [16] alla coppa inferiore [1].
- c) Sfilare il cilindro isolante [16] che deve essere trattato con molta cura allo scopo di non rovinare le superfici di tenuta inferiore e superiore.

6.5 Inspection and replacement of the moving contact

Do not inspect the moving contact [8] unless fixed contact elements [19] are found to be seriously damaged.

If an inspection and replacement are necessary, proceed as follows for each type of pole.

6.5.1 Pole - Fig. 1

- a) Perform operations described under § 6.4.1.
- b) Unscrew nuts securing the insulating cylinder [16] to the oil sump [1].
- c) Remove insulating cylinder [16]: handle it with the utmost care to avoid damaging top and bottom sealing surfaces.
- d) Inspect the pole. If the moving contact needs to be replaced, remove pivot [6] (linking the lower end of contact [8] to the insulating rod [5]) having previously removed the elastic peg [7], then slip-up the moving contact.
- e) Link the new moving contact [8] to insulating rod [5] by means of pivot [6] that shall be keyed to the moving contact by means of elastic peg [7].
- f) Make sure that gasket [4] is correctly positioned inside the groove of oil sump [1].
- g) Clean with a wiping rag the bottom face of insulating cylinder [16] and fasten this to the oil sump by means of the nuts having previously fitted the moving contact [8] into the guide ring [9] of the sliding-type contact [12].
- h) See § 6.4.1 for refitting procedures.

6.5.2 Pole - Fig. 2

- a) Perform operations described under § 6.4.2.
- b) Unscrew nuts securing the insulating cylinder [16] to the oil sump [1].
- c) Remove insulating cylinder [16]: handle it with the utmost care to avoid damaging top and bottom sealing surfaces.

- d) Procedere all'ispezione. In caso sia necessario sostituire il contatto mobile togliere il perno [6] che collega l'estremità inferiore del contatto [8] alla biella isolante [5] dopo aver tolto la spina [7], poi sfilare il contatto mobile.
 - e) Collegare il nuovo contatto mobile [8] alla biella [5] mediante il perno [6] spinato nel contatto mobile mediante spina elastica [7].
 - f) Accertarsi che la guarnizione [4] sia ben sistemata nel vano della coppa [1].
 - g) Pulire con uno straccio la sede di appoggio inferiore del cilindro isolante [16] e procedere alla sua sistemazione bloccandolo con i dadi alla coppa dopo aver inserito nell'anello di guida [9] del contatto di scorrimento [12] il contatto mobile [8].
 - h) Eseguire per il rimontaggio le operazioni descritte al § 6.4.2.
- d) Inspect the pole. If the moving contact needs to be replaced, remove pivot [6] (linking the lower end of contact [8] to the insulating rod [5]) having previously removed the elastic peg [7], then slip-up the moving contact.
 - e) Link the new moving contact [8] to insulating rod [5] by means of pivot [6] that shall be keyed to the moving contact by means of elastic peg [7].
 - f) Make sure that gasket [4] is correctly positioned inside the groove of oil sump [1].
 - g) Clean with a wiping rag the bottom face of insulating cylinder [16] and fasten this to the oil sump by means of the nuts having previously fitted the moving contact [8] into the guide ring [9] of the sliding-type contact [12].
 - h) See § 6.4.2 for refitting procedures.

6.6 Note importanti

- a) Se dopo un lungo e gravoso periodo d'esercizio si riscontrassero leggere avarie nella camera d'arco [10] non è assolutamente consigliabile eseguire alcuna operazione sulla camera stessa, ma è necessario rimandare l'interruttore allo stabilimento SACE di Bergamo dove si provvederà alla sua revisione (*). Una inadempienza a questa prescrizione potrebbe compromettere il successivo buon funzionamento dell'interruttore.
- b) È indispensabile, almeno due volte all'anno, procedere ad un'accurata pulizia dell'interruttore in tutte le sue parti esterne ed in particolare delle parti isolanti. L'operazione deve essere eseguita con strofinacci perfettamente asciutti e puliti.

(*) In casi urgenti si richiama l'intervento di un ns. montatore che provvederà alla revisione sul posto.

La SACE non assume alcuna responsabilità per danni od inconvenienti che possano derivare da un mancato od incompleto riempimento d'olio dell'interruttore e dalla inadempienza alle suddette istruzioni per l'esercizio e la manutenzione.

6.6 Important notes

- a) If following a long and heavy-duty service period you find slight failures in the arc-chamber [10] do not take any action for the arc-chamber itself but return the breaker to our factory in Bergamo where an overhaul (*) will be made.
Non compliance with this recommendation may endanger the future proper operation of the breaker.
- b) A thorough cleaning of all outer breaker parts, particularly insulating parts, must be made twice a year at least. Perfectly dry and clean wipers must be used for this operation.

(*) For any emergency, call for one of our fitters who will perform the overhaul at your location.

SACE cannot be held responsible for any damages or troubles resulting from the breaker not being or incompletely being filled with oil and from failure to comply with operation and maintenance specifications as set out herein.

6.7 Sganciatori diretti SACE

- Per le caratteristiche degli sganciatori fare riferimento ai cataloghi 7-2 e 8-1.
- L'applicazione degli sganciatori è rappresentata alle Figure 11-12-14-15 per quanto riguarda i tipi MO-MOSP-MF-MFSP (a solenoide) e alle Figure 16-17-18-19 per i tipi PO-PF (a barra passante).
- Le combinazioni base previste sono:
Polo RM 400 ÷ 800 A a § 5.1; sganciatori MO-MF-MOSP-MFSP-PO-PF applicati come alle Figure 11-12-16-17;
Polo RM 800 ÷ 1250 A a § 5.2; sganciatori MO-MF-MOSP-MFSP-PO-PF applicati come alle Figure 14-15-18-19.

Le istruzioni sotto elencate si riferiscono a interruttori e comandi già predisposti per l'applicazione degli sganciatori.

Nel caso si dovessero applicare su un interruttore, non predisposto alla loro applicazione, gli sganciatori, richiedere alla SACE le istruzioni con elencate le operazioni da svolgere sull'interruttore e sul comando per rendere possibile l'applicazione richiesta.

6.7 SACE direct-type primary overcurrent releases

- For features of releases refer to catalogs 7-2 and 8-1.
- Mounting of releases is shown in Figures 11-12-14-15 as regards MO-MOSP-MF-MFSP (solenoid) types, and in Figures 16-17-18-19 for PO and PF (laminated core) types.
- The available basic schemes are:
RM 400 - 800 A pole (§ 5.1); MO-MF-MOSP-MFSP-PO-PF releases to be mounted as shown in Figures 11-12-16-17;
RM 800 - 1250 A pole (§ 5.2); MO-MF-MOSP-MFSP-PO-PF releases to be mounted as shown in Figures 14-15-18-19.

The following instructions refer to breakers and operating mechanisms prearranged for mounting of releases.

If you intend to fit o/c releases in a breaker not prearranged for them, apply to SACE for instructions about operations to be performed on breaker and on the operating mechanism to achieve the required application.

6.8 Applicazione e regolazione sganciatori tipo MF-MFSP-MO-MOSP (a solenoide)

6.8.1 Interruttore RM 400 ÷ 800 A come a Figg. 11-12

Il polo con applicato lo sganciato si differenzia dal polo senza l'applicazione dello sganciato dai seguenti particolari (vedere Fig. 10).

- Tappo [38 - Fig. 1] sostituito da: premiguarnizione [71] dado M18 [72], dado M20 [73] e attacco per relé [74].
- Tappo [75] posto sull'attacco superiore [29 - Fig. 1].

Per il montaggio e la regolazione dello sganciato eseguire le seguenti operazioni:

- a) Avvitare sull'attacco per relé [74] il supporto [76] dello sganciato [77] e bloccarlo nella posizione indicata [Fig. 10] mediante il dado M20 [73].
- b) Togliere il coperchietto [79] dello sganciato [Fig. 9], estraendolo nel senso indicato dalla freccia ed ad interruttore aperto, inserire fra il perno a sezione quadrata [80] della leva [81] e l'ancora [82] una piastrina metallica [83] dello spessore di 2 mm.
- c) Collegare l'asta isolante [84] al tirantino [85]. Questo, per gli interruttori con comando frontale [Fig. 11], è avvitato alla sua estremità inferiore ad una bussola speciale accoppiata con il perno sferico di una leva che aziona un'asta comune di rinvio. Quest'ultima aziona il dispositivo di sgancio del comando. Per gli interruttori con comando laterale [Fig. 12], il tirantino [85] non è filettato sull'estremità inferiore, ma forato per l'accoppiamento, per mezzo di un perno [87] —copiglie e rosette, con la leva [86] saldata all'albero di rinvio. Quest'ultimo aziona mediante un leveraggio intermedio il dispositivo di sgancio del comando.
- d) Eseguire la regolazione dell'asta [84] avvitandola sul tirantino [85], quando il foro dell'asta coincide con quello della leva [81 - Fig. 9] dello sganciato, collegare l'asta alla leva dopo aver ben bloccato il dado [88] contro l'attacco dell'asta.
- e) Togliere dallo sganciato la piastrina [83].
- f) Montati tutti gli sganciatori sull'interruttore secondo quanto sopra elencato, caricare le molle del comando e chiudere l'interruttore. Controllare quindi che spostando verso destra l'ancora mobile [82] l'interruttore si apra regolarmente. Richiudere infine il coperchio.

Nota - Quando sugli interruttori RM 12 e 24 kV con comando frontale e sugli interruttori RM 12/R e RM 17,5 kV con comando laterale, sono applicati 3 sganciatori, sul polo centrale devono essere montati i due diaframmi previsti che saranno posizionati tramite 4 viti isolanti [96] da avvitarsi ove indicato (non necessario per RM 17,5 kV con comando frontale e RM 12 e 24 kV con comando laterale).

