Quadro di Bassa Tensione MNS
Manuale d'uso e manutenzione
Service Manual

Power and productivity
for a better world™

Indice

Descrizione tecnica	**1**
Imballaggio e trasporto	**2**
Installazione e messa in funzione	**3**
Condizioni di servizio	**4**
Manutenzione e pezzi di ricambio	**5**

Valevole a partire da giugno 1997

Nota:
I dati numerici nelle illustrazioni si riferiscono agli articoli riportati negli elenchi dei pezzi di ricambio a pag. 68 - 69.

Content

Technical description	**1**
Packing and Transport	**2**
Erection and Commissioning	**3**
Operation	**4**
Maintenance and Spare Parts	**5**

Valid as of June 1997

Note:
The numbers in the illustrations refer to the items in the spare parts lists on page 68 - 69.

Conseguenze in caso di non osservanza

ABB declina ogni responsabilità nei seguenti casi:

- Manipolazione negligente dei quadri di bassa tensione e non conformità con le norme di sicurezza e lavorazione nella stesura di volta in volta valida.
- Manutenzione insufficiente, non conformità con le direttive qui riportate o riparazioni inadeguate effettuate da personale sprovvisto della necessaria istruzione e dell'attrezzatura adeguata.
- Qualsiasi tipo di danni subiti durante il trasporto.
- Impiego non appropriato.
- Modifiche ai quadri di bassa tensione non apportate da personale specializzato autorizzato.

Consequences in the event of non-compliance

ABB shall not assume any liablity for any of the following events:

- Negligent handling of the low-voltage switchgear system and non-compliance with the safety and working regulations as amended from time to time.
- Insufficient maintenance, non-compliance with the recommendations given herein or inappropriate repairs by personnel without the necessary training or adequate equipment.
- Transport damages of any kind.
- Inappropriate use.
- Modification of the low-voltage switchgear systems which were not made by authorized specialized personnel.

Riserve tecniche

I dati contenuti in questa pubblicazione sono soggetti a modifiche tecniche conformemente ai progressi in campo tecnico.

Technical reservations

The data and figures of this publication are subject to change as required by technical progress.

Descrizione tecnica

Technical Description

1

	Pagina
1.1 Dati tecnici	4
1.2 Caratteristiche costruttive	6
1.3 Sistema di sbarre principali	8
1.4 Sistema modulare	15

	Page
1.1 Technical Data	5
1.2 Mechanical design	6
1.3 Busbar system	8
1.4 Modular add-on parts	15

Descrizione tecnica

1

1.1 Dati tecnici

Norme di riferimento		Quadri con apparecchiature costruite in fabbrica conformi alle prove di tipo (AS)*	IEC 439-1, CEI EN 60 439-1, DIN VDE 0660 Parte 500, BS5486, UTE 63-412
Certificati di prova		Germanischer Lloyd, Hamburg (navigazione) ASTA, Newcastle, Gran Bretagna (Resistenza all'arco interno conformemente a IEC 61641, Appendice AA) Ministero Federale per lo sviluppo urbano, edile e regionale, Bonn (Rifugi) DLR Istituto Tedesco per la Ricerca nel settore aerospaziale e. V. Jülich, Prova sismica per le aree di sicurezza nelle centrali nucleari	
Dati elettrici	Tensioni nominali	Tensione nominale d'isolamento U_i	1000 V 3~, 1500 V- **
		Tensione nominale di esercizio U_e	690 V 3~, 750 V-
		Tensione di tenuta nominale a impulso U_{imp}	8 kV
		Categoria di sovratensione	III
		Grado d'inquinamento	3
		Frequenza nominale	fino a 60 Hz
	Correnti nominali	**Sbarre:**	
		Corrente nominale I_e	Fino a 6300 A
		Corrente nominale ammissibile di picco I_{pk}	Fino a 250 kA
		Corrente nominale ammissibile di di breve durata I_{cw}	Fino a 100 kA
		Sbarre di distribuzione:	
		Corrente nominale I_e	Fino a 2000 A
		Corrente nominale ammissibile di picco I_{pk}	Fino a 165 kA
		Corrente nominale ammissibile di di breve durata I_{cw}	Fino a 75 kA
Caratterist. meccaniche	Dimensioni	Scomparti e strutture di supporto	DIN 41488
		Altezza preferenziale	**2200** mm
		Larghezza preferenziale	400, **600**, 800, **1000**, 1200 mm
		Profondità preferenziale	400, **600**, 800, 1000, 1200 mm
		Modulo base	E = 25 mm DIN 43660
		Telaio incernierato per alloggiamento di complessi elettronici	DIN 41494, Foglio 1, ASA C 83.9
	Protezione superficiale	Telaio	Zincatura Al-Zn
		Suddivisioni interne	Lamiera zincata UNI EN 10130
		Sezione trasversale	Zincatura elettrolitica UNI ISO 4520
		Involucro esterno	Verniciatura RAL 7035, grigio chiaro
	Gradi di protezione	Conformemente a IEC 529 o VDE 0470 Parte 1	IP 00 fino a IP 54
	Componenti in plastica	Privi di alogeni e CFC, ritardanti le fiamma e autoestinguenti	DIN VDE 0304 Parte 3
	Compartimenti interni	Tra scomparto e scomparto Tra zona sbarre e zona cavi Tra zona sbarre e zona apparecchi Tra zona apparecchi e zona cavi Piastre inferiori	
Opzioni extra	Vernice	Protezione esterna	Colore a richiesta (Standard RAL 7035)
	Sistema di sbarre	Sbarre principali	Sbarre isolate
	Requisiti speciali	Prove	Vedere l'elenco

* Definizione di AS: Apparecchiatura conforme ad un tipo o ad un sistema costruttivo prestabilito secondo quanto previsto dalle Norme sopra citate .

** In funzione delle apparecchiature elettroniche installate

1.1 Technical data

Standards		Type-tested switchgear assemblies (TTA)*	IEC 439-1, CEI EN 60 439-1, DIN VDE 0660 part 500, BS5486, UTE 63-412
Test certificates		Germanischer Lloyd, Hamburg (shipping) ASTA, Great-Britain (resist. to accidental arcs acc. to IEC 1641 and IEC 298, Appendix A Federal Ministry for Regional Planning, Building and Urban Development, Bonn (shelters) DLR German Research Institute for Aerospace e. V. Jülich, Earthquake Test for Security Areas in Nuclear Power Stations	
Electrical data	Rated voltages	Rated insulation voltage U_i	1000 V 3~, 1500 V- **
		Rated operating voltage U_e	690 V 3~, 750 V-
		Rated impulse withstand voltage U_{imp}	8 kV
		Overvoltage category	III
		Degree of pollution	3
		Rated frequency	up to 60 Hz
	Rated currents	**Busbars:**	
		Rated current I_e	up to 6300 A
		Rated peak withstand current I_{pk}	up to 250 kA
		Rated short-time withstand current I_{cw}	up to 100 kA
		Distribution bars:	
		Rated current I_e	up to 2000 A
		Rated peak withstand current I_{pk}	up to 165 kA
		Rated short-time withstand current I_{cw}	up to 86 kA
Mechanical character-istics	Dimensions	Cubicles and frames	DIN 41488
		Recommended height	**2200** mm
		Recommended width	400, **600**, 800, **1000**, 1200 mm
		Recommended depth	400, **600**, 800, 1000, 1200 mm
		Basic grid size	E = 25 mm acc. to DIN 43660
		Hinged frame for accomodation of electronic subracks	DIN 41494, sheet 1, ASA C 83.9
	Surface protection	Frame	Alu-zinc coated
		Internal subdivision	Alu-zinc-coated
		Transverse section	Galvanized
		Enclosure	Paint finish RAL 7035, light grey
	Degrees of protection	According to IEC 529 or VDE 0470 part 1	IP 00 up to IP 54
	Plastic components	Halogen-free, self-extinguishing, flame retardant, CFC-free	DIN VDE 0304 part 3
	Internal subdivision	Device compartment - device compartment Busbar compartment - cable compartment Busbar compartment - device compartment Device compartment - cable compartment Compartment bottom plates	
Extras	Paint finish	Enclosure	Special colours (standard RAL 7035)
	Busbar system	Busbars	Insulated
	Special qualification	Test certificates	see test certificates listed above

* Definition TTA: Switchgear assembly corresponding, to a large degree, with the original type or system of switchgear assembly type-tested in accordance with these standards.

** Depending on the electrical equipment

1.2 Caratteristiche costruttive

La struttura meccanica di base si compone di

- un telaio,
- un involucro,
- suddivisioni interne.

Gli elementi basilari del telaio sono profilati a C in lamiera di acciaio dello spessore di 2 mm con fori ad intervalli di 25 mm. Tutte le parti dell'intelaiatura sono fissate con viti autofilettanti che non richiedono manutenzione.

Gli angoli sono fissati per mezzo di

- piastre a pressione,
- viti ESLOK a testa esagonale M 10 x 18.

A seconda del tipo di struttura, gli scomparti possono essere parzialmente o completamente rivestiti. Porte e pannelli di rivestimento possono essere provvisti di grate di aerazione, fatte di materiale in fibra di vetro e poliestere.

Gli scomparti sono divisi, a richiesta o in base al tipo di struttura, in zone funzionali:

- zona apparecchi,
- zona sbarre,
- zona cavi.

Le celle o i cassetti sono situati nella zona apparecchi.

La zona sbarre alloggia:

- sbarre principali,
- sbarre di distribuzione.

La zona cavi contiene:

- cavi in entrata e in uscita,
- accessori necessari per l'interconnessione dei moduli,
- accessori ausiliari (morsetti pressacavo, connettori, canalette per cavetteria, ecc.).

Nella zona apparecchi, se richiesto, le celle o cassetti vengono separati a mezzo di barriere. I pannelli possono essere assemblati per un impiego su unico fronte o su doppio fronte (back to back). L'accessibilità avviene dal fronte quadro.

1.2 Mechanical design

The basic mechanical design comprises

- the frame,
- the enclosure,
- the internal constructions.

The basic elements of the frames are C-sections of 2 mm thick sheet steel with holes at 25 mm intervals. The parts of the frame are secured with thread-forming screws and require no maintenance.

The corner joints are carried out by means of

- pressure plates,
- ESLOK-secured hex head screws M 10 x 18.

Depending on the type of construction, the cubicle may be enclosed partially or on all sides. Doors, front covers and rear walls can be provided with ventilation louvers. Windows in the doors are made of multilayer saftey glass.

Depending on the requirements or the design the cubicles are divided into functional compartments:

- equipment compartment,
- busbar compartment,
- cable compartment.

The equipment modules are situated in the equipment compartment.

The busbar compartment contains:

- busbars,
- distribution bars.

The cable compartment contains:

- incoming and outgoing cables,
- cables for interconnecting the modules,
- auxiliary accessories (cable clamps, outgoing cable connection units, wiring ducts, etc.).

The equipment modules, functional compartments and cubicles are separated by separation walls if required. Cubicles can be arranged for front operation or front and rear operation.
The access is possible from the front of the switchboard.

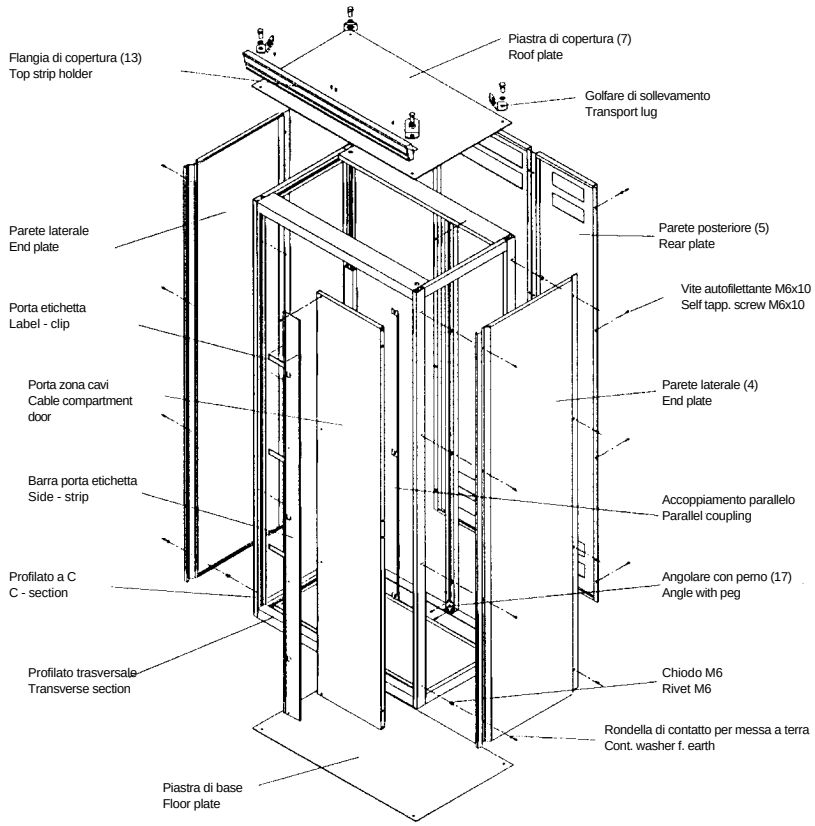


Fig. 1 / Fig. 1
Telaio con involucro
Frame with enclosure

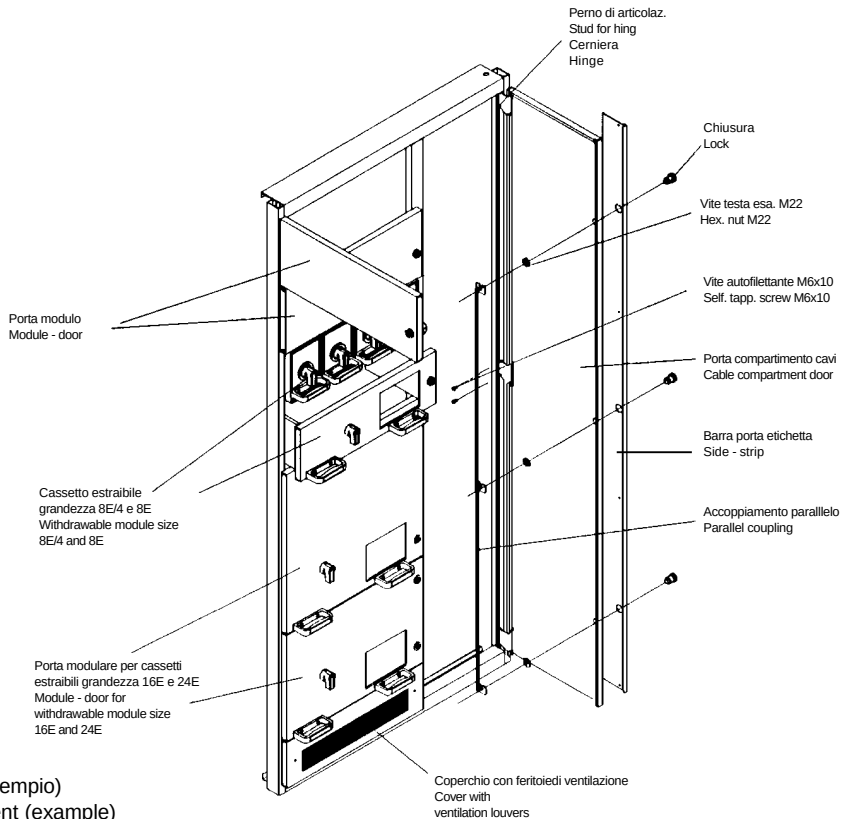


Fig. 2 / Fig. 2
Montaggio anteriore (esempio)
Front mounted equipment (example)

1.3 Sistema di sbarre

È possibile installare i seguenti sistemi di sbarre:

- Sbarre principali (vedi fig. 3 e 4),
- Sbarre di distribuzione (vedi fig. 5, 6 e 7),
- Sbarre di protezione e di neutro (PE+N/PEN) (vedi fig. 3).