6.8.2 Interruttore RM 800 ÷ 1250 A come a Figg. 14-15

Per il montaggio e la regolazione dello sganciato eseguire le seguenti operazioni:

- a) Montare la connessione [89] fissandola al polo tramite la vite [90] il dado [42] e le rosette [39-91].
- b) Collegare il supporto [76] dello sganciato [77] alla connessione [89] con la vite [92] e la rosetta [93].
- c) Eseguire le operazioni come ai punti b-c-d-e-f del § 6.8.1.

Nota - Quando sull'interruttore sono applicati tre sganciatori, sul polo centrale devono essere montati i due diaframmi previsti che saranno posizionati tramite l'attacco [94] fissato sulla connessione. Non dovrà, quindi, essere montata sul polo centrale la protezione isolante di normale fornitura. Inoltre sui poli in cui vengono montati gli sganciatori non dovrà essere montato l'attacco superiore [41 - Fig. 2].

6.8 Mounting and adjusting of MF-MFSP-MO-MOSP type primary overcurrent releases (solenoid type)

6.8.1 RM 400 - 800 A breaker - Figs. 11-12

A pole fitted up with release differs from the one without release in the following details (see Fig. 10).

- Plug [38 - Fig. 1] replaced by: gasket pressing-ring [71] M18 nut [72], M20 nut [73] and connector [74] for the o/c release.
- Insulating plug [75] covering upper terminal [29 - Fig. 1].

Perform the following operations for mounting and adjusting a release:

- a) Screw on the connector [74] the support [76] of the release [77] and lock it in the required position [Fig. 10] by means of M20 nut [73].
- b) Remove the cover [79] of the release [Fig. 9], by pulling it in the direction shown by the arrow and, with the breaker open, insert a 2-mm thick metal spacer [83] between the square-section pin [80] of lever [81] and the catch [82].
- c) Screw the insulating rod [84] on the threaded stay-rod [85]. The latter, in breakers with front-mounted operating mechanism [Fig. 11], is screwed at its lower end on a special bush to be coupled with the spheric pin of a lever driving a common (for the 3 poles) transmission bar. This bar actuates the o. mechanism tripping device. In breakers with o. mechanism mounted on one side [Fig. 12], the stay-rod [85] is not threaded at its lower end but drilled for coupling, by means of a pivot [87] — cotter pins and washers, with the lever [86] welded to a common (for the 3 poles) transmission shaft. This shaft actuates via intermediate leverage the o. mechanism tripping device.
- d) Adjust the vertical position of insulating rod [84] by screwing it on the stay-rod [85]. When the hole on top of rod [84] is aligned with the hole of release lever [81 - Fig. 9], lock well nut [88] against the rod [84] bottom, then couple together rod [84] and lever [81], at top.
- e) Remove spacer [83] from release.
- f) When all releases are fitted in the breaker according to afore said procedure, charge the operating mechanism closing-springs and close the breaker. Then make sure that the breaker opens in the correct manner when you move clockwise the catch [82]. Finally refit the release cover.

Note - When a RM 12 or 24 kV breaker with front operating mechanism and a RM 12/R and RM 17.5 kV with side operating mechanism is fitted-up with 3 primary o/c releases, two insulating barriers (as shown by dotted and dashed line) are supplied for fitting on the central pole by means of 4 insulating screws [96] to be screwed-in where shown (not necessary for RM 17.5 kV breaker with front operating mechanism and RM 12 and 24 kV with side operating mechanism).

6.8.2 RM 800 - 1250 A breaker - Figs. 14-15

Perform the following operations to mount and adjust the o/c primary release:

- a) Mount the copper bar [89] on the pole by means of: nut [42], screw [90] and washers [39-91].
- b) Connect the support [76] of release [77] to bar [89] by means of screw [92] and washer [93].
- c) Perform operations as under § 6.8.1 b-c-d-e-f.

Note - When this type of RM breaker is fitted-up with 3 o/c primary releases, two proper insulating barriers (as shown by dotted and dashed line) are supplied for fitting and positioning on the central pole by means of coupling [94], fastened to the copper bar [89]. Thus do not fit the standard insulating protection on the central pole. Furthermore, do not fit the upper terminals [41 - Fig. 2] on poles with o/c releases.

6.9 Applicazione e regolazione sganciatori tipo PO-PF (a barra passante)

6.9.1 Interruttore RM 400 ÷ 800 A come a Figg. 16-17

Il polo con applicato lo sganciato si differenzia dal polo senza l'applicazione dello sganciato dai seguenti particolari [vedere Fig. 10].

- Tappo [38 - Fig. 1] sostituito dal premiguarnizione [71] dado M18 [72], dado M20 [73] e attacco per réle [74].

- Tappo [75] posto sull'attacco superiore [29 - Fig. 1].

Per il montaggio e la regolazione dello sganciato eseguire le seguenti operazioni:

- Avvitare sull'attacco per relé [74] il supporto [76] dello sganciato [78] e bloccarlo nella posizione indicata [Fig. 16] mediante 2 dadi M20 [73].
- Ad interruttore aperto, inserire fra il perno a sezione quadrata [80 - Fig. 8] della leva [81] e l'ancora [82] una piastrina metallica [83] dello spessore di 2 mm.
- Collegare l'asta isolante [84] al tirantino [85]. Questo, per gli interruttori con comando frontale [Fig. 11], è avvitato alla sua estremità inferiore ad una bussola speciale accoppiata con il perno sferico di una leva che aziona un'asta comune di rinvio. Quest'ultima aziona il dispositivo di sgancio del comando. Per gli interruttori con comando laterale [Fig. 12], il tirantino [85] non è filettato sull'estremità inferiore, ma forato per l'accoppiamento, per mezzo di un perno [87] — copiglie e rosette, con la leva [86] saldata all'albero di rinvio. Quest'ultimo aziona mediante un leveraggio intermedio il dispositivo di sgancio del comando.
- Eseguire la regolazione dell'asta [84] avvitandola sul tirantino [85], quando il foro dell'asta coincide con quello della leva [81 - Fig. 8] dello sganciato, collegare l'asta alla leva dopo aver ben bloccato il dado [88] contro l'attacco dell'asta.
- Togliere dallo sganciato la piastrina [83].
- Montati tutti gli sganciatori sull'interruttore secondo quanto sopra elencato, caricare le molle del comando e chiudere l'interruttore. Controllare quindi che spostando verso l'alto l'ancora mobile [82] l'interruttore si apra regolarmente.

Nota - Quando sugli interruttori sono applicati 3 sganciatori, sul polo centrale devono essere montati i due diaframmi previsti che saranno posizionati tramite le 4 viti isolanti [96] da avvitarsi ove indicato.

6.9.2 Interruttore RM 800 ÷ 1250 A come a Figg. 18-19

Per il montaggio e la regolazione dello sganciato eseguire le seguenti operazioni:

- Montare la connessione [89] fissandola al polo tramite la vite [90], il distanziatore [97], il dado [42] e le rosette [39-91].
- Collegare il supporto [76] dello sganciato [78] alla connessione [89] con la vite [92] e rispettive rosette e dadi.
- Eseguire le operazioni come ai punti b-c-d-e-f del § 6.9.1.

Nota - Quando sull'interruttore sono applicati tre sganciatori, sul polo centrale devono essere montati i due diaframmi previsti che saranno posizionati tramite l'attacco [94] fissato sulla connessione. Non dovrà, quindi, essere montata sul polo centrale la protezione isolante di normale fornitura. Inoltre sui poli in cui vengono montati gli sganciatori non dovrà essere montato l'attacco superiore [41 - Fig. 2].

6.9 Mounting and adjusting of PO-PF type primary overcurrent releases (laminated core type)

6.9.1 RM 400 - 800 A breaker - Figs. 16-17

A pole fitted-up with release differs from the pole without release in the following details [see Fig. 10].

- Plug [38 - Fig. 1] replaced by: gasket pressing-ring [71], M18 nut [72], M20 nut [73] and connector [74] for the o/c release.

- Insulating plug [75] covering upper terminal [29 - Fig. 1].

Perform the following operations for mounting and adjusting the release:

- Screw on connector [74] the support [76] of release [78] and lock it in the required position [Fig. 16] by means of the two M20 nuts [73].
- With the breaker open, insert a 2-mm thick metal spacer [83] between the square-section pin [80 - Fig. 8] of lever [81] and the catch [82].
- Screw the insulating rod [84] on the threaded stay-rod [85]. The latter, in breakers with front-mounted operating mechanism [Fig. 11], is screwed at its lower end on a special bush to be coupled with the spheric pin of a lever driving the common (for 3 poles) transmission bar. This bar actuates the o. mechanism tripping device. In breakers with o. mechanism mounted on one side [Fig. 12], the stay-rod [85] is not threaded at its lower end but drilled for coupling, by means of a pivot [87] — cotter pins and washers, with the lever [86] welded to a common (for the 3 poles) transmission shaft. This shaft actuates via intermediate leverage the o. mechanism tripping device.
- Adjust the vertical position of insulating rod [84] by screwing it on the stay-rod [85]. When the hole on top of rod [84] is aligned with the hole of release lever [81 - Fig. 8], lock well nut [88] against the rod [84] bottom, then couple together rod [84] and lever [81], at top.
- Remove metal spacer [83] from release.
- When all releases are fitted in the breaker according to afore said procedure, charge the operating mechanism closing-springs and close the breaker. Then make sure that the breaker opens in the correct manner when you move clockwise the catch [82].

Note - When a breaker is fitted-up with 3 primary o/c releases, two insulating barriers (as shown by dotted and dashed line) are supplied for fitting on the central pole by means of 4 insulating screws [96] to be screwed-in where shown.

6.9.2 RM 800 - 1250 A breaker - Figs. 18-19

Perform the following operations for mounting and adjusting the release:

- Mount connection [89], by fastening same to the pole via: the screw [90], the spacer [97], the nut [42] and the washers [39-91].
- Connect support [76] of release [78] to connection [89] via the screw [92] and relevant washers and nuts.
- Perform operations as under points b-c-d-e-f of § 6.9.1.

Note - When this type of RM breaker is fitted-up with 3 o/c primary releases, two proper insulating barriers (as shown by dotted and dashed line) are supplied for fitting and positioning on the central pole by means of coupling [94], fastened to the copper bar [89]. Thus do not fit the standard insulating protection on the central pole. Furthermore, do not fit the upper terminals [41 - Fig. 2] on poles with o/c releases.

7. Figure

7.1 Indice

Fig.	Denominazione	Pag.
1	Polo per interruttore RM 400 ÷ 800 A	14
2	Polo per interruttore RM 800 ÷ 1250 A	14
3	Trasmissione per interruttore con comando frontale	15
4	Trasmissione per interruttore con comando laterale (vista di fronte interruttore e di lato comando)	15
5	Trasmissione per interruttore con comando laterale (vista di lato interruttore e di fronte comando)	16
6	Comando tipo ES-ESM (vista frontale)	16
7	Comando tipo ES-ESM (vista laterale)	16
8	Sganciatore tipo PO-PF	17
9	Sganciatore tipo MO-MF-MOSP-MFSP	17
10	Particolare zona attacco	17
11	Interruttore RM (polo Fig. 1) con applicato sganciatore tipo MO-MF-MOSP-MFSP (comando frontale)	18
12	Interruttore RM (polo Fig. 1) con applicato sganciatore tipo MO-MF-MOSP-MFSP (comando laterale)	18
13	Particolare trasmissione per interruttore con comando a destra	18
14	Interruttore RM (polo Fig. 2) con applicato sganciatore tipo MO-MF-MOSP-MFSP (comando frontale)	19
15	Interruttore RM (polo Fig. 2) con applicato sganciatore tipo MO-MF-MOSP-MFSP (comando laterale)	19
16	Interruttore RM (polo Fig. 1) con applicato sganciatore tipo PO-PF (comando frontale)	20
17	Interruttore RM (polo Fig. 1) con applicato sganciatore tipo PO-PF (comando laterale)	20
18	Interruttore RM (polo Fig. 2) con applicato sganciatore tipo PO-PF (comando frontale)	21
19	Interruttore RM (polo Fig. 2) con applicato sganciatore tipo PO-PF (comando laterale)	21
20	Attrezzo speciale	21
	Legenda delle figure	22

7. Figures

7.1 Index

Fig.	Name	Page
1	RM 400 - 800 A type breaker pole	14
2	RM 800 - 1250 A type breaker pole	14
3	Transmission to the 3-poles for operating mechanism mounted on front	15
4	Transmission to the 3-poles for operating mechanism mounted on one side (breaker front view and o. mechanism side view)	15
5	Transmission to the 3-poles for operating mechanism mounted on one side (breaker side view and o. mechanism front view)	16
6	ES-ESM type operating mechanism (front view)	16
7	ES-ESM type operating mechanism (side view)	16
8	PO-PF type primary overcurrent release	17
9	MO-MF-MOSP-MFSP type primary overcurrent release	17
10	Overcurrent release connection point	17
11	RM type breaker (pole of Fig. 1) fitted-up with primary overcurrent releases of MO-MF-MOSP-MFSP type (front mounted operating mechanism)	18
12	RM type breaker (pole of Fig. 1) fitted-up with primary overcurrent releases of MO-MF-MOSP-MFSP type (side mounted operating mechanism)	18
13	O. mechanism mounted on right-hand side (viewing oil-level gauges frontally)	18
14	RM type breaker (pole of Fig. 2) fitted-up with primary overcurrent releases of MO-MF-MOSP-MFSP type (front mounted operating mechanism)	19
15	RM type breaker (pole of Fig. 2) fitted-up with primary overcurrent releases of MO-MF-MOSP-MFSP type (side mounted operating mechanism)	19
16	RM type breaker (pole of Fig. 1) fitted-up with primary overcurrent releases of PO-PF type (front mounted operating mechanism)	20
17	RM type breaker (pole of Fig. 1) fitted-up with primary overcurrent releases of PO-PF type (side mounted operating mechanism)	20
18	RM type breaker (pole of Fig. 2) fitted-up with primary overcurrent releases of PO-PF type (front mounted operating mechanism)	21
19	RM type breaker (pole of Fig. 2) fitted-up with primary overcurrent releases of PO-PF type (side mounted operating mechanism)	21
20	Special tool	21
	Key to Parts Figures	23