1.3.1 Sbarre principali

Le sbarre principali sono ubicate orizzontalmente nella parte posteriore (zona sbarre) dello scomparto su due livelli:

- Nei quadri a doppio sistema di sbarre, queste occupano sia il livello superiore che quello inferiore.
- Nei quadri a sistema semplice, le sbarre sono disposte al livello superiore o al livello inferiore secondo richiesta.
- La sezione trasversale delle sbarre principali può essere differente nei due livelli.
- Nei quadri a doppio sistema di sbarre è possibile il funzionamento individuale, parallelo o accoppiato.
- Conformemente all'intensità della corrente, ogni fase è costituita da 2, 4 o 8 (2 x 4) conduttori.
- I quadri previsti per funzionamento a doppio fronte sono dotati di un solo sistema di sbarre comune, con due conduttori dello spessore di 10 mm per fase.

È possibile realizzare il sistema di sbarre principali sia nella versione tripolare che quadripolare.

Le sbarre sono suddivise in lunghezze corrispondenti alle unità di spedizione. Unità aventi sbarre di sezione diversa possono essere collegate tra di loro.

1.3.2 Sbarre di distribuzione

- Rappresentano il collegamento tra le sbarre principali e i cassetti.
- Nella struttura a cassetti fissi e da inserire sono sistemate verticalmente nella zona sbarre. Alternativamente, nella struttura a cassetti da inserire, possono essere alloggiate in un separatore multifunzionale (vedi fig. 5, 6 e 7c).
- Nella struttura a cassetti rimovibili, sono alloggiati nel separatore multifunzionale o coperti da una paratia metallica. Utilizzando la paratia metallica (vedi fig. 7) le aperture per i contatti sono provviste di coperture di protezione (grado di protezione IP 20).
- Nella versione a cassetti estraibili, esse sono alloggiate nel separatore multifunzionale in materiale isolante (grado di protezione lP 20) e ancorate in posizione dai rivestimenti delle sbarre a prova d'arco. Alternativamente possono essere coperte da una paratia metallica e provviste di coperture di protezione (grado di protezione IP 20). La griglia per i contatti in questo caso è nella versione 4E.
- Le sbarre possono essere montate in tratta unica per l'intera altezza del contatto, anche se esiste la possibilità di sezionamenti ad esempio per accoppiamenti nella versione a cassetti a inserimento, rimovibili ed estraibili.
- Possono essere installati al massimo due sistemi di barre di distribuzione a 4 poli. Utilizzando la paratia metallica, è possibile installare solo un sistema di barre di distribuzione a 4 poli.

1.3 Busbar system

The following busbar systems can be installed:

- busbars (see fig. 3 and 4),
- distribution bars (see fig. 5, 6 and 7),
- protective and neutral conductor bars (PE+N/PEN) (see fig. 3).

1.3.1 Busbars

The busbars are arranged in the rear section (busbar compartment) of the cubicle horizontally in two selectable levels:

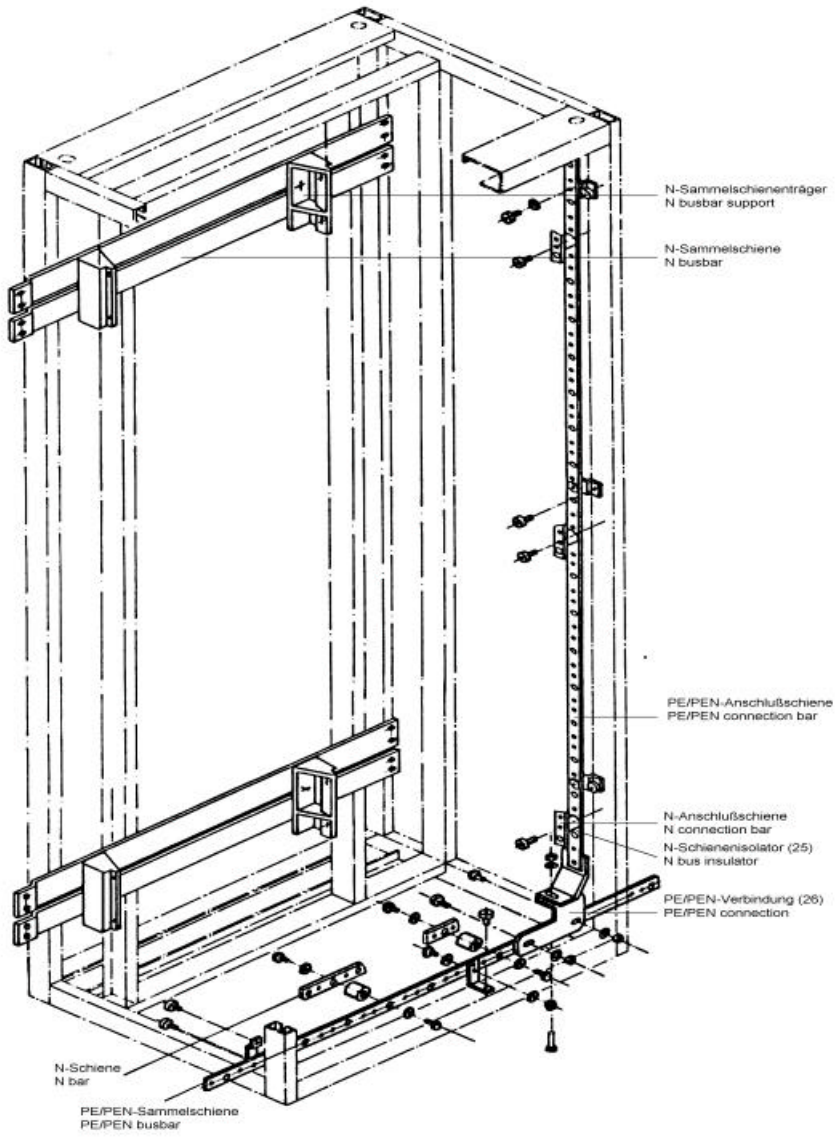
- Double busbar systems are located at the upper and lower level.
- Single busbar systems are located at the upper or lower level, as required.
- The cross-section of the busbars in both levels can be different.
- For double busbar systems separate, parallel or coupled operation is possible.
- Depending on the current 2, 4 or 8 (2 x 4) conductors per phase are used.
- Cubicles for front and rear operation have a common busbar system, with two 10 mm thick conductors per phase.

The busbar system can be realised both as 3-pole or 4-pole version.

The busbars are divided into sections corresponding to the sizes of the switchgear shipping units. Units having busbars of different cross-sections can be coupled together.

1.3.2 Distribution bars

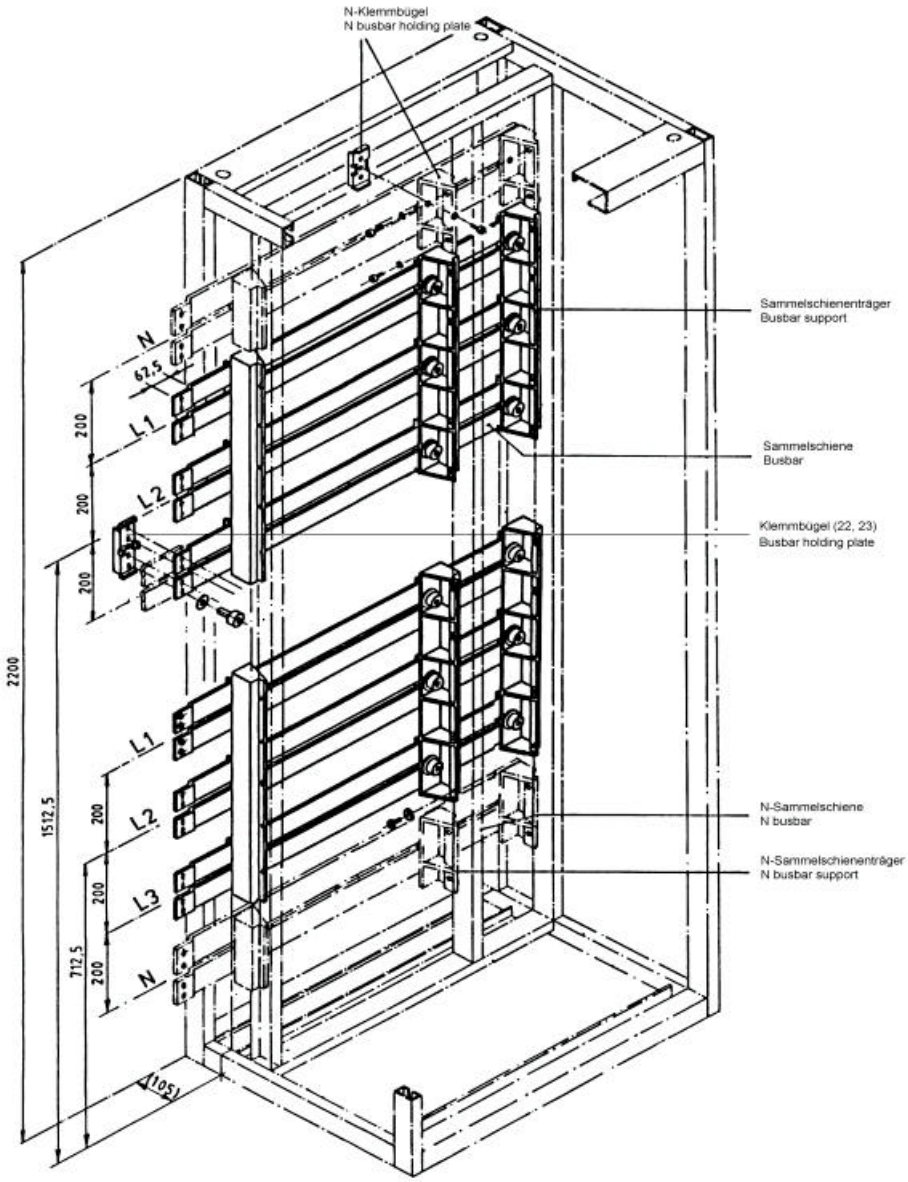
- They provide the connection link between the busbars and the modules.
- In the fixed or plug-in module design they are arranged vertically in the busbar compartment. As an alternative the use of a multi-function separator is possible for plug-in technique (see fig. 5, 6 and 7c).
- In the removable module design they are either embedded in the multi-function separator or covered from the metal separation wall. If using the metal separation wall (see fig. 7) the openings for contacting are covered by protective covers (degree of protection IP 20).
- In the withdrawable module design they are embedded into the multi-function separator made of insulating material (degree of protection IP 20) and held in place and arc prooved covered by distribution bar covers. As an alternative they could be covered by a metal separation wall with protective covers (degree of protection IP 20). The grid for contacting is in this solution 4E.
- The distribution bars can be installed in one length over the total cubicle height, however, sectionalizing is possible, e.g. for coupling for plug-in, removable and withdrawable technique.
- As a maximum, two 4-pole distribution bar systems can be installed for plug-in, removable and withdrawable technique. If using the metal separation wall only one 4-pole distribution bar system can be installed.