Figure 1 ÷ 20

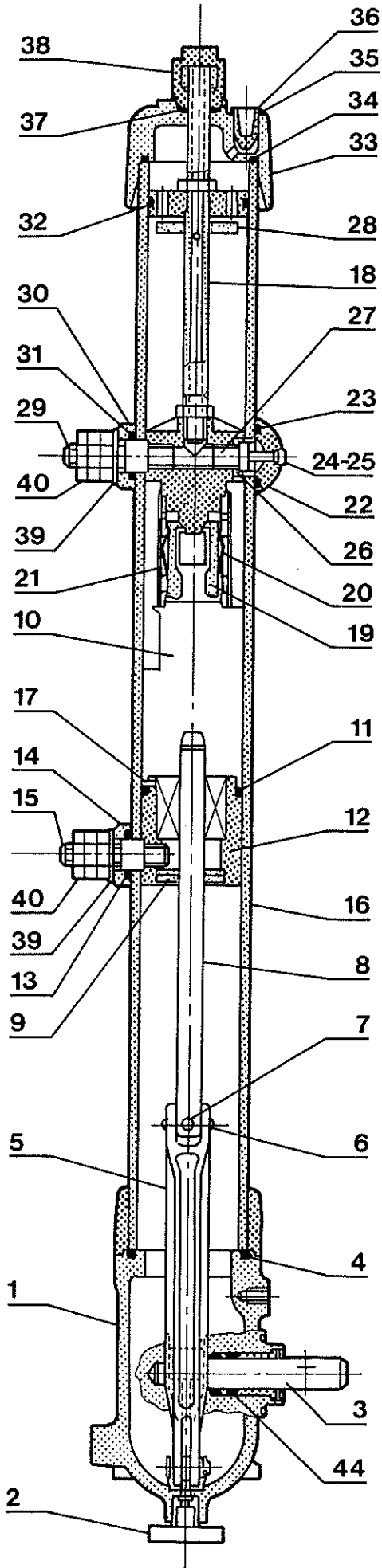


Fig. 1

Figures 1 — 20

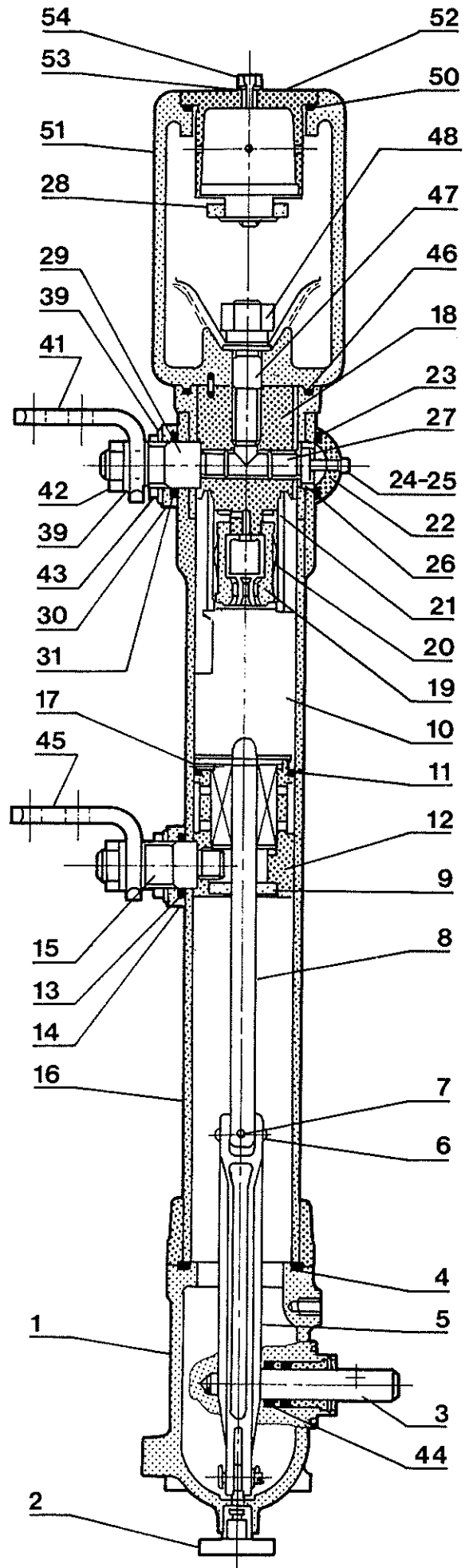


Fig. 2

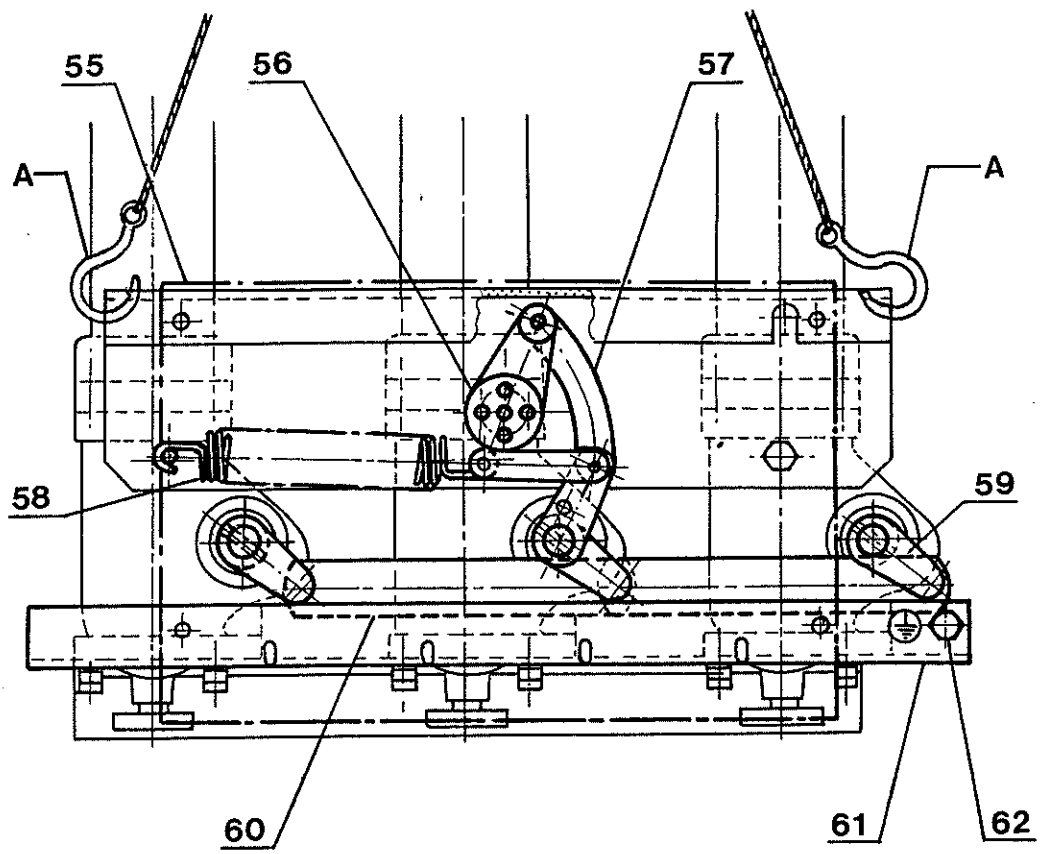


Fig. 3

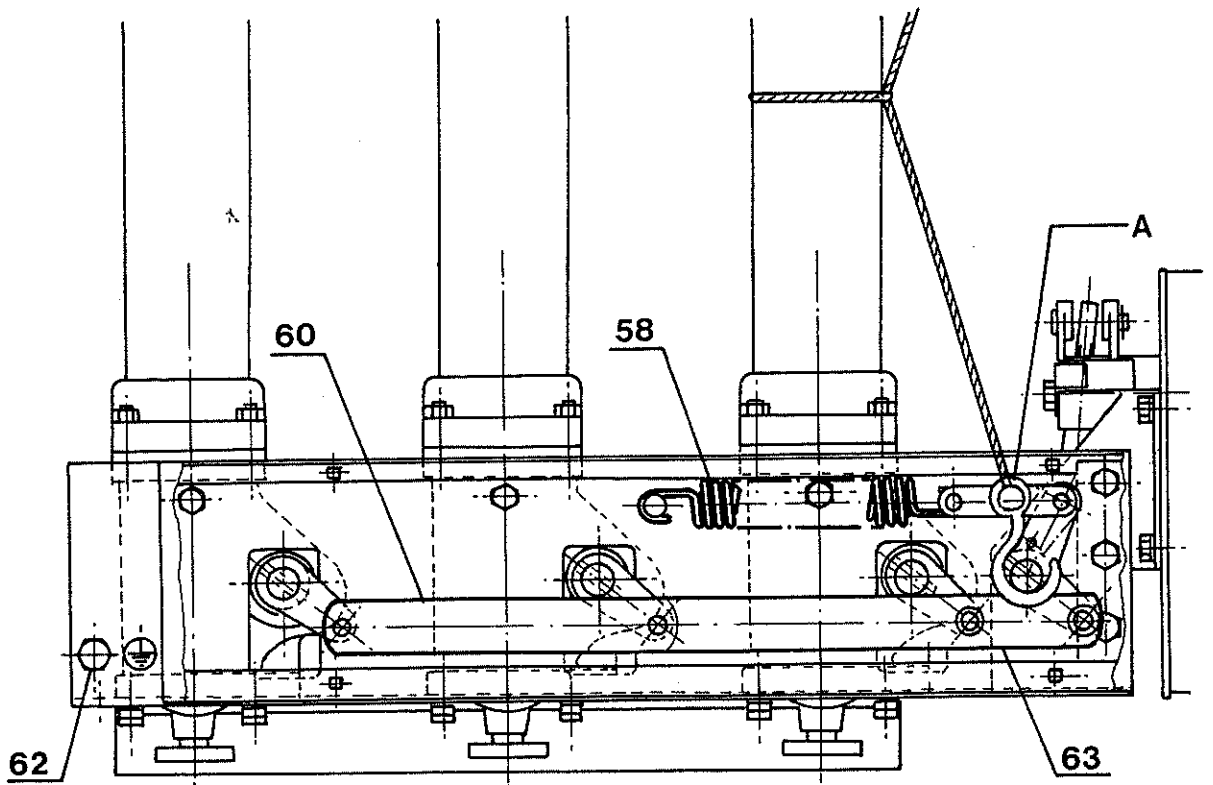


Fig. 4

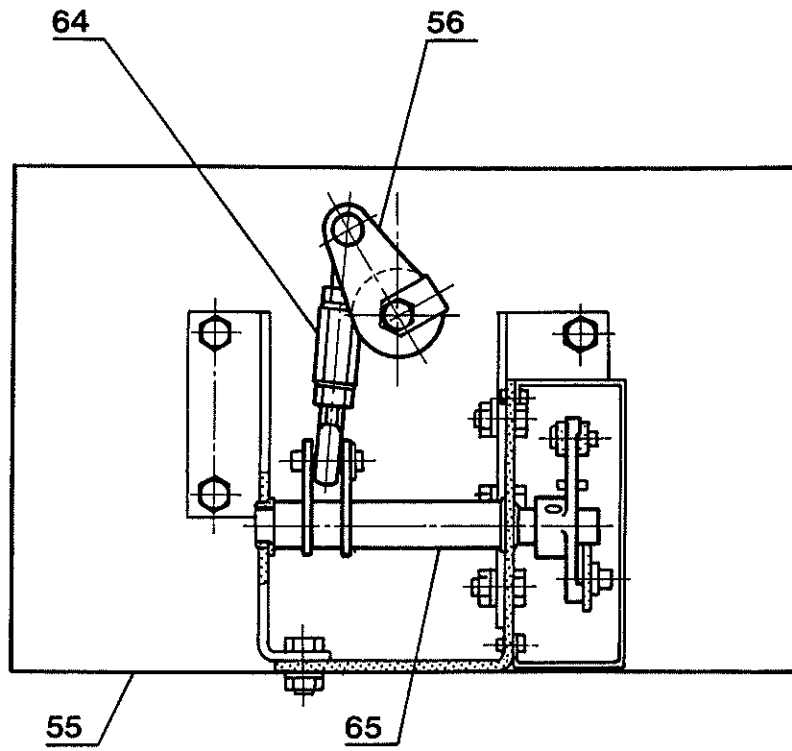
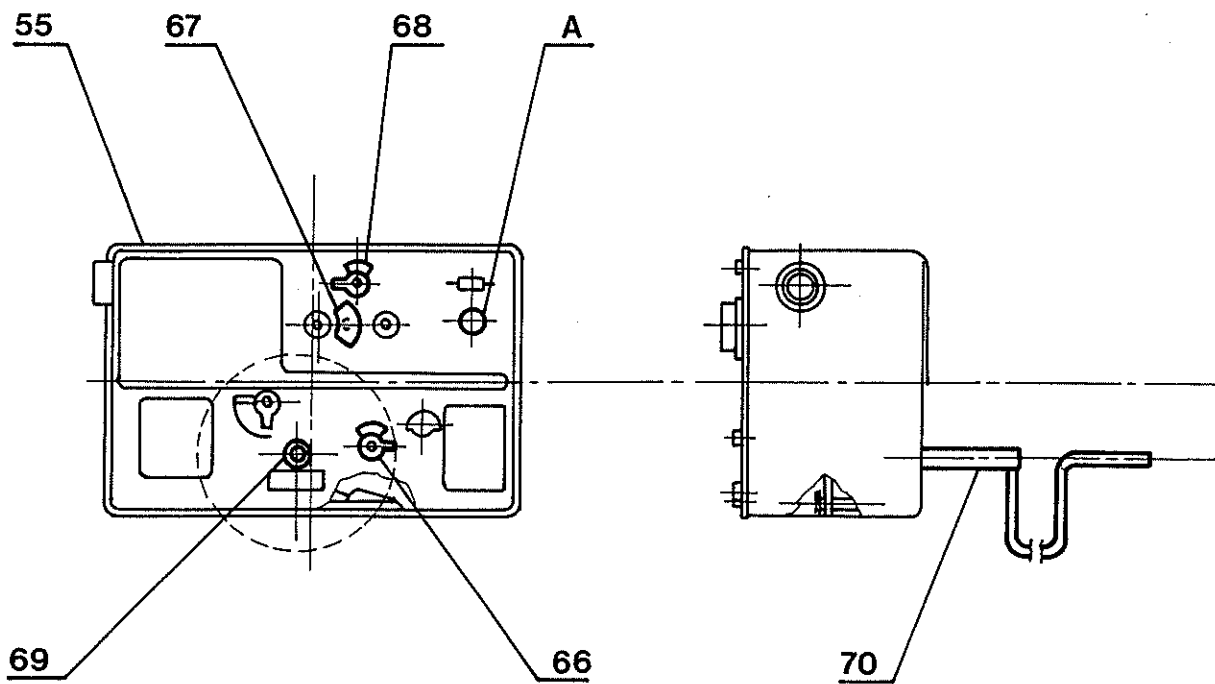


Fig. 5



Figs. 6-7

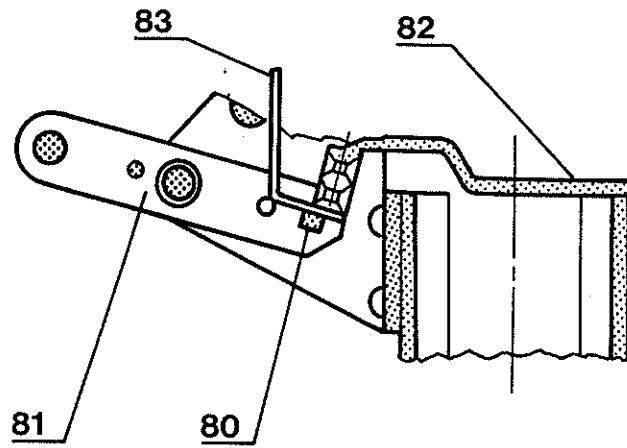


Fig. 8

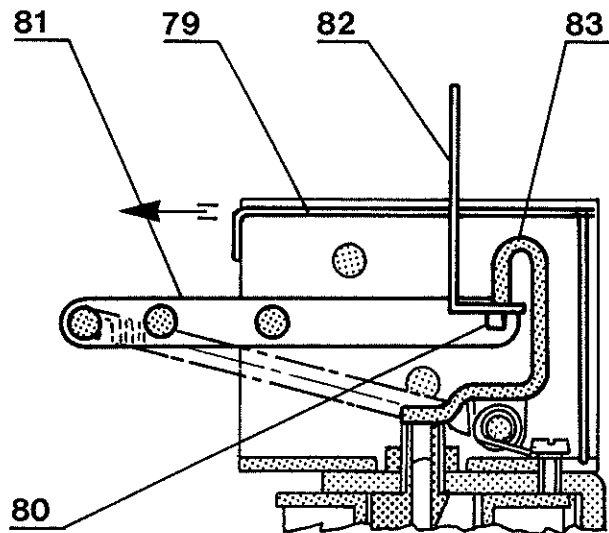


Fig. 9

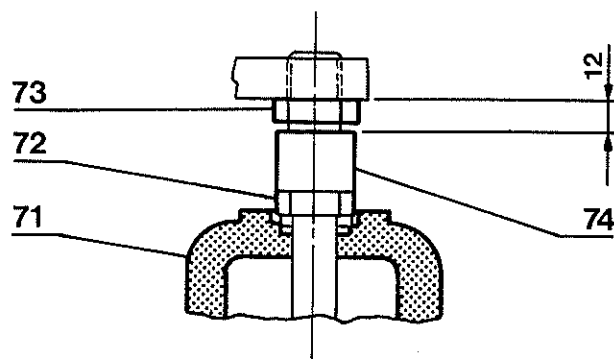


Fig. 10

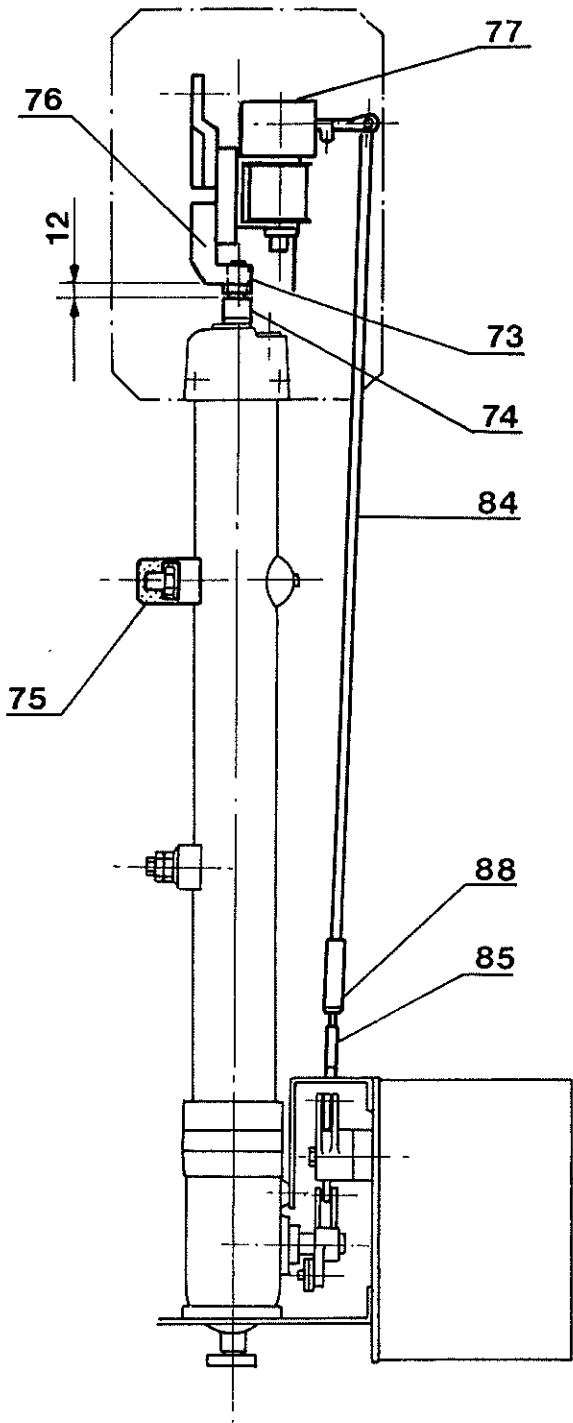


Fig. 11

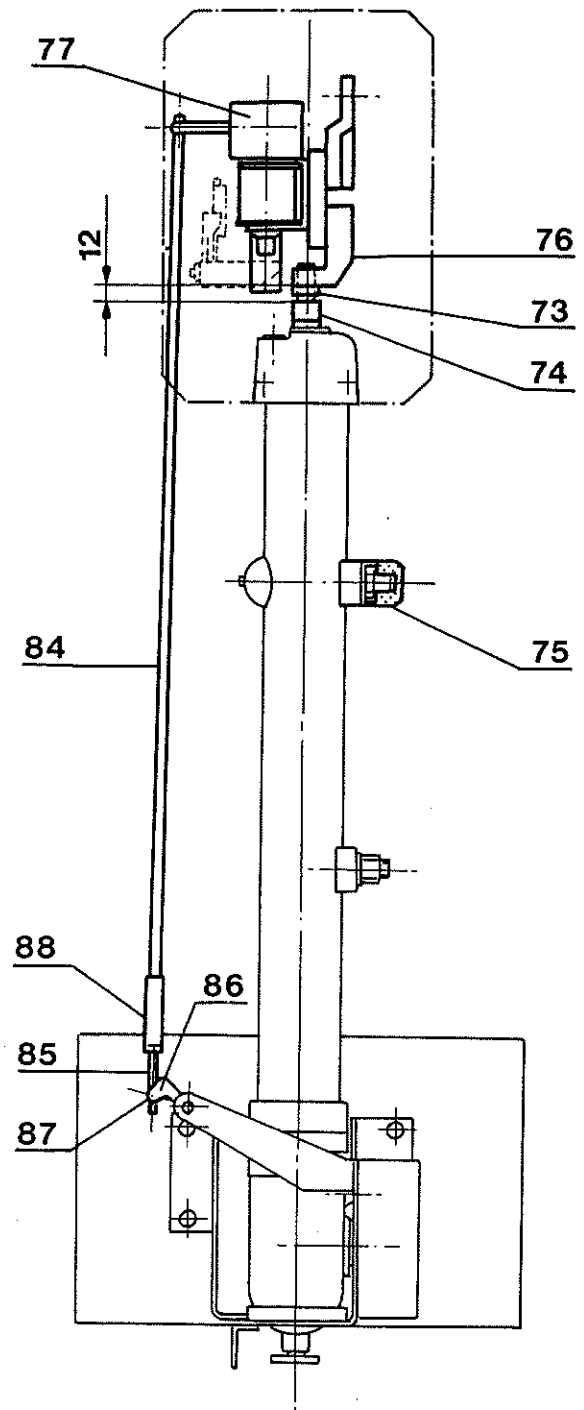