Supporto sbarra N	N busbar support
Sbarra N	N busbar
Sbarra di collegamento PE/PEN	PE/PEN connection bar
Sbarra collegamento N	N connection bar
Isolatore sbarra N (25)	N bus insulator
Collegamento PE/PEN (26)	PE/PEN connection
Sbarra N	N bar
Sbarra PE/PEN	PE/PEN busbar

Fig**. 3 / Fig. 3**

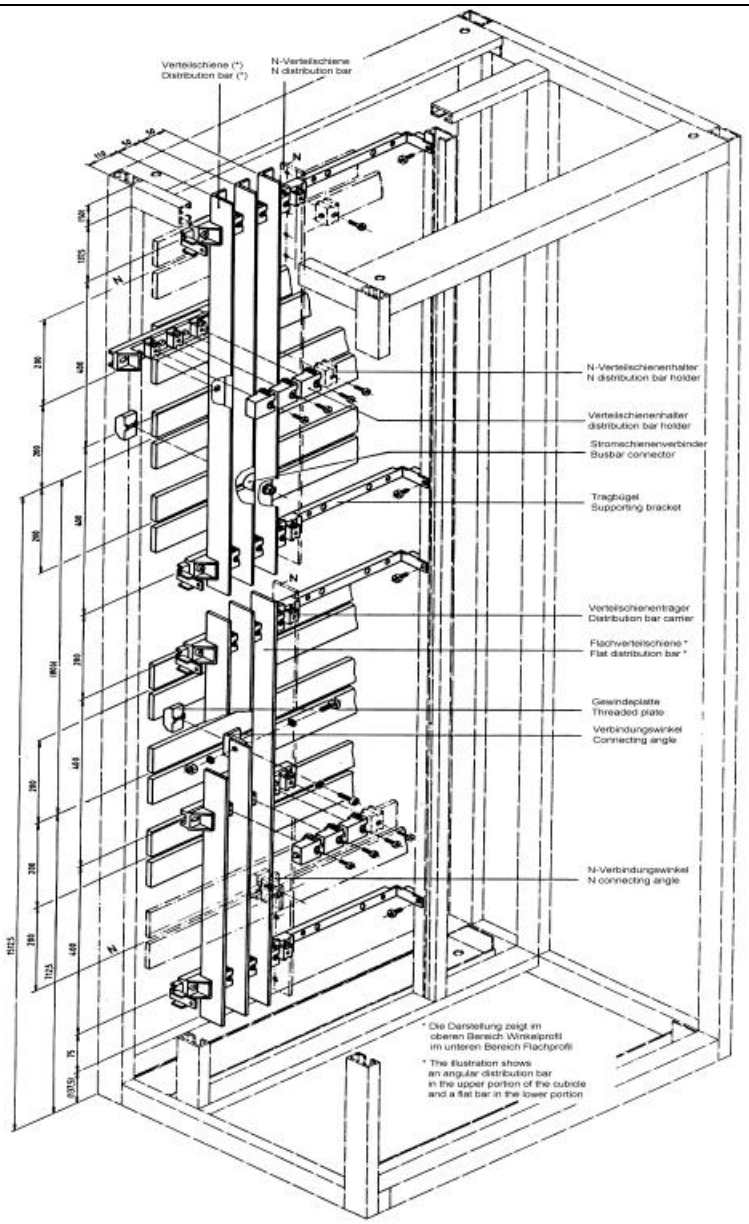
Sbarre N, sbarre di protezione (PE) e neutro (N)
N-busbars, protective bars (PE) and neutral bars (N)



Supporto sbarra	Busbar support
Sbarra	Busbar
Piastra di fissaggio sbarra	Busbar holding plate
Sbarra N	N busbar
Supporto sbarra N	N busbar support

Fig. **4 / Fig. 4**

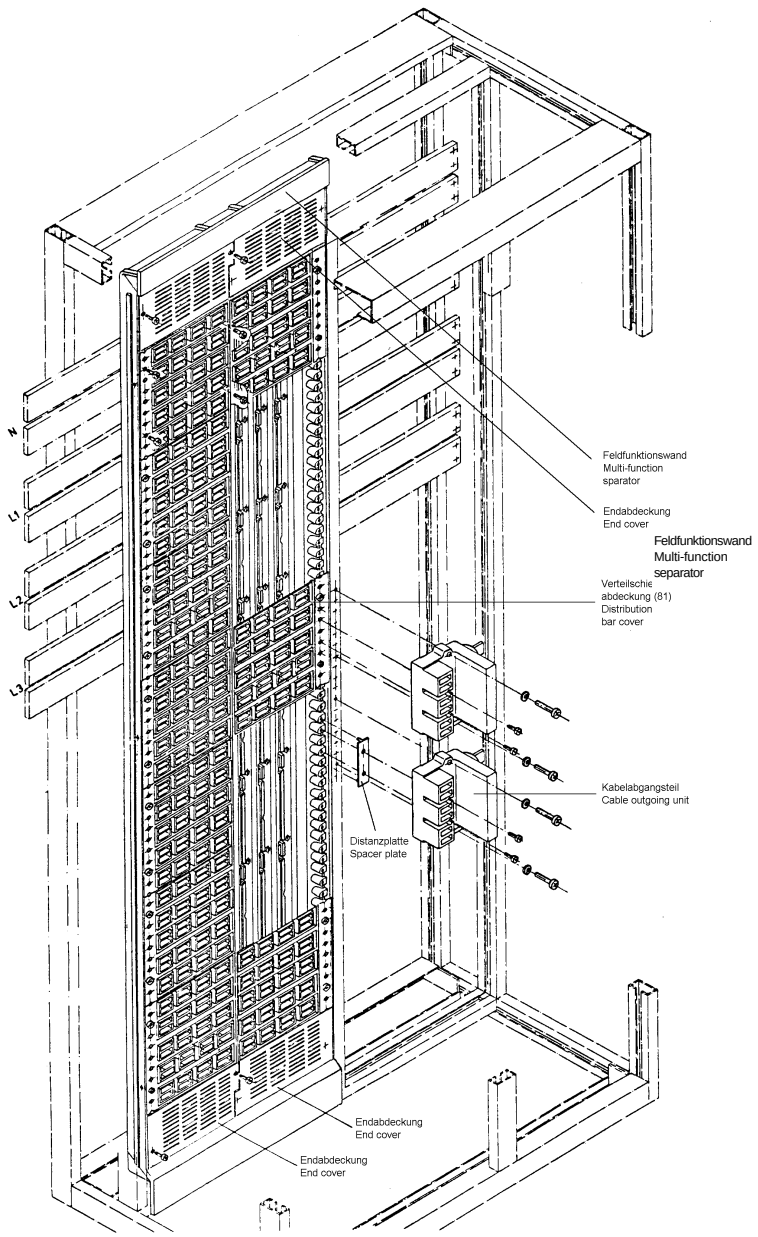
Sistema di sbarre con il quarto polo tratteggiato
Busbar system with outlined 4th pole



Sbarra di distribuzione	Distribution bar
Sbarra di distribuzione N	N distribution bar
Supporto sbarra distribuzione N	N distribution bar holder
Supporto sbarra distribuzione	Distribution bar holder
Connettore sbarra	Busbar connector
Staffa di supporto	Supporting bracket
Sostegno sbarra distribuzione	Distribution bar carrier
Sbarra distribuzione piatta	Flat distribution bar
Piastra filettata	Threaded plate
Angolare di collegamento	Connecting angle
L'illustrazione mostra una sbarra di distribuzione ad angolo nella porzione superiore dello scomparto e una sbarra piatta nella parte inferiore.	The illustration shows an angular distribution bar in the upper portion of the cubicle and a flat bar in the lower portion

Fig. **5 / Fig. 5**

Versione aperta dello scomparto sbarre
Open version of distribution bars



Separatore multifunzionale	Multi-functional separator
Piastra di copertura	End cover
Coperchio sbarre di distribuzione	Distribution bar cover
Unità uscita cavi	Cable outgoing unit
Distanziatore	Spacer plate
Piastra fondo	End cover
Piastra fondo	End cover

Fig. 6 / Fig. 6

Barre di distribuzione alloggiate nel separatore multifunzionale con unità di collegamento cavi in uscita e protezioni sbarre di distribuzione passo 2E
Cubicle distribution bar embedded in multi-function separator with outgoing cable connection unit and 2E distribution bar covers

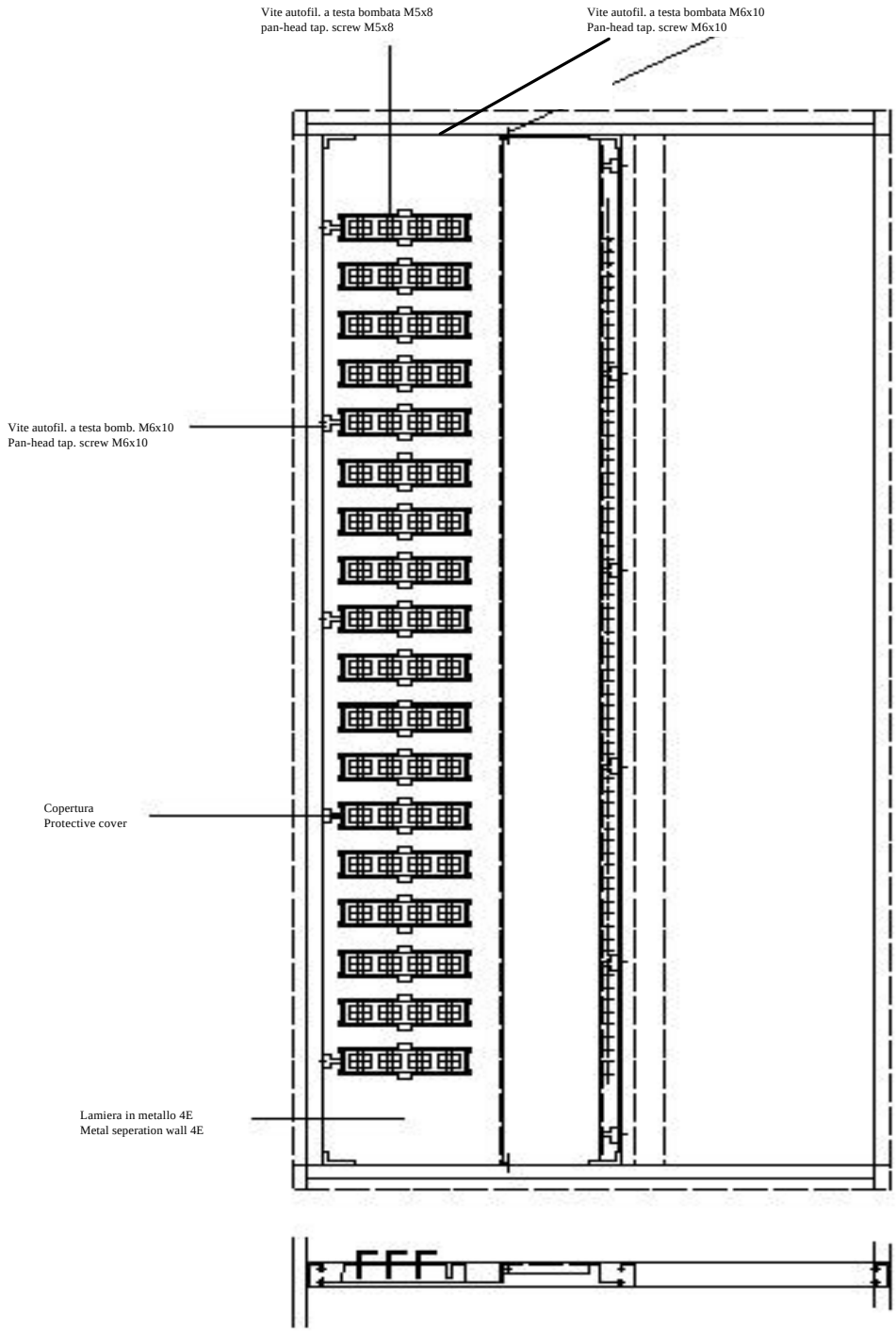
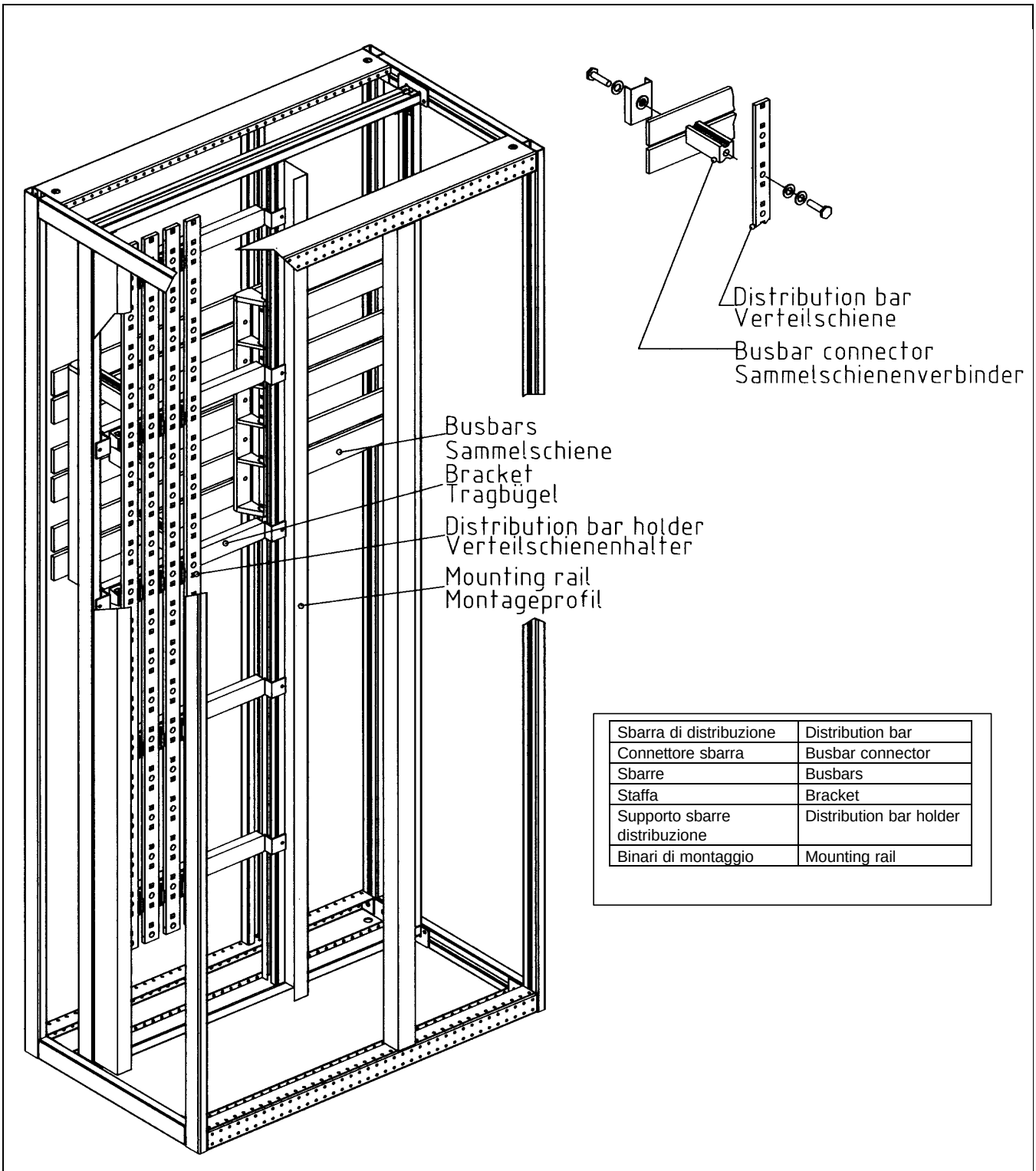


Fig. 7 / Fig. 7
Sbarre di distribuzione alloggiate nella lamiera metallica con protezioni
Distribution bars embedded in metal separation wall with distribution bar covers



Sbarra di distribuzione	Distribution bar
Connettore sbarra	Busbar connector
Sbarre	Busbars
Staffa	Bracket
Supporto sbarre distribuzione	Distribution bar holder
Binari di montaggio	Mounting rail

Fig. 7 a / Fig. 7 a
Sistema di sbarre di distribuzione per tecnica fissa
Distribution bars for fixed technique

1.3.3 Sbarra di protezione e neutro

La sbarra di protezione (PE) è montata orizzontalmente nella parte inferiore dello scomparto e fissata direttamente al telaio. La sbarra del neutro (N) è montata su isolatori. La lunghezza delle sbarre corrisponde all'unità di quadro prevista per la spedizione.