Fig. 12

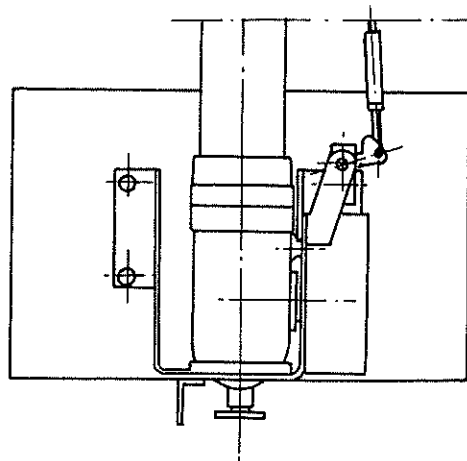


Fig. 13

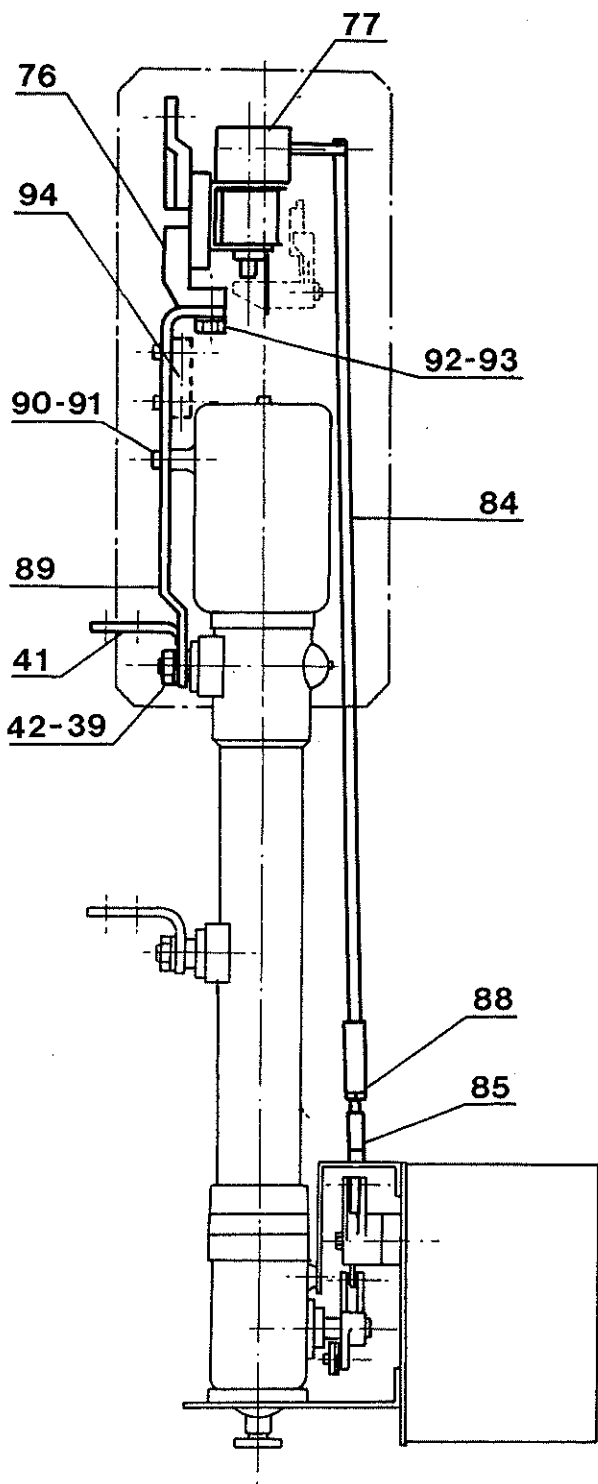


Fig. 14

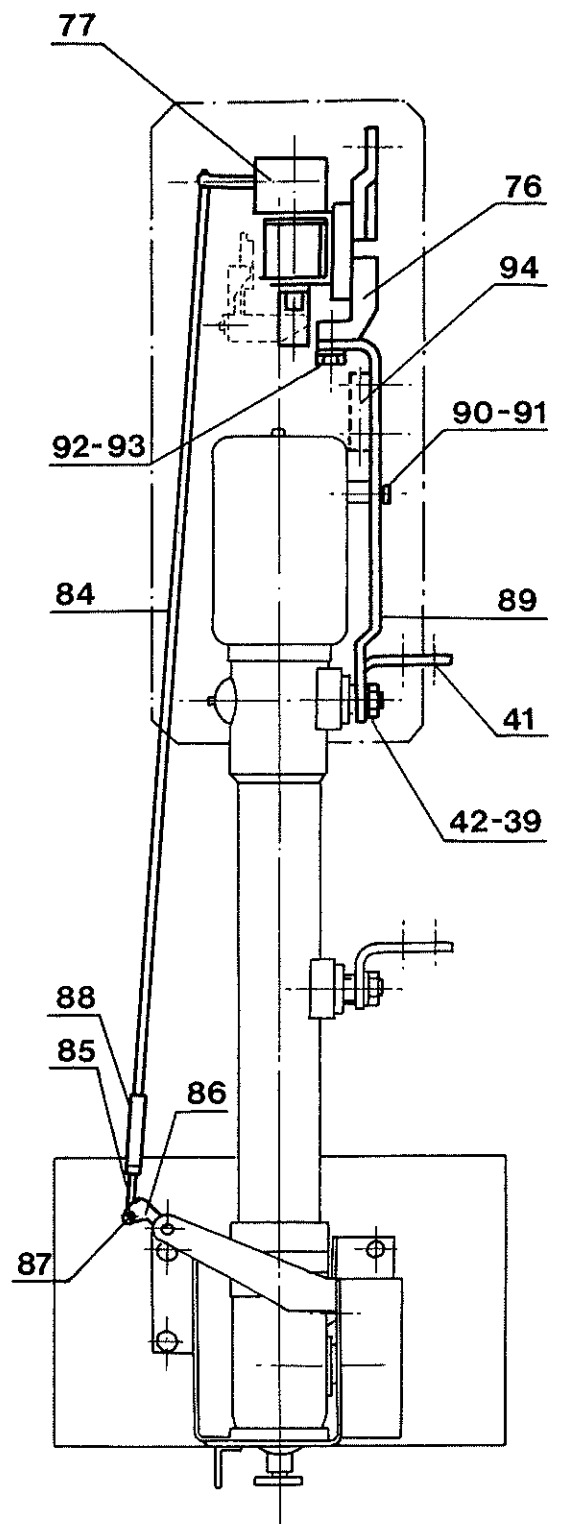


Fig. 15

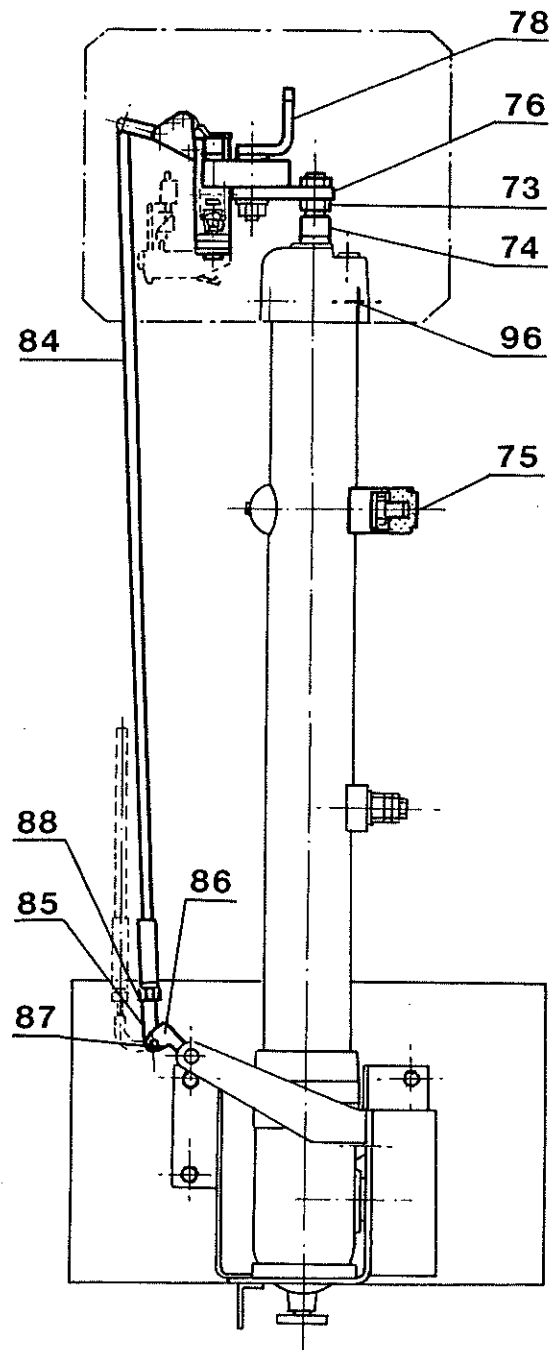
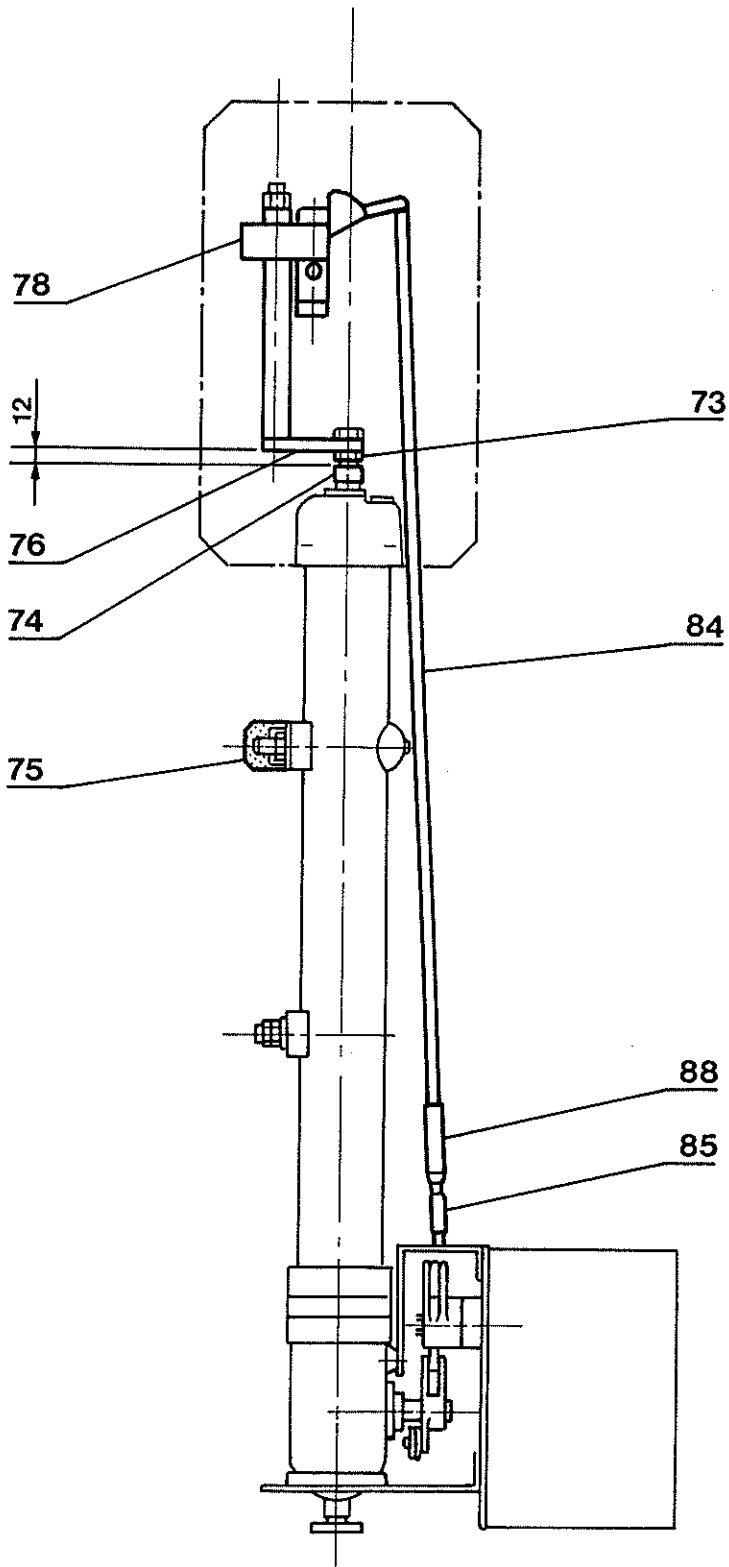