Nella zona cavi, la sbarra di protezione è disposta verticalmente, la connessione della sbarra di neutro è montata su isolatori, e può correre parallela alla connessione della sbarra di protezione.

Le sbarre PE+N/PEN e relative sbarre di connessione sono forate con il passo del modulo base, ciò ne consente il corretto montaggio nello scomparto ed il corretto collegamento dei cavi in uscita.

1.4 Possibilità di ampliamento

Le apparecchiature appartenenti ad un'unità funzionale sono raccolte in un singolo modulo.

Forme costruttive standard sono:

- Connessione diretta alle sbarre principali,
- Tecnica fissa,
- Tecnica moduli rimovibili,
- Tecnica a cassetti estrabili,
- Scomparti per moduli ausiliari di comando e controllo,
- Telai incernierati per alloggiamento di complessi elettronici,
- Moduli frontali (apparecchiature di misura, comunicazione, comando e segnalazione montate sul quadro, strumenti da pannello frontale o cella misure).

1.4.1 Connessione diretta alle sbarre principali

Gli interruttori aperte e scatolati per correnti ≥ 630 A sono fissati direttamente al sistema di sbarre..

1.4.2 Tecnica fissa

I moduli fissi (avviatori fino a 450 kW e alimentatori fino a 800 A) sono collegati alle sbarre di distribuzione per mezzo di accoppiamenti a vite. Tali collegamenti sono realizzati utilizzando cavi o sbarre fisse. Il grado di protezione è IP 20 alle sbarre di distribuzione e IP 30 alla zona cavi.

Gli elementi base della tecnica fissa sono la piastra di montaggio, pareti laterali (sinistra e destra), un passante attraverso la parete laterale per i cavi in uscita ed il fondo dello scomparto, che separa i cassetti l'uno dall'altro (vedi Fig. 10 a).

1.4.3 Tecnica a moduli rimovibili

I moduli rimovibili (fino a 800 A) sono collegati alle sbarre di distribuzione per mezzo di pinze a innesto.

1.3.3 Protective and neutral bars

The protective bar (PE) is mounted horizontally in the lower front section of the cubicle and is directly connected to the frame. Parallel to this the neutral bar (N) is mounted on insulators. The lengths of the bars correspond to the switchgear shipping unit lengths.

The protective connection bar is arranged vertically in the cable compartment. Parallel to this the neutral connection bar is mounted on insulators.

All PE+N/PEN-bars and connection bars are punched according to a grid system which permits the bars to be mounted in the cubicle and the outgoing cables to be connected as required.

1.4 Modular add-on parts

The equipment belonging to a functional unit is contained in a single module.

Standard designs are:

- direct connection to the busbar,
- fixed technique,
- plug-in and removable technique,
- withdrawable technique,
- control modules or control cubicles,
- hinged frames for electronic equipment,
- front modules (indicating, measuring, annunciating, operating and control units mounted on the instrument panel of the front cover or the measuring recess).

1.4.1 Direct connection to the busbar

Air circuit breaker and moulded-case circuit breaker rated 630 A and higher are connected directly to the busbars.

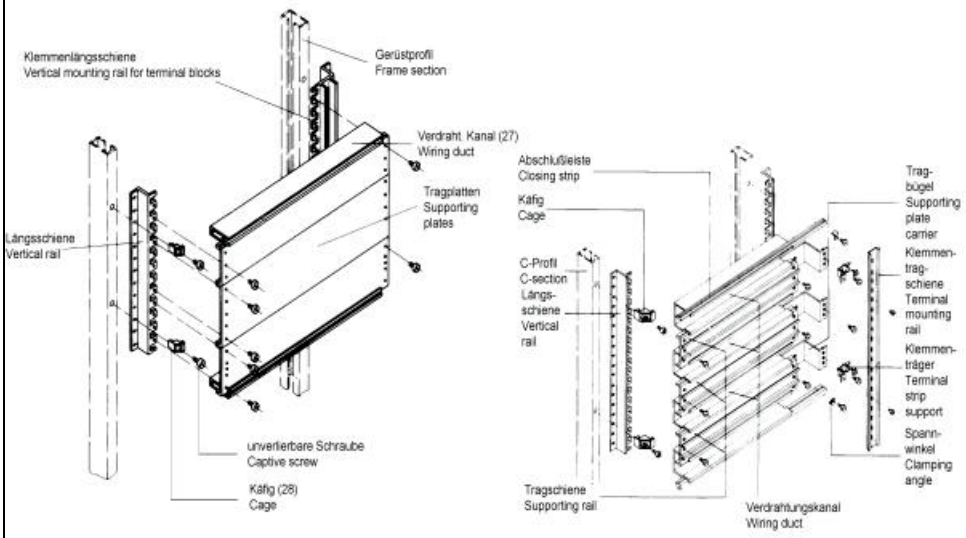
1.4.2 Fixed technique

Fixed modules (motor starters up to 450 kW and feeders up to 800 A) are connected to the distribution bars by means of fixed bolt connections. The connections are realized by using power cables or fixed bars. The degree of protection is IP 20 against the distribution bars and IP 30 against the cable compartment.

Basic parts for fixed modules consist of assembly plate, side walls (left and right), bushing side walls for outgoing cables and compartment bottom plate, which separates the modules from each other (see fig. 10 a).

1.4.3 Plug-in and removable technique

Plug-in and removable modules (up to 800 A) are connected to the distribution bars by means of plug-in contacts.



Binario guida verticale per morsettiera	Vertical mounting rail for terminal block
Binario verticale	Vertical rail
Vite prigioniera	Captive screw
Gabbia	Cage
Profilo telaio	Frame section
Canaletta	Wiring duct
Piastre di supporto	Supporting plates
Barra chiusura	Closing strip
Profilato a C	C-section
Binario di supporto	Supporting rail
Sostegno piastra di supporto	Supporting plate carrier
Binario guida morsetti	Terminal mounting rail
Supporto morsetto	Terminal strip support
Angolare di serraggio	Clamping angle

Fig. 8a / Fig. 8a
Modulo rimovibile standard per modulo di potenza
Standard plug-in module for power application

Fig. 8b / Fig. 8b
Modulo rimovibile standard per ausiliari / controllo
Standard plug-in module for control application

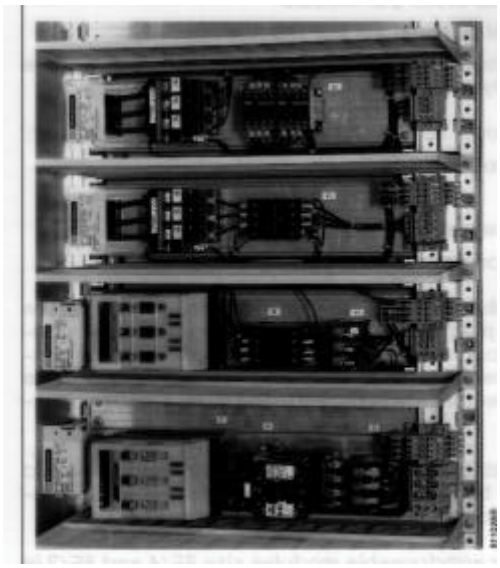


Fig. 9 / Fig. 9
Moduli rimovibili usati come avviatori; sopra 2 moduli senza fusibili con interruttore limitatore di corrente; sotto 2 moduli con interruttore di manovra sezionatore con fusibili ad alto potere di interruzione

Plug-in modules as motor starters, above 2 fuseless modules with current limiting circuit breaker, below 2 modules with LV HRC-fuse disconnector

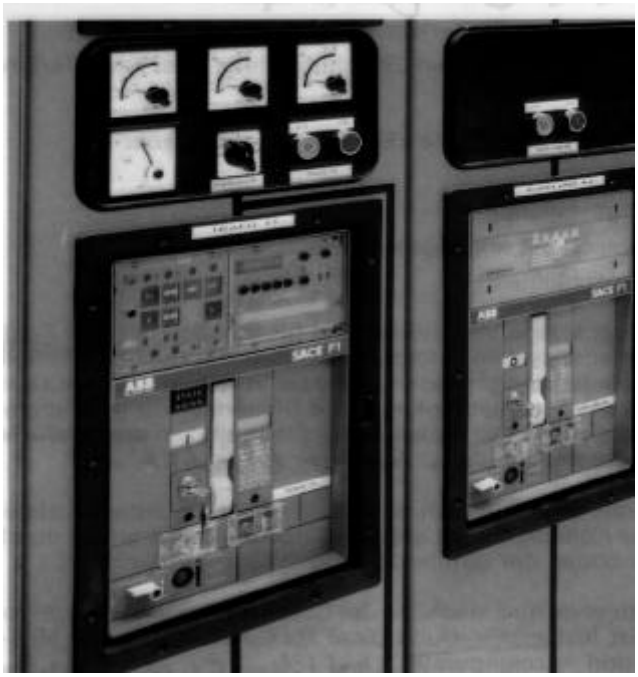


Fig. 10 / Fig. 10
Interruttore estraibile Megamax in scomparto stretto; con cella di misura sopra

Withdrawable circuit breaker type Megamax in narrow cubicle, with measuring recess arranged above

1.4.3.1 Moduli inseribili

Gli elementi portanti per i moduli inseribili sono piastre di supporto in lega d'alluminio. È possibile realizzare moduli di qualsiasi altezza combinando le piastre di supporto con guide di montaggio con o senza sezione di bloccaggio a scatto. Le guide di montaggio verticale servono anche come elementi di fissaggio per assicurare i moduli al telaio. Le viti di fissaggio filettate sono rese prigioniere con l'impiego di gabbie (vedi anche fig. 8a e 8b).

In qualsiasi punto dell'unità meccanica, è possibile predisporre connessioni orizzontali per cavetteria. Il modulo tuttavia deve essere terminato con connessioni orizzontali all'estremità superiore e inferiore.

Le piastre di supporto, dove richiesto, sono provviste di aperture per la connessione di collegamento del sistema di sbarre di distribuzione. Moduli vuoti sono provvisti di coperchi di chiusura.

Ogni gruppo funzionale, ad esempio circuiti principali e ausiliari per un avviatore, è assemblato in modo tale da costituite un'unità meccanica a se stante.

I moduli di potenza sono installati standard in di larghezza 600 mm.

Nella parte superiore dello scomparto è previsto un condotto per cavetteria per:

- l'alloggio di collegamenti interpannellari all'interno di un'unità di spedizione o di un quadro.
- montaggio dei componenti elettrici per l'alimentazione dei circuiti ausiliari all'interno dello scomparto.

L'interruttore di manovra-sezionatore per B.T. con fusibili ad alto potere di interruzione, tipo SR rappresenta una variante di modulo rimovibile. L'unità completa è montata direttamente sul telaio e collegata per mezzo dei propri contatti alle sbarre di distribuzione.

1.4.3.2 Moduli rimovibili

I moduli rimovibili possiedono contatti a spina per l'alimentazione in ingresso proveniente dal sistema delle sbarre di distribuzione, mentre i cavi in uscita sono collegati in modo permanente direttamente ai morsetti dell'apparecchio elettrico.
I circuiti ausiliari sono collegati per mezzo di contatti a spina multipolari.

L'interruttore principale è azionato dalla leva di comando sulla porta del modulo che viene utilizzata anche per l'interblocco meccanico.

1.4.4 Tecnica a cassetti estraibili

Le unità estraibili comprendono:

- il cassetto estraibile,
- la cella montata sul telaio.

Le dimensioni standard sono 8E/4, 8E/2, 4E, 8E, 12E, 16E, 20E e 24E (E = 25 mm).

In una zona apparecchi con una larghezza pari a 600 mm sono disposti orizzontalmente:

- grandezza 8E/4 4 cassetti estraibili
- grandezza 8E/2 2 cassetti estraibili
- grandezza 4E - 24E 1 cassetto estraibile

Gli spazi vuoti sono chiusi con pannelli frontali.

1.4.3.1 Plug-in modules

Basic elements for plug-in-modules are supporting plates made of aluminium alloy. Modules of any desired height can be realized by combining supporting plates with vertical mounting rails with and without integrated snap-on section. The vertical mounting rails also serve as fastening element to secure the plug-in module to the frame. The thread-forming mounting screws are made captive by the use of cages (refer to fig. 8a and 8b).

At any desired point of the mechanical unit horizontal wiring ducts can be provided. The module, however, must be terminated by horizontal wiring ducts at top and bottom.

Supporting plates are, where required, provided with cutouts for the contact system for contacting to the distribution bar system.

Spare spaces are provided with covers to the busbar compartment.

Each functional group, e.g. main and auxiliary circuits for a motor starter, is assembled to form a single mechanical unit.

Power modules are installed as standard equipment in cubicles with an equipment compartment width of 600 mm.

In the upper part of the cubicle a wiring duct is provided for:

- Accomodating cross connections inside a shipping unit or a switchgear.
- Mounting the electrical components feeding the auxiliary circuits within a cubicle.

The LV HRC load-break switch type SR constitutes a type of plug-in module. The complete unit is mounted directly on the frame and connected through its own contact elements to the distribution bars.

1.4.3.2 Removable modules

The removable modules have plug-in connections to the incoming supply from the distribution bar system, whereas the outgoing cables are connected permanently direct to the apparatus terminals. The auxiliary circuits are connected via multi-pole plug-in contact units.

The main switch is operated by the operating handle on the module door which is also used for the mechanical interlocking.

1.4.4 Withdrawable technique

Withdrawable units comprise:

- the withdrawable module,
- the frame-mounted module compartment.

Standardized sizes are 8E/4, 8E/2, 4E, 8E, 12E, 16E, 20E and 24E (E = 25 mm).

At an equipment compartment width of 600 mm are arranged horizontally:

- for size 8E/4 4 withdrawable modules
- for size 8E/2 2 withdrawable modules
- for size 4E to 24E one withdrawable module

Empty space can be closed off with front covers.

Le celle estraibili di grandezza 8E/4 e 8E/2 sono costituite da:

- Piastra inferiore
- Consolle
- Binari di guida
- Separatori frontali

La consolle stabilisce il collegamento tra le sbarre di distribuzione ed i cassetti estraibili, grandezza 8E/4 e 8E/2. La consolle è costituita da:

- Conduttori per il collegamento in entrata dei cassetti estraibili.
- Contatti in uscita collegati ai terminali di potenza.
- Terminali di potenza inclusi i terminali PE.
- Un connettore a 16 o 20 poli per cassetto 8E/4.
- Un connettore 16/32 o 20/40 poli per cassetto 8E/2. I connettori 32/40 poli sono realizzati con due spine di comando.

Withdrawable compartments size 8E/4 and 8E/2 consist of:

- Compartment bottom plate
- Withdrawable module condapter
- Guide rails
- Front posts

The withdrawable module condapter is the connecting link between distribution bars and the withdrawable modules size 8E/2 and 8E/4. The condapter consists of:

- Conductor bars for the incoming feeder connection of the withdrawable modules.
- Outgoing contacts with connection to the power terminals.
- Power terminals including the PE terminals.
- A16- or 20-pole control terminal for each 8E/4 withdrawable module.
- A16-/32- or 20-/40-pole control terminal for each 8E/2 withdrawable module. The 32- or 40-pole control terminals consist of two control plugs.

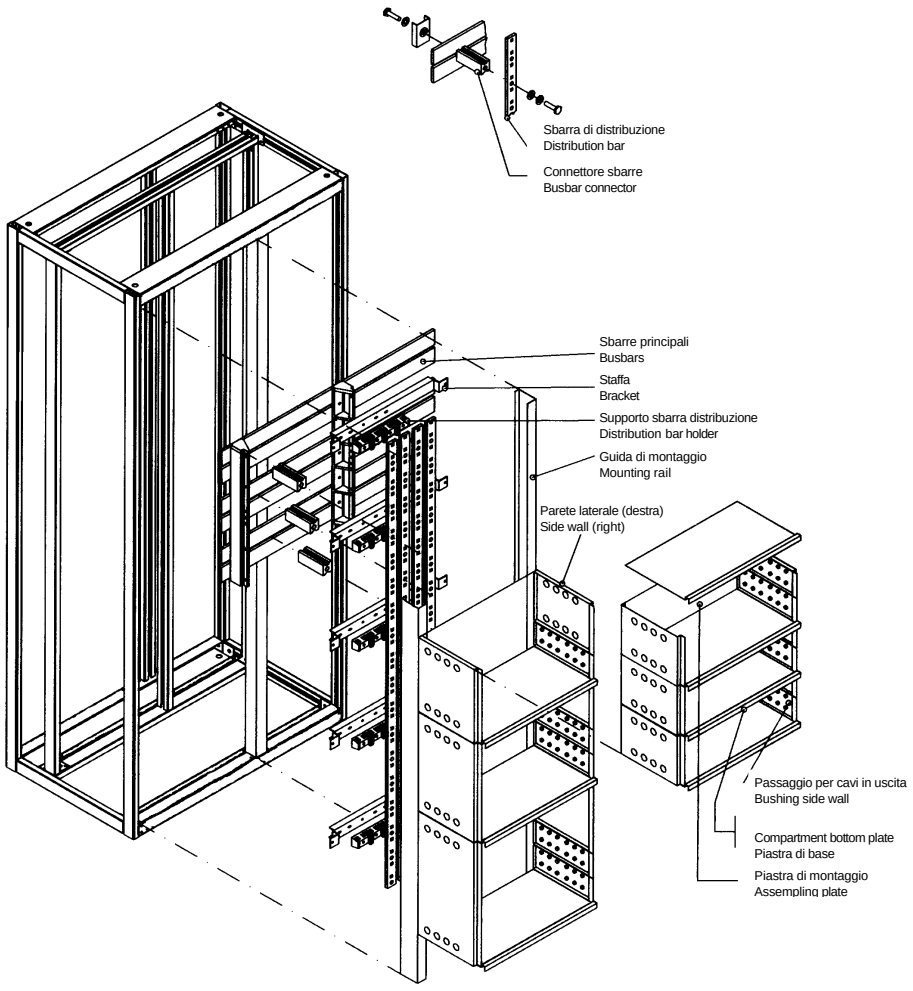


Fig. 10 a / Fig. 10 a
Scomparto con tecnica a cassetti fissi (senza apparecchiature)
Cubicle with fixed technique (without equipment)

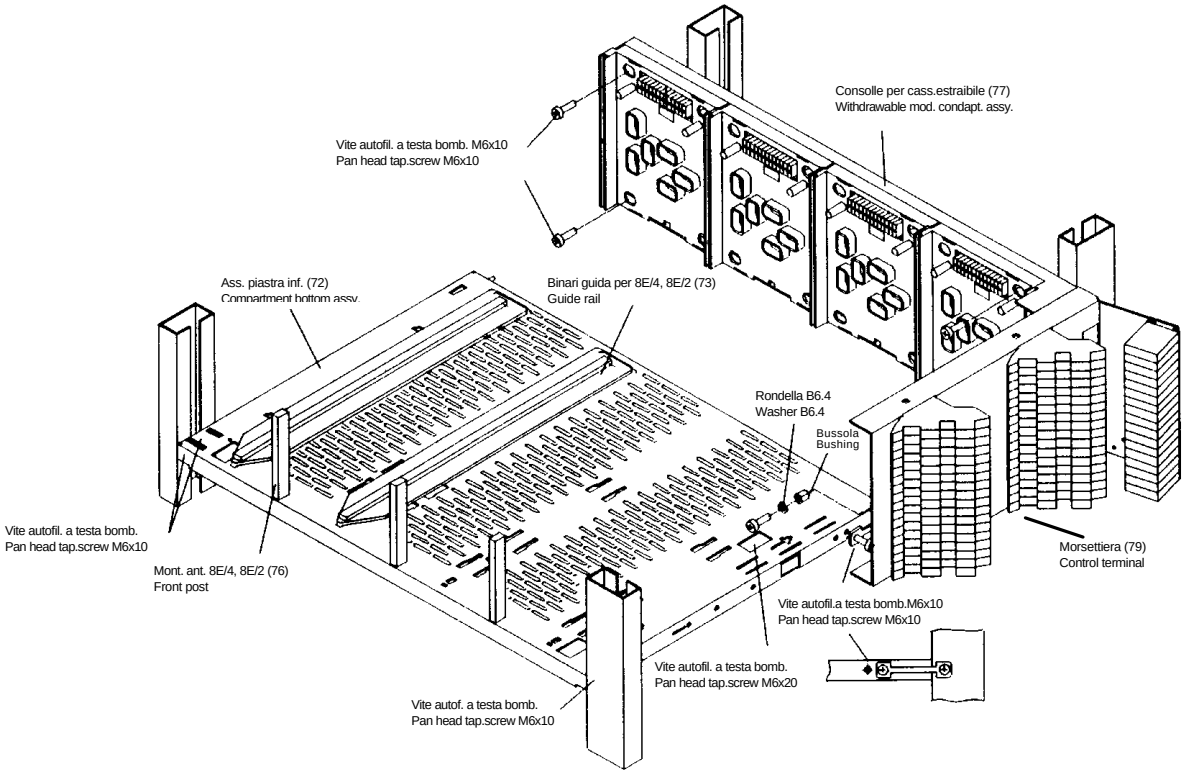


Fig. 11 / Fig. 11
Cella per 4 cassetti estraibili grandezza 8E/4 o 2 cassetti grandezza 8E/2
Withdrawable module compartment for 4 units size 8E/4 or 2 units size 8E/2

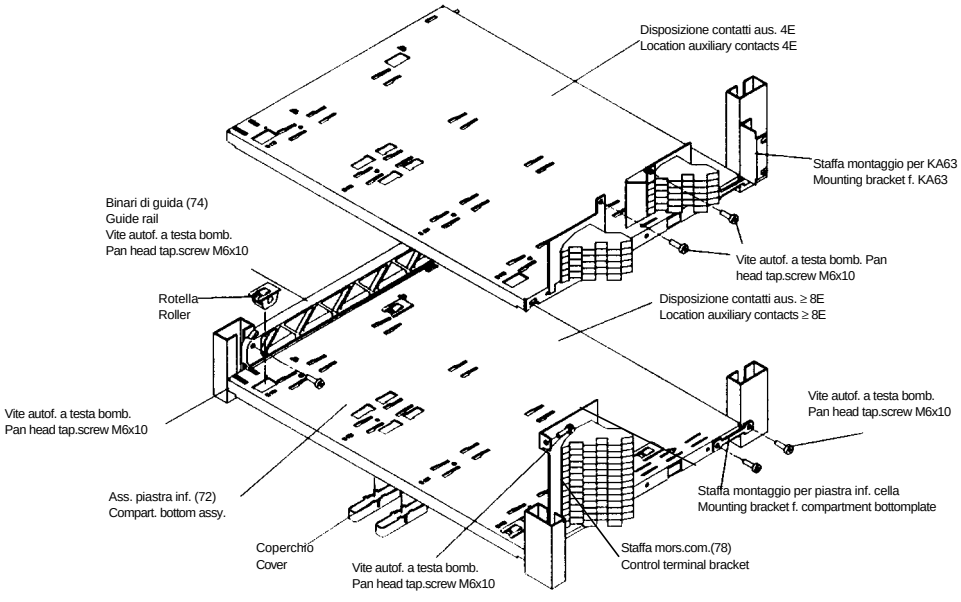
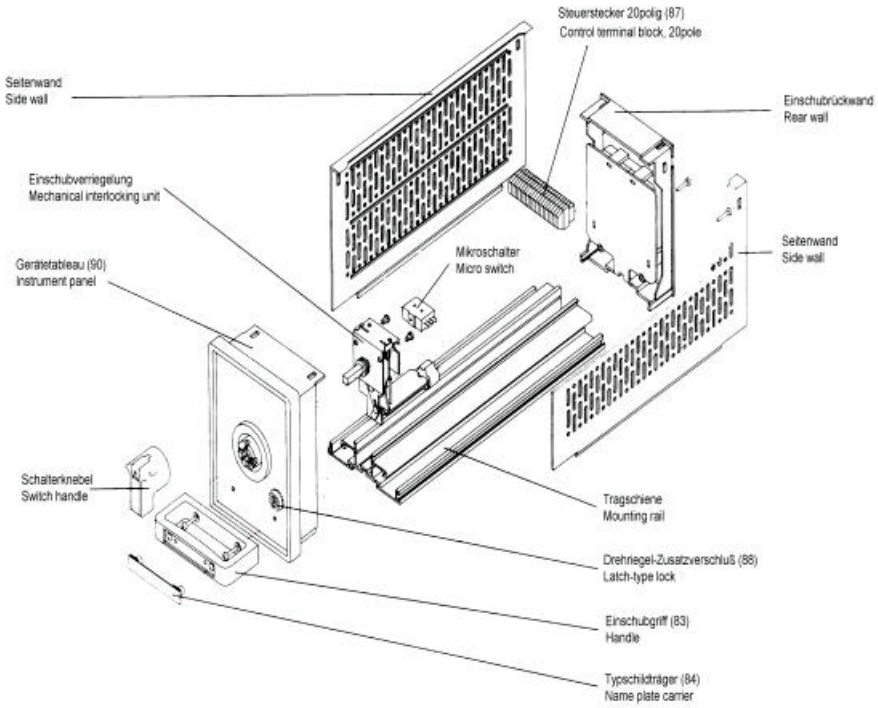


Fig. 12 / Fig. 12
Cella per cassetti estraibili grandezza 4E ... 24E
Withdrawable module compartment for units size 4E ... 24E



Morsettiera di comando, 20 poli	Control terminal block, 20 poles
Parete posteriore	Rear wall
Parete laterale	Side wall
Binari di guida	Mounting rail
Serratura a scatto	Latch-type lock
Maniglia	Handle
Portatarghetta	Name plate carrier
Maniglia di comando	Switch handle
Quadro strumenti	Instrument panel
Unità interblocco meccanico	Mechanical interlocking unit
Parete laterale	Side wall

Fig. 13 / Fig. 13
Cassetto estraibile vuoto di grandezza 8E/4 senza apparecchiature elettriche
Empty withdrawable unit size 8E/4 (without electrical equipment)