Fig 16

Fig. 17

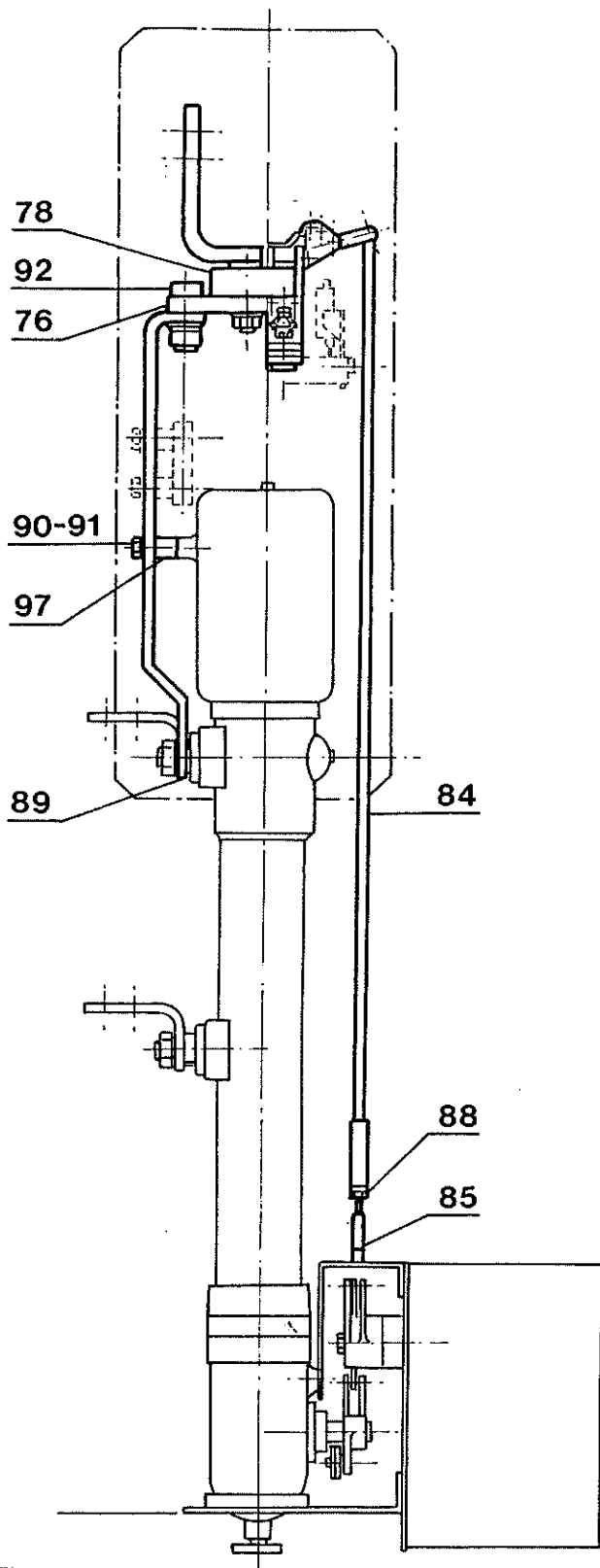


Fig. 18

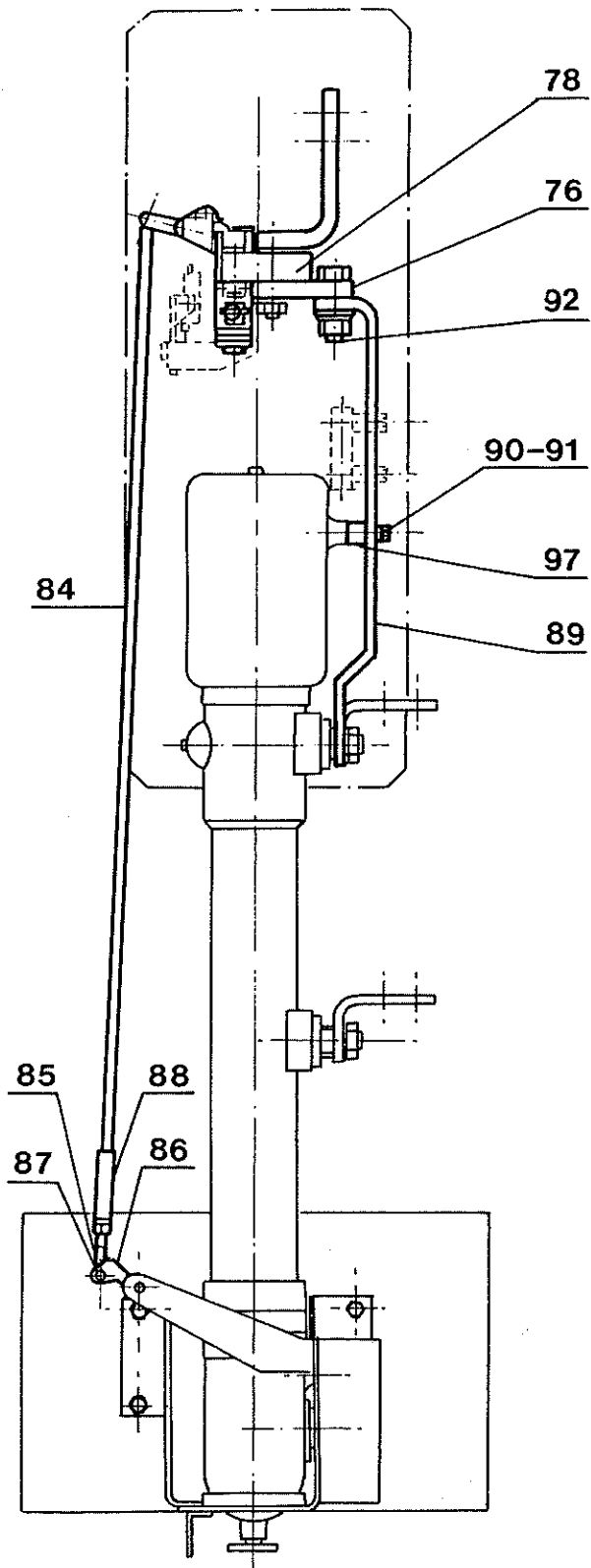


Fig. 19

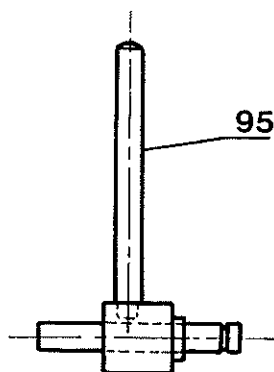


Fig. 20

Legenda Figure 1 ÷ 20

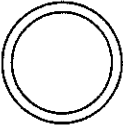




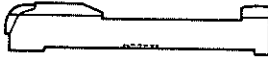
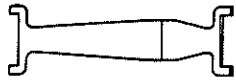
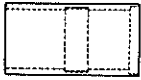

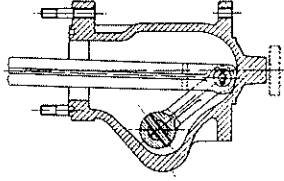
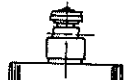
Pos.	Denominazione	Figg.	Pos.	Denominazione	Figg.
1	Coppa	1-2	47	Prigioniero fissaggio camera d'espansione	2
2	Rubinetto della coppa	1-2	48	Dado fissaggio prigioniero	2
3	Albero della coppa	1-2	49	Rosetta per fissaggio prigioniero	2
4	Guarnizione coppa-cilindro	1-2	50	Guarnizione coperchio	2
5	Biella isolante	1-2	51	Camera d'espansione	2
6	Perno collegamento contatto mobile-biella isolante	1-2	52	Coperchio	2
7	Spina elastica collegamento perno-contatto mobile	1-2	53	Rosetta per vite speciale	2
8	Contatto mobile	1-2	54	Vite speciale	2
9	Guida del contatto mobile	1-2	55	Comando tipo ES-ESM	3-4-5-6
10	Camera d'arco	1-2	56	Albero con giunto	3-5
11	Guarnizione camera d'arco	1-2	57	Biella di rinvio	3
12	Contatto fisso a lamelle	1-2	58	Molla di apertura	3-4
13	Guarnizione attacco inferiore	1-2	59	Leva spinata all'albero della coppa	3
14	Premiguarnizione attacco inferiore	1-2	60	Biella collegamento poli	3-4
15	Attacco inferiore (perno filettato)	1-2	61	Telaio di sostegno	3-4
16	Cilindro isolante	1-2	62	Vite per messa a terra	3-4
17	Vite posizionamento camera d'arco	1-2	63	Biella collegamento poli lato comando (interruttore comando laterale)	4
18	Conduttore superiore	1-2	64	Biella di rinvio	5
19	Elemento di contatto	1-2	65	Albero di manovra	5
20	Molla d'elemento di contatto	1-2	66	Manopola di chiusura	6
21	Contenitore degli elementi di contatto	1-2	67	Indicatore per la segnalazione interruttore aperto--chiuso	6
22	Livello olio	1-2	68	Manopola di apertura	6
23	Guarnizione livello olio	1-2	69	Albero di carico a mano delle molle	6
24	Vite fissaggio livello olio	1-2	70	Maniglia asportabile	7
25	Rosetta di tenuta per livello olio	1-2	71	Premiguarnizione	10
26	Ghiera	1-2	72	Dado M18	10
27	Perno fissaggio ghiera	1-2	73	Dado M20	10-11-12-16-17
28	Valvola	1-2	74	Attacco per sganciatore	11-12-16-10-17
29	Attacco superiore (perno filettato)	1-2	75	Tappo	11-12-16-17
30	Premiguarnizione attacco superiore	1-2	76	Supporto sganciatore	11-12-14-15-16÷19
31	Guarnizione attacco superiore	1-2	77	Sganciatore tipo MO-MF--MOSP-MFSP	11-12-14-15
32	Guarnizione ghiera conduttore superiore	1	78	Sganciatore tipo PO-PF	16-17÷19
33	Cappellotto	1	79	Coperchietto	9
34	Guarnizione cappellotto-cilindro	1	80	Perno	8-9
35	Guarnizione tappo carica olio	1	81	Leva	8-9
36	Tappo carica olio	1	82	Ancora	8-9
37	Guarnizione superiore cappellotto	1	83	Piastrina	8-9
38	Tappo	1	84	Asta isolante	11-12-14-15-16-17÷19
39	Rosetta attacchi	1-2-14-15	85	Tirantino	11-12-14-15-16-17÷19
40	Dadi serraggio attacchi	1	86	Leva	12-15-17÷19
41	Attacco superiore	2-14-15	87	Perno	12-15-17÷19
42	Dado fissaggio attacchi	2-14-15	88	Dado	11-12-14-15-16-17÷19
43	Ghiera fissaggio premiguarnizione	2	89	Connessione	14-15-18-19
44	Tenuta olio sull'albero della coppa	1-2	90	Vite	14-15-18-19
45	Attacco inferiore	2	91	Rosetta	14-15-18-19
46	Guarnizione camera d'espansione-cilindro	2	92	Vite	14-15-18-19
			93	Rosetta	14-15
			94	Attacco per diaframma	14-15
			95	Attrezzo speciale	20
			96	Vite isolante	11-12-16-17
			97	Distanziatore	18-19

Key to Parts Figures 1 - 20

Pos. Name	Figs.	Pos. Name	Figs.
1 Oil sump	1-2	53 Washer for special screw	2
2 Oil sump drain cock	1-2	54 Special screw	2
3 Oil sump shaft	1-2	55 ES-ESM type operating mechanism	3-4-5-6
4 Oil sump-cylinder gasket	1-2	56 Operating mechanism shaft provided with coupling	3-5
5 Insulating connecting rod	1-2	57 Connecting rod	3
6 Moving contact-insulating connecting rod coupling pivot	1-2	58 Opening spring	3-4
7 Pivot-moving contact elastic peg	1-2	59 Lever linked to oil sump shaft	3
8 Moving contact	1-2	60 Pole connecting rod	3-4
9 Moving contact guide-ring	1-2	61 Supporting frame	3
10 Arc chamber	1-2	62 Earthing screw	3-4
11 Arc chamber gasket	1-2	63 Pole connecting rod; o. mechanism mounted on one side	4
12 Sliding-type contact	1-2	64 Connecting rod	5
13 Lower terminal gasket	1-2	65 Operating shaft	5
14 Lower terminal gasket pressing-ring	1-2	66 Closing lever	6
15 Lower terminal (threaded stud)	1-2	67 Indicator	6
16 Insulating cylinder	1-2	68 Opening lever	6
17 Arc chamber positioning screw	1-2	69 Closing-spring manual charging shaft	6
18 Upper conductor	1-2	70 Plug-in handle	7
19 Contact element	1-2	71 Gasket pressing-ring	10
20 Contact element leaf-spring	1-2	72 M18 nut	10
21 Casing of contact elements	1-2	73 M20 nut	10-11-12-16-17
22 Oil level gauge	1-2	74 Connector for o/c release	11-12-16-10-17
23 Oil level gauge gasket	1-2	75 Insulating plug	11-12-16-17
24 Oil level gauge screw	1-2	76 Support for release	11-12-14-15-16÷19
25 Oil level gauge washer	1-2	77 MO-MF-MOSP-MFSP type release	11-12-14-15
26 Ring nut	1-2	78 PO-PF type release	16÷19
27 Ring nut stud	1-2	79 Cover	9
28 Valve	1-2	80 Pin	8-9
29 Upper terminal (threaded stud)	1-2	81 Lever	8-9
30 Upper terminal gasket pressing-ring	1-2	82 Catch	8-9
31 Upper terminal gasket	1-2	83 Spacer	8-9
32 Upper terminal guide-ring gasket	1	84 Insulating rod	11-12-14-15-16÷19
33 Cap	1	85 Threaded stay rod	11-12-14-15-16÷19
34 Cap-cylinder gasket	1	86 Lever	12-15-17÷19
35 Oil filling screw plug gasket	1	87 Pivot	12-15-17÷19
36 Oil filling screw plug	1	88 Nut	11-12-14-15-16÷19
37 Upper cap gasket	1	89 Copper bar	14-15-18-19
38 Plug	1	90 Screw	14-15-18-19
39 Washer for terminals	1-2-14-15	91 Washer	14-15-18-19
40 Nuts for terminals	1	92 Screw	14-15-18-19
41 Upper terminal	2-14-15	93 Washer	14-15
42 Nut	2-14-15	94 Insulating barrier coupling	14-15
43 Ring nut for gasket pressing-ring	2	95 Special tool	20
44 Oil sealing on oil sump shaft	1-2	96 Insulating screw	11-12-16-17
45 Lower terminal	2	97 Spacer	18-19
46 Expansion chamber-cylinder gasket	2		
47 Stud bolt	2		
48 Stud bolt hold-down nut	2		
49 Stud bolt hold-down washer	2		
50 Screw cap gasket	2		
51 Expansion chamber	2		
52 Screw cap	2		

8. Parti di ricambio

8. Spare parts

Schizzo Sketch	Denominazione del particolare Parts name	Polo per interruttore Pole for breaker			N. pezzi per polo No. Parts per pole	Numero di disegno Drawing No.
		Tipo Type	Fig. Pos.	Corrente nominale A Rated current A		
	Guarnizione per coppa Oil sump gasket		1 4 2 4	400 ÷ 800 800 ÷ 1250	1 1	134962/001 134962/001
	Guarnizione per cappello Cap gasket		1 34	400 ÷ 800	1	O.Ring T 25810 69,48 x 3,53
	Guarnizione cappello-tappo Cap-screw plug gasket		1 37	400 ÷ 800	1	122426/002
	Guarnizione per tappo carica olio Oil filling screw plug gasket		1 35	400 ÷ 800	1	122429/001
	Guarnizione per livello olio Oil level gauge gasket		1 23 2 23	400 ÷ 800 800 ÷ 1250	1 1	135939/001 135939/001
	Guarnizione ghiera superiore Upper ring nut gasket		1 32	400 ÷ 800	1	O-Ring T 25810 59,70 x 5,33
	Guarnizione attacco superiore Upper terminal gasket		1 31 2 31	400 ÷ 800 800 ÷ 1250	1 1	118646/002 118646/003
	Guarnizione attacco inferiore Lower terminal gasket		1 13 2 13	400 ÷ 800 800 ÷ 1250	1 1	118646/002 118646/003
	Guarnizione coperchio Cap gasket		2 50	800 ÷ 1250	1	O-Ring T 25810 82,14 x 3,53
	Guarnizione camera d'espansione Expansion chamber gasket		2 46	800 ÷ 1250	1	O-Ring T 25813 78,74 x 5,33
		Valvola Valve		1 28 2 28	400 ÷ 800 800 ÷ 1250	1 1
	Tappo riempimento Oil filling plug		1 36	400 ÷ 800	1	122428/001
	Indicatore livello olio Oil level gauge		1 22 2 22	400 ÷ 800 800 ÷ 1250	1 1	135773/002 135773/001
	Contatto mobile Moving contact		1 8 1 8 2 8	400 ÷ 630 800 800 ÷ 1250	1 1 1	136639/801 136640/801 134265/801
	Elemento di contatto fisso Fixed contact element		1 19 1 19 2 19	400 ÷ 630 800 800 ÷ 1250	6 6 8	118234/801 118234/802 134264/801
	Molla a balestra per elemento del contatto fisso Leaf-spring for fixed contact element		1 20 2 20	400 ÷ 800 800 ÷ 1250	6 8	118287/001 118287/001
	Contenitore per gli elementi del contatto fisso Fixed contact elements casing		1 21 2 21	400 ÷ 800 800 ÷ 1250	1 1	118230/802 134930/801
	Biella isolante Connecting rod of insulating material		1 5 2 5	400 ÷ 800 800 ÷ 1250	1 1	128869/001 128869/001
	Coppa con leva Oil sump with lever	Comando frontale o. mechanism	1 1	400 ÷ 800	1	134963/804
		Comando laterale o. mechanism	1 1	400 ÷ 800	1	134963/805
		Comando frontale o. mechanism	2 1	800 ÷ 1250	1	134963/804
		Comando laterale o. mechanism	2 1	800 ÷ 1250	1	134963/805
	Rubinetto scarico olio Oil draining cock		1 2 2 2	400 ÷ 800 800 ÷ 1250	1 1	131917/801 131917/801

SACE S.p.A. - COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE - BERGAMO - ITALY

Direzione
Head office
Dirección
Direction

24100 Bergamo - Italy
Via Baioni, 35 - Tel.: (035) 39 51 11
Telefax (Gr. 2-3): (035) 39 53 06
Telex: 301827-305544 SACEBG I

Stabilimenti
Factories
Oficinas
Usines

Bergamo
Dalmine

Uffici regionali
Branch offices
Delegaciones
Bureaux extérieurs

20124 Milano - Via Rosellini, 2 - Tel. (02) 68 89 741
00198 Roma - Viale Liegi, 16 - Tel. (06) 86 86 52
10149 Torino - C.so Svizzera, 185 - Tel. (011) 77 12 665

Consociata
Associate
Asociado
Associé

SpA SACE SUD
Frosinone

Stabilimento
Factory
Oficina
Usine

Frosinone

Trasmesso da:
Obtained from:
Transmitido por:
Transmis par:

Per gli indirizzi della nostra organizzazione di vendita richiedere la pubblicazione SACE SERVICE
For the sales organization addresses please refer to the brochure SACE SERVICE
Para las direcciones de nuestra organización de venta requerir la publicación SACE SERVICE
Pour les adresses de nos représentations voir la brochure SACE SERVICE