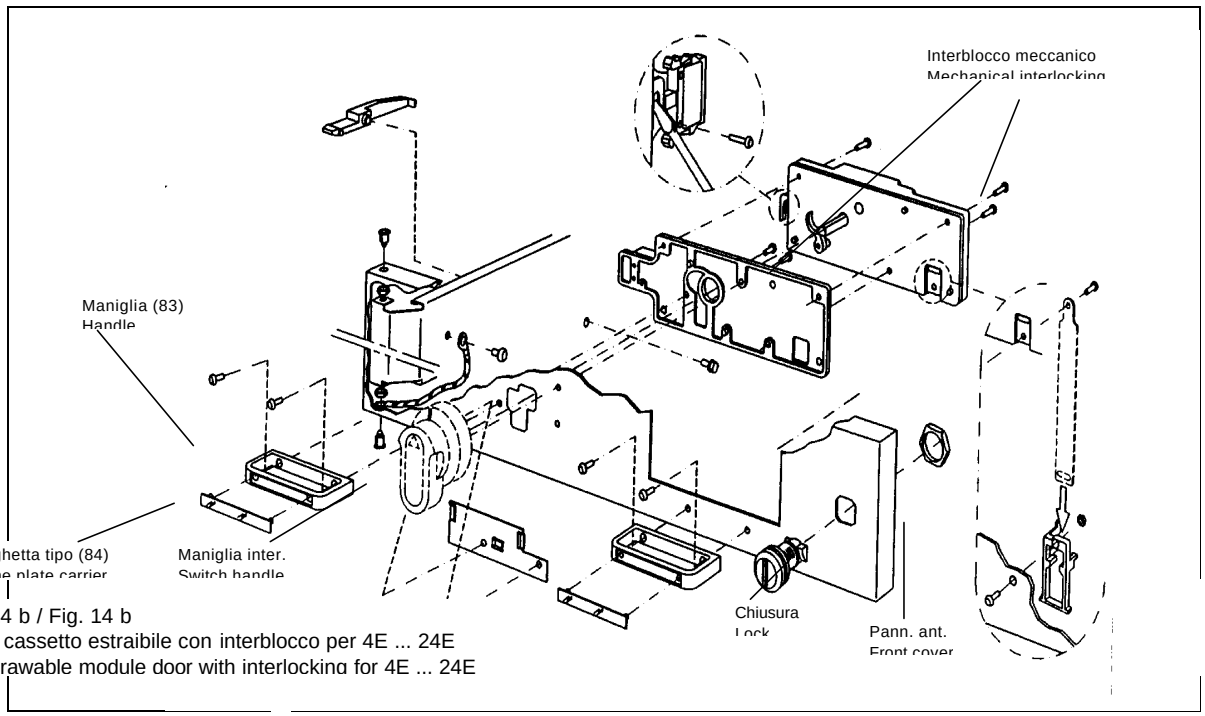


Fig. 14 b / Fig. 14 b
Porta cassetto estraibile con interblocco per 4E ... 24E
Withdrawable module door with interlocking for 4E ... 24E

I collegamenti elettrici con il cassetto estraibile sono del tipo a spina e presa.

Le celle estraibili di grandezza 4E ... 24E sono costituite da:

- Piastra inferiore con rotelle
- Binari di guida
- Lamiera laterale con morsettiera di comando sul lato uscita
- Unità di collegamento cavi in uscita

Il collegamento di alimentazione del cassetto estraibile al sistema di sbarre di distribuzione è realizzato direttamente per mezzo di pinze di potenza sui cassetti estraibili. I cavi in uscita sono collegati con delle pinze di potenza agli attacchi cavo (circuito principale) e per mezzo di morsettiere (circuito ausiliario). Gli attacchi cavo in uscita sono fissati direttamente al telaio.

La cella superiore è coperta da una piastra di fondo. La copertura delle celle sottostanti è rappresentata dalla piastra di fondo delle celle soprastanti.

Il pannello anteriore per cassetti estraibili 8E/4 e 8E/2 in materiale isolante è fissato al cassetto e funge da quadro strumento alloggiando strumenti di misura, comando e segnalazione.

Un quadro strumenti a cerniera, in materiale isolante per unità di misurazione, comando e segnalazione è previsto per cassetti estraibili di grandezza 4E … 24E. È montato sul cassetto e sporge attraverso un'apertura nel pannello anteriore incernierato. Per informazioni dettagliate sugli elementi di comando, si rimanda al Cap. 4.

Electrical connections with the withdrawable module are of the plug- and -socket type.

Withdrawable module compartments size 4E ... 24E consist of:

- Compartment bottom plate with roller
- Guide rail
- Sheet metal side wall with the outgoing control plug
- Outgoing cable connection unit

Withdrawable module feeder connection to the distribution bar system is done directly via the contact devices of the withdrawable modules. Outgoing cables are connected via plug-in-contacts to the outgoing cable connection unit (main circuit) and via terminal blocks (auxiliary circuit). The outgoing cable connection units are fastened directly to the frame.

The uppermost withdrawable module compartment is covered by a compartment bottom plate. The top cover for the lower compartments is the bottom plate of the compartment above.

The front panel for withdrawable modules size 8E/4 and 8E/2 which is fixed to the withdrawable modules is made of insulating material and serves as instrument panel for measuring, operating and indicating units.

A hinged instrument panel made of insulating material for measuring, operating and indicating units is also provided for the withdrawable modules size 4E to 24E. It is mounted on the unit itself and protrudes through a cut-out in the hinged front cover of the unit. For details concerning operating elements see chapter 4.

Imballaggio e trasporto

Packing and Transport 2

	Pagina
2.1 Generalità	23
2.2 Imballaggio	23
2.3 Trattamento componenti apparecchiatura	26
2.4 Scarico e trasporto in loco	28
2.5 Magazzinaggio intermedio	30
2.6 Magazzinaggio di moduli di ricambio	31

	Page
2.1 General	23
2.2 Packing	23
2.3 Handling of switchgear components	26
2.4 Unloading and transport at site	28
2.5 Intermediate storage	30
2.6 Storage of spare modules	31

Imballaggio e trasporto

Packing and Transport 2

2.1 Generalità

I quadri MNS vengono spediti in scomparti singoli o in unità di spedizione che non superino i tre metri di lunghezza secondo il tipo di apparecchiature installate e dello spazio disponibile per maneggiare l'apparecchio sul luogo di montaggio.

Se il cliente non ha dato precise disposizioni, l'imballaggio viene effettuato seguendo le specifiche di spedizione, interne ad ABB, e scegliendo il tipo di trasporto più adatto.

Dimensioni massime di un'unità di spedizione (lunghezza x larghezza x altezza) in mm:

Senza imballo 3100 x 1100 x 2200
Imballaggio in casse 3300 x 1300 x 2590

Valori indicativi del peso degli scomparti in Kg:

	Funzionamento unilaterale	Funzionamento bilaterale
Alimentazione 2500 A	600	
Alimentazione 1600 A	500	
Scomparto cassetto	300	500
estraibile	250	400
Scomparto cassetto ad		
inserimento/estrazione	200	350
Scomparto di comando		

2.2 Imballaggio

2.2.1 Scomparti

Gli scomparti sono protetti durante il trasporto e gli eventuali stoccaggi intermedi da un adeguato imballaggio.

L'imballaggio standard si compone di:

- Copertura in pellicola PE,
- Telai di trasporto con travi di legno (6 x 12 cm) con listelli in legno di fissaggio (2,4 x 5 cm) e traverse (8 x 10 cm) per trasporto con carrello elevatore a forca (vedi Fig. 15)

  o:

  euro pallet,
- Nastri in plastica,
- Gabbia in legno (se necessaria).

I nastri in plastica servono per fissare gli scomparti ai pallet.

Le unità di spedizione con sezione trasversale e peso complessivo superiore a 1200 kg devono essere provviste di un telaio di trasporto (vedi. 15), che

- dovrebbe evitare il piegamento dei profili in acciaio.
- consiste di travi in legno 6 x 12 cm.
- deve essere fissato in modo tale che le sezioni trasversali posteriori e anteriori ed il telaio di supporto dello scomparto poggino su di esso.
- deve essere fissato allo scomparto per mezzo di nastri in plastica e listelli di fissaggio di legno. I nastri in plastica devono essere imbottiti di fogli in schiuma di plastica.
- Per il fissaggio, la piastra di fondo può essere forata nei punti di fissaggio. Sul posto, questi fori devono essere sigillati con tappi di chiusura a meno che non vengano utilizzati per il montaggio del fondo.
- In caso di imballaggio in gabbie (vedi Fig. 16) e casse (vedi Fig. 17) non si ha alcun collegamento tra il telaio di trasporto ed il materiale di imballaggio.

2.1 General

MNS-switchgears are shipped either in single cubicles or in shipping units not exceeding 3 m in length depending on the type of equipment installed and on the space available for handling the switchgear at the erection site.

If no special instructions are given by the customer, packing is carried out based on ABB shipping guidelines and a suitable method of shipping is selected.

Maximum size of a shipping unit (length x width x height) in mm:

Unpacked 3100 x 1100 x 2200
Packed in crate 3300 x 1300 x 2590

Approximate values for weights per cubicle in kg:

	Operation from one side	Operation from both sides
Incoming feeder 2500 A	600	
Incoming feeder 1600 A	500	
Withdrawable module cubicle	300	500
Plug-in/Removable module	250	400
cubicle		
Control cubicle	200	350

2.2 Packing

2.2.1 Cubicles

The cubicles are protected by suitable packaging during transport and possible intermediate storage.

The standard packaging comprises:

- PE-sheeting,
- transport frame consisting of wooden beams (6 x 12 cm) with wooden fixing ledges (2,4 x 5 cm) and wooden cross beams (8 x 10 cm) for fork-lift transport (see fig. 15)

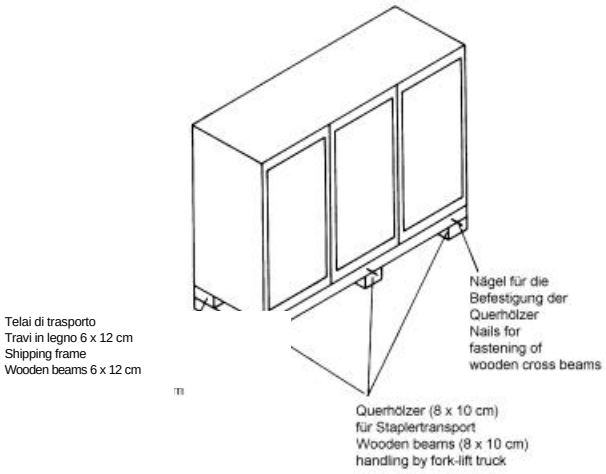
  or:

  euro pallet,
- plastic strips,
- wooden crate (if necessary).

The cubicles are to be fixed with the plastic strips to the pallets.

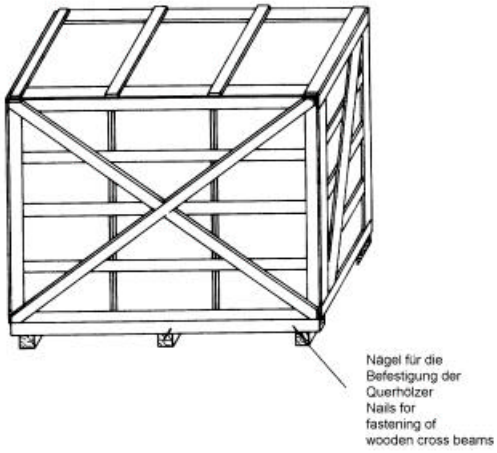
Shipping units with transverse section and a total weight of more than 1200 kg are provided with a transport frame (see fig. 15), which

- is to prevent the cubicle steel sections from bending.
- consists of wooden beams 6 x 12 cm.
- has to be fixed in such a way that the front and rear transverse sections and the module supporting frame rest on the transport frame.
- has to be fastened to the cubicle by means of plastic strips and wooden fixing ledges. The plastic strips have to be bolstered by foam plastic foil.
- For fastening, the bottom plate may be pierced at the points of attachment. At site these holes must be sealed by plugs unless they are used for floor mounting.
- There is no connection of the transport frame with the packing material when using crates (see fig. 16) or boxes (see fig. 17).



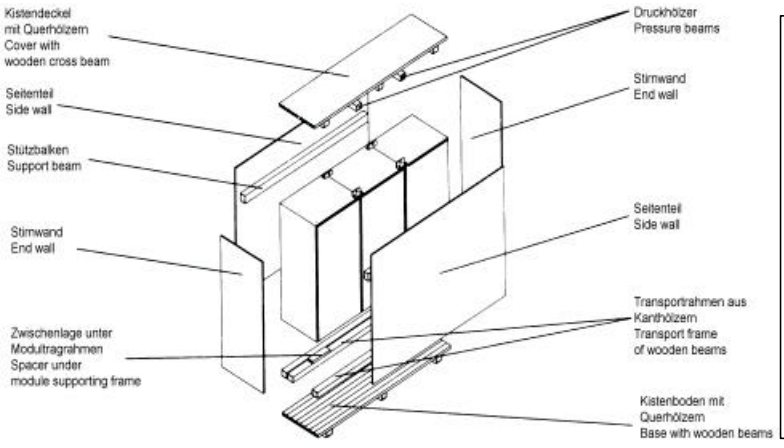
Chiodi per il fissaggio delle traverse di legno	Nails for fastening of wooden cross beams
Traverse di legno (8 x 10 cm) per trsasporto con carrello elevatore	Wooden beams (8 x 10 cm) handling by fork-luft truck

Fig. 15 / Fig. 15
Unità di spedizione con telai di trasporto
Shipping unit with transport frame



Chiodi fissaggio traverse in legno

Fig. 16 / Fig. 16
Gabbia
Crating



Travi a pressione	Pressure beam
Parete frontale	End wall
Telaio di trasporto con travi in legno	Transport frame of wooden beams
Base con travi in legno	Base with wooden beams
Distanziatore sotto telaio supporto cassetto	Spacer uner module supporting frame
Parete anteriore	End wall
Trave supporto	Support beam
Parete laterale	Side wall
Coperchio con traversa in legno	Cover with wooden cross beam

Fig. 17 / Fig. 17
Imballaggio in cassa
Box packing

Unità di spedizione non imballate devono essere provviste direttamente di traverse in legno (vedi Fig. 15) per il trasporto su carrello elevatore a forca. In caso di unità di spedizione imballate, le traverse di legno sono posizionate sotto l'imballo.

Per proteggere i quadri dall'umidità, essi sono avvolti in una pellicola; un siccativo (silicagel) deve essere previsto tra la pellicola ed il quadro.

L'imballaggio per trasporto marittimo/esportazione (per trasporto via mare, stradale o ferroviario al di fuori del continente europeo) si compone di:

- cassa in legno chiusa,
- pellicola sigillata a caldo,
- siccativo (conformemente a DIN 55474),
- traverse in legno (8 x 10 cm) per il trasporto su carrello elevatore a forca.

Come materiale di imballaggio è consentito quanto segue:

- compensato 13 mm,
- legname tagliato 24 o 30 mm,
- Intaglio / linguetta 28 mm.

Il quadro deve essere avvolto in una pellicola dopo aver imbottito gli spigoli vivi e gli angoli. I punti di giunzione devono essere saldati. Tra la pellicola ed il quadro deve essere introdotto un siccativo conformemente a DIN 55474. Questo siccativo non deve entrare in contatto diretto con il quadro.

- **Rimuovere l'imballaggio solo dopo la consegna del quadro sul luogo di installazione.**
- **Rimuovere i telai di trasporto solo dalla base degli scomparti sul luogo di installazione.**

2.2.2 Imballaggio dei componenti del quadro

I seguenti strumenti e materiali devono essere imballati separatamente dal quadro, indipendentemente dal tipo di trasporto effettuato:

- Interruttore aperto estraibile,
- Interruttore scatolato estraibile con corrente di esercizio a partire da 1.000 A,
- fusibili,
- trasformatori e bobine di reattanza a partire da 25 Kg, in caso di montaggio a pavimento a partire da 100 Kg,
- strumenti di precisione di valore elevato per la misurazione e la segnalazione,
- lampade fluorescenti,
- moduli con trasformatori di potenza monofase a partire da 2 kVA,
- Moduli estraibili/removibili di ricambio.

Ad eccezione dei fusibili con elevato potere d'interruzione le parti sopra menzionate devono essere contrassegnate (etichetta, targhetta) dall'officina con l'indicazione del luogo di installazione.

Se possibile, l'imballaggio originale del costruttore deve essere riutilizzato.

I moduli estraibili, come pezzi di ricambio o componenti supplementari per i quadri devono essere contrassegnati con i dati tecnici necessari per l'uso (luogo di installazione, tipo, numero d'ordine). I fusibili rimangono incorporati nei moduli. Per informazioni relative alla richiesta di casse standard, rivolgersi all'ufficio spedizioni dell'officina di Ladenburg.

Unpacked shipping units have to be provided directly with wooden cross beams (see fig. 15) for handling by fork-lift trucks. For packed shipping units the wooden cross beams are located underneath the packing material.

To protect them against moisture, the switchgear installations have to be encased in a foil. A protective drying agent (such as silicagel) has to be provided between the foil and the switchgear.

The export/seaworthy packaging (for sea transport and truck or train transport outside continental Europe) comprises:

- Closed wooden box,
- heat-sealed foil,
- drying agent (acc. DIN 55474),
- wooden cross beams (8 x 10 cm) for fork-lift transport.

As packaging material the following is allowed:

- Plywood 13 mm,
- Cut timber 24 or 30 mm,
- Slot and feather 28 mm.

The switchgear has to be wrapped with foil after upholstering sharp edges and corners. The joints of the foil have to be sealed.
A protective drying agent according DIN 55474 has to be provided between the foil and the switchgear. No direct contact of this protective drying agent with the switchgear is allowed.

- **Only remove the packaging after delivery of the switchgear to site.**
- **Only remove the transport frames from the cubicle bases at the place of erection.**

2.2.2 Packaging of switchgear components

The following devices and materials have to be delivered separately packed with the switchgear independent from the kind of transport:

- withdrawable air circuit breaker,
- withdrawable moulded case circuit breaker with a nominal current of more than 1.000 A,
- fuses,
- transformers and reactors with a weight of more than 25 kg, in the case of floor mounted units of more than 100 kg,
- precision instruments of high value for measuring and indication,
- fluorescent tubes,
- modules with single phase control power transformers of more than 2 kVA,
- spare withdrawable and P-/R-modules.

With exception of the LV HRC fuses the above mentioned parts have to be marked (label, tag) by the work shop including the statement of the module location.

If possible the original packaging material of the manufacturer should be reused for packaging.

Withdrawable and P-/R-modules as spare parts or as supplementary parts for switchgears have to be marked with the necessary technical data for the use (module location, type, order number). The fuses remain in the modules. Information concerning the procurement of
standard boxes could be obtained from the shipping department of the workshop in Ladenburg.

La qualità dell'imballaggio interno dipende dal tipo di merce da imballare e deve essere decisa dall'ufficio spedizioni.

Materiali da utilizzare:
Imbottitura (Chips in polistirolo espanso), cartone ondulato, film, pannelli in polistirolo espanso, cartone.

È necessario specificare in sede d'ordine le indicazioni per la spedizione separata dei componenti dell'impianto.

2.3 Trattamento dei componenti apparecchiatura

2.3.1 Interruttori

Gli interruttori devono essere trattati come segue:

- gli interruttori fissi devono essere ulteriormente rinforzati
- Interruttori aperti estraibili e interruttori scatolati estraibili con una corrente nominale superiore a 1000 A devono essere smontati e imballati separatamente.

Se possibile riutilizzare l'imballaggio originale per imballare l'interruttore smontato.

Il rinforzo deve essere rimosso prima della messa in funzione.

Gli interruttori inviati separatamente devono essere montati conformemente alle istruzioni di montaggio allegate.

2.3.2 Telaio incernierato per apparecchiature elettroniche

- I telai incernierati incorporati devono essere assicurati per il trasporto. Ciò è possibile per mezzo di un angolare fissato al telaio dello scomparto (vedi Fig. 18). Il telaio incernierato deve essere fissato a questo angolare a mezzo viti, utilizzando i fori della serratura.
- Il dispositivo di sicurezza per il trasporto deve essere sostituito con i componenti della serratura spediti separatamente (vedi Fig. 19) dopo l'installazione del quadro.

The quality of the internal packaging depends on the kind of good to be packaged and has to be choosen by the shipping department.

Materials to be used:
Padding (chips made of expanded polystyrene), corrugated cardboard, foil, expanded polystyrene board, cardboards.

Already in the order the separat shipping of switchgear components should be specified.

2.3 Handling of switchgear components

2.3.1 Circuit breaker

Circuit breaker have to be treated the following way:

- Fixed circuit breaker have to be braced additionally.
- Withdrawable air circuit breaker and withdrawable moulded case circuit breaker with a rated current of more than 1000 A have to be dismounted and packed separately.

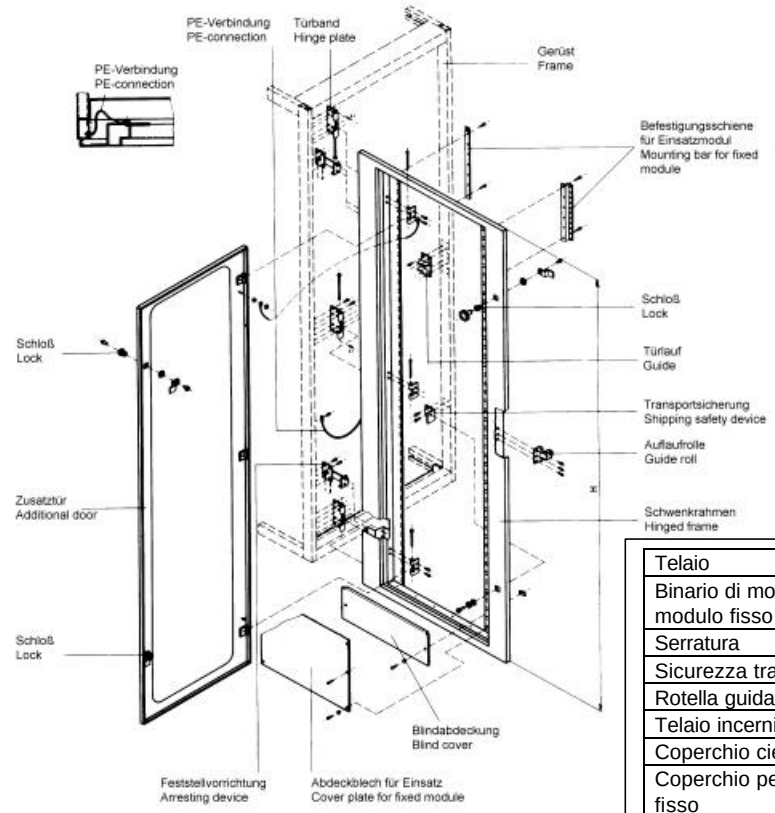
If possible the original packaging material should be reused for packing the dismounted circuit breaker.

The bracing has to be removed prior to commissioning.

Separately shipped circuit breakers are to be mounted in accordance with the mounting instructions enclosed.

2.3.2 Hinged frame for electronic equipment

- Already mounted hinged frames have to be secured for shipping. This is achieved by the means of an angle which is fixed to the cubicle frame (see fig. 18). The hinged frame has to be screwed to this angle utilizing the lock hole.
- The shipping safety device must be exchanged against the separately furnished lock components (see fig. 19) after the switchgear has been installed.



Telaio	Frame
Binario di montaggio per modulo fisso	Mouinting bar for fixed module
Serratura	Lock
Sicurezza trasporto	Shipping safety device
Rotella guida	Guide roll
Telaio incernierato	Hinged frame
Coperchio cieco	Blind cover
Coperchio per cassetto fisso	Cover plate for fixed module
Dispositivo di arresto	Arresting device
Porta addizionale	Additional door
Collegamento PE	PE-connection
Piastra incernierata	Hinged plate

Fig. 18 / Fig. 18
Telaio incernierato standard
Standard hinged frame

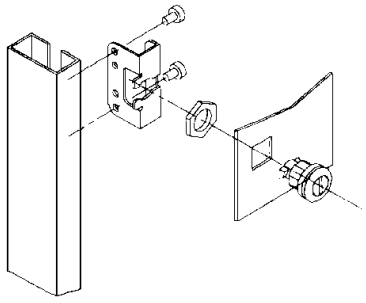


Fig. 19 / Fig. 19
Montaggio dei componenti della serratura
Assembly of lock components

2.3.3 Cassetti estraibili

I cassetti estraibili sono assicurati per il trasporto dal loro stesso meccanismo di bloccaggio della maniglia di comando (posizione ON, posizione OFF o PROVA). È possibile spedirli anche separatamente.

Inoltre è possibile assicurare i cassetti estraibili con una serratura a scatto che funziona indipendentemente dall'interblocco meccanico e che può essere azionato con un doppio congegno di 5 mm o una chiave di sicurezza del tipo a cilindro.

Posizioni dell'interruttore prima della messa in funzione:

La maniglia dell'interruttore deve essere in posizione "OFF".

2.3.4 Altri componenti del quadro

I componenti imballati separatamente quali ad esempio

- fusibili,
- trasformatori e bobine di reattanza a partire da 25 Kg, in caso di montaggio a pavimento a partire da 100 Kg,
- strumenti di precisione di valore elevato per la misurazione e la segnalazione,
- lampade fluorescenti,
- moduli con trasformatori di potenza monofase a partire da 2 kVA,
- Moduli estraibili di ricambio.

sono contrassegnati con l'indicazione del luogo di installazione. Osservare le istruzioni di montaggio allegate.

2.4 Operazioni di scarico e trasporto in loco

Lo scarico dal camion deve avvenire con gru o carrelli elevatori. Il carico deve essere appoggiato su di una superficie piana.

2.4.1 Trasporto a terra

- Con carrelli elevatori (vedi Fig. 20).
- Con dispositivi di sollevamento e scorrimento.
- In caso di necessità con rulli (min. 3 pezzi). Per il trasporto su rulli le travi trasversali devono essere rimosse (solo per gli scomparti con sezioni trasversali fino a 1200 Kg) (vedi Fig. 21).
- Gli scomparti per quadri devono essere trasportati solo in posizione verticale.
- Devono essere evitati ribaltamenti e rovesciamenti.
- Gli scomparti singoli (scomparti senza cassetti, scomparti per interruttori senza interruttori) possono essere momentaneamente rovesciati in posizione orizzontale se l'altezza della porta di accesso al luogo di installazione non permette il trasporto in verticale. In questo caso le sezioni degli scomparti devono essere sostenute.

In caso di trasporto con carrello di sollevamento a mano, esiste il pericolo di ribaltamento dell'apparecchiatura. Per questo motivo, la distanza tra le travi trasversali o il pallet e il fondo non deve superare 3 mm (cfr. Fig. pagina 31).

2.3.3 Withdrawable modules

Withdrawable modules have to be secured for shipping by their own mechanical interlock operated by the switch handle (ON, OFF or TEST position). They may also be shipped separately.

In addition, the withdrawable modules may be secured by a latch-type lock which works independently from the mechanical interlock and which may be operated by 5 mm double bit key or a cylinder type safety key.

Necessary switch positions prior to commissioning:

Switch handle must be in position „OFF".

2.3.4 Other switchgear components

Separately packed components, such as

- fuses,
- transformers and reactors with a weight of more than 25 kg, floor mounted units of more than 100 kg,
- precision instruments of high value,
- fluorescent tubes,
- modules with single phase control power transformers of more than 2 kVA,
- spare withdrawable or plug-in/removable modules

are marked with their place of installation. The enclosed mounting instructions must be observed.

2.4 Unloading and transport at site

The truck can be unloaded by crane or fork-lift truck. The loads must be lowered onto a flat surface.

2.4.1 Ground transport

- By fork-lift truck (see fig. 20).
- By lifting and conveying devices.
- In an emergency, with rollers (min. 3 pieces). For roller transport the wooden cross-beams must be removed (only for cubicles with transverse sections up to 1200 kg) (see fig. 21).
- Switchgear cubicles have to be transported only in the vertical position.
- Tilting and canting must be avoided.
- Single cubicles (Cubicles without withdrawable modules, circuit breaker cubicles without circuit breakers) may be briefly tilted into the horizontal position if the height of the doorway to the place of erection does not permit vertical transport. In this case the cubicle sections must be supported over a wide area.

Cubicles may easily tip over when transported with a hand-pulled truck. Therefore the distance between the wooden cross beam or the pallet and the underground should not be more than 3 mm (see fig. on page 31).

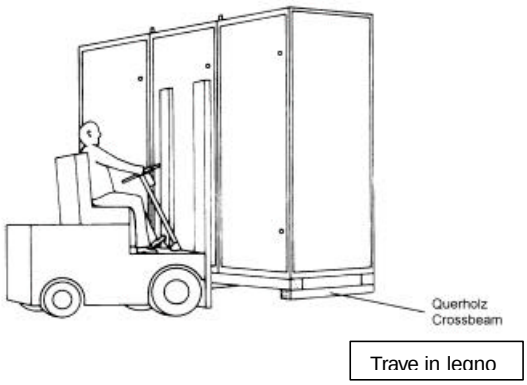


Fig. 20 / Fig. 20
Trasporto con carrello elevatore
Fork-lift transport

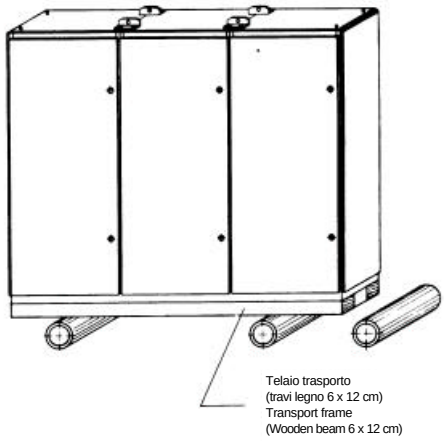


Fig. 21 / Fig. 21
Trasporto su rulli (solo per unità di spedizione peso fino a 1200 Kg)
Roller transport (only for weight of transport units up to 1200 kg)

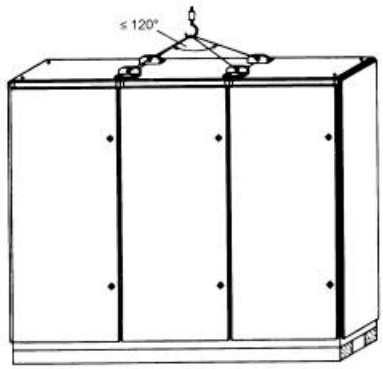


Fig. 22 / Fig. 22
Trasporto a gru, unità di spedizione non imballata
Crane transport, transport unit unpacked

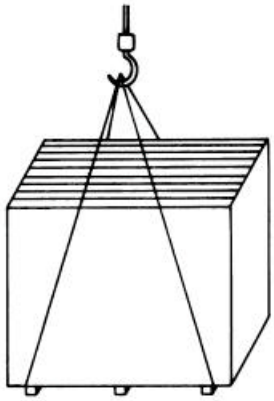
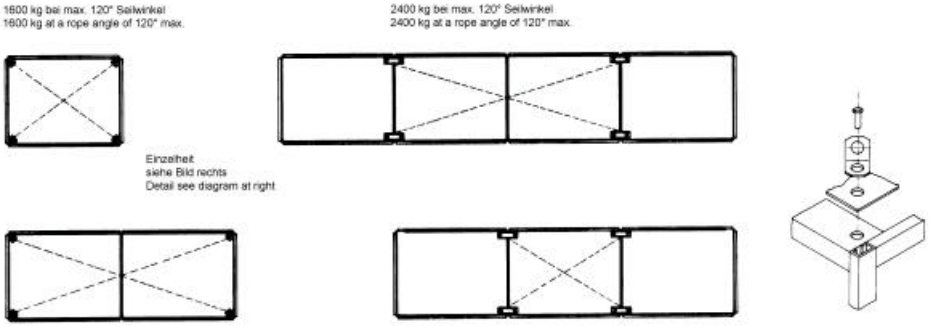


Fig. 23 / Fig. 23
Trasporto a gru, unità di spedizione in cassa
Crane transport, transport unit in box



1600 Kg a angolo fune max. 120°	1600 kg. at a rope angle of max. 120°
2400 Kg a angolo fune max. 120°	2400 kg. at a rope angle of max. 120°
Dettaglio a fianco a destra	Detail see diagram at right

Fig. 24 / Fig. 24
Disposizione golfare di sollevamento (vista dall'alto di scomparto MNS)
Arrangement of lifting angles (plan view of MNS-cubicles)

Fig. 25 / Fig. 25
Giunto d'angolo telaio con golfare soll.
Frame corner joint with lifting angle

2.4.2 Trasporto con gru (vedi Fig. 22 e 23)

- Per il trasporto con gru, gli scomparti e relative unità di spedizione sono equipaggiate con golfari di sollevamento (vedi Fig. 25).
- Non è consentito il fissaggio dei dispositivi di sollevamento alle sezioni del telaio.
- L'angolo del cavo di sollevamento all'uncino della gru non deve essere maggiore di 120° (vedi Fig. 22).
- Le golfare di sollevamento possono essere rimosse dopo che l'apparecchiatura è stata installata.

Valori indicativi per il peso ammissibile rimorchiato dalla fune

Fune diametro	Carico ammissibile per un dispositivo a 4 funi, angolo della fune all'uncino della gru 120°		
	Fune in canapa DIN 83325	Fune Perlon DIN 83330	Fune acciaio DIN 15060 (160 kg/mm^2)
mm	Kg	kg	Kg
8	-	-	890
10	180	400	1440
12	280	600	2100
14	350	820	2900
16	470	1060	-
18	580	1340	-
20	720	1660	-
24	1000	2400	-
30	1600	-	-
36	2400	-	-

Per un angolo di 90° il carico ammissibile è approssimativamente del. 40 % maggiore dei valori riportati in tabella.

Le disposizioni delle golfare di sollevamento sono indicate alla Fig.24

Le unità di spedizione con uno o due scomparti sono dotate di golfare singole.

Unità di trasporto con tre o quattro scomparti sono dotate di golfare doppie.

- **Il cartello relativo al pericolo di ribaltamento può essere rimosso solo dopo il fissaggio degli scomparti alla fondazione.**
- **Non appoggiare il quadro su di uno spigolo, poiché potrebbero verificarsi danni meccanici gravi.**

2.5 Stoccaggio intermedio

La natura e la durata dello stoccaggio intermedio dipendono dal tipo di imballaggio.
Scomparti in imballaggio standard:

- Dopo l'arrivo della merce, stoccaggio in luoghi chiusi dove non c'è condensa.
- Disimballare immediatamente.
- Aprire le porte per parecchie ore per acclimatare l'apparecchiatura.
- Coprire gli scomparti con pellicola in caso di stoccaggio successivo.
- Controllare regolarmente che non si formi condensa sotto la copertura prima dell'inizio dell'installazione.

2.4.2 Transport by crane (see fig. 22 and 23)

- For the transport by crane the cubicles resp. the shipping units are equipped with lifting angles (see fig. 25).
- Fastening of any lifting device directly to the frame sections is not permitted.
- The lifting rope angle at the crane hook must not be larger than 120° (see fig. 22).
- The lifting angles may be removed after the switchgear has been erected.

Guide values for permissible rope loading

Rope diam.	Permissible load for a four-rope arrangement, Rope angle at crane hook 120°		
	Hamp Ropes DIN 83325	Perlon Ropes DIN 83330	Steel Ropes DIN 15060 (160 kg/mm^2)
mm	kg	kg	kg
8	-	-	890
10	180	400	1440
12	280	600	2100
14	350	820	2900
16	470	1060	-
18	580	1340	-
20	720	1660	-
24	1000	2400	-
30	1600	-	-
36	2400	-	-

For a rope angle of 90° the permissible load is approximately 40 % larger than the values given in the table.

The arrangements of the lifting angles are shown in fig. 24.

Shipping units with one or two cubicles are equipped with single angles.

Shipping units consisting of three or four cubicles are equipped with dual angles.

- **The sign advertising the tilting danger must not be removed before all cubicles have been secured to the foundation.**
- **Don´t put the switchgear down on one edge, because of the danger of a considerable mechanical damage.**

2.5 Intermediate storage

The nature and duration of intermediate storage are dependent on the type of packaging.

Cubicles in standard packaging:

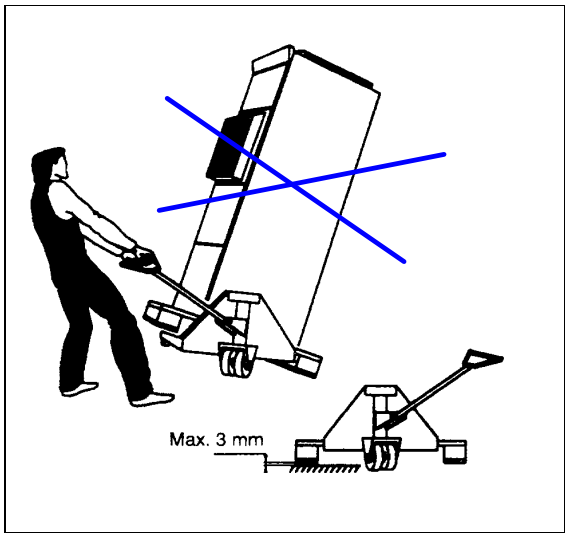
- Store indoors after arrival where no condensation can occur.
- Unpack immediately.
- Open the doors for several hours to acclimatize the equipment.
- Cover the cubicles with plastic sheeting for any subsequent storage periods.
- Check regularly for condensation forming under the sheeting until the start of installation.

Scomparti con imballaggio per trasporto marittimo/esportazione:

- La protezione dall'umidità è garantita solo se l'imballaggio è intatto.
- Possibilità di magazzinaggio intermedio all'aperto.
- Periodo di magazzinaggio di 12 mesi al massimo se avvolti in pellicola PE termosigillata e se l'imballaggio è intatto.
- In caso di periodi di trasporto e stoccaggio compresi tra 12 e 24 mesi e/o nel caso in cui sia necessario controllare le condizioni del siccativo, è possibile utilizzare quanto segue al posto della pellicola termosigillata PE:
    - Lamiera in alluminio stratificata termosigillata con igroscopio incorporato che garantisce una protezione contro l'umidità per almeno 24 mesi.
    - L'igroscopio è visibile dall'esterno attraverso un'apertura sulla cassa di trasporto.
- Se si oltrepassa il periodo di stoccaggio, il siccativo deve essere rinnovato e la copertura in plastica di nuovo sigillata.

2.6 Magazzinaggio dei moduli di ricambio

- Magazzinaggio in ambienti asciutti.
- I moduli devono essere conservati nell'imballaggio originale integro.
- Non devono essere esposti a sbalzi di temperatura elevati.
- Le casse devono essere stoccate con il lato superiore in alto.
- Non impilare i moduli ≥ 16E.



Trasporto con carrello elevatore a mano
Transport with a hand-pulled truck

Cubicles with export/seaworthy packaging:

- Moisture protection is only guaranteed if the packaging is undamaged.
- Possibility of intermediate storage outdoors.
- Storage period of maximum 12 months if wrapped in heat sealed PE sheeting and the packaging is undamaged.
- For duration of transport and storage from 12 month up to maximum 24 month and/or if the possibility to check the status of the drying agent is needed, the following can be used instead of heat-sealed PE-sheeting:
    - Heat-sealed aluminium-compound foil with integrated hygroscope which provides moisture protection for at least 24 months.
    - The hygroscope is visible from the outside through a opening in the transport box.
- When the storage period is exceeded, the drying agent must be replaced and the plastic sheeting has to be resealed.

2.6 Storage of spare modules

- Storage is only allowed in dry rooms.
- The modules have to be stored in undamaged original packing.
- Do not expose the modules to bigger temperature variations.
- Store the boxes with the top side to the top.
- Do not store modules with sizes ≥ 16E one on top of the other.

Installazione e messa in funzione

Erection and Commisssioning

3

	Pagina
3.1 Controllo alla consegna	33
3.2 Requisiti strutturali	33
3.3 Rimozione del telaio per il trasporto	33
3.4 Installazione	34
3.5 Fissaggio alla base	38
3.6 Collegamento cavi e cablaggi	40
3.7 Collegamento conduttore di protezione	45
3.8 Collegamento conduttore di neutro	45
3.9 Indicazioni particolari	46
3.10 Preparativi finali	47
3.11 Controlli	47
3.12 Messa in funzione	47

	Page
3.1 Checks on delivery	33
3.2 Constructional requirements	33
3.3 Removal of the transport frame	33
3.4 Erection	34
3.5 Fastening methods to foundation	38
3.6 Cable connections, wiring	40
3.7 Protective conductor connection	45
3.8 Neutral conductor connection	45
3.9 Special information	46
3.10 Final preparations	47
3.11 Checks	47
3.12 Commissioning	47

Installazione e messa in funzione

Erection and Commissioning

3

3.1 Controllo alla consegna

Controllare che la fornitura al suo arrivo sia:

- completa,
- e non abbia subito danni (in caso contrario, determinarne l'entità, la causa ed eventuale colpevole).

Al rilevamento del danno, è necessario procedere come segue:

- registrare immediatamente sulla bolla di consegna il danno visibile.
- Per i danni non visibili, informare entro una settimana lo spedizioniere per iscritto.

In caso di perdita della ricevuta, o di mancata presentazione di reclamo, il produttore declina ogni responsabilità.

3.2 Requisiti strutturali

Allo scopo di prevenire danni causati dall'umidità o dalla sporcizia è necessario eseguire, ad esempio, le seguenti operazioni prima dell'installazione del quadro:

- Intonacare e pitturare pareti e soffitti.
- Installare porte e finestre.
- Predisporre le aperture nel pavimento, sulle pareti ed il soffitto necessarie per i cavi, i conduttori, i tubi, le sbarre ed i canali di ventilazione in conformità con i disegni costruttivi.
- Montare e verniciare i supporti, le travi, gli involucri ed i telai di base.
- Se necessario, montare supporti appropriati alle dimensioni di base del quadro con montanti trasversali corrispondenti alle dimensioni dello scomparto.

È necessario mantenere le condizioni interne più adatte ed assicurare un'illuminazione adeguata ed il libero accesso ai quadri. È inoltre necessario evitare sbalzi di temperatura, umidità elevata e la condensa, riscaldando l'ambiente .

3.3 Rimozione del telaio per il trasporto

Il telaio per il trasporto deve essere rimosso in loco prima dell'installazione e del collegamento dell'apparecchiatura come segue:

- Allentare le parti posteriori del telaio. A questo scopo potrebbe essere necessario svitare le piastre posteriori.
- Fissare di nuovo con cura le piastre posteriori.

3.1 Checks on delivery

Check the consignment on arrival at site for:

- Completeness,
- transport damage (if found, determine the extent, cause and originator).

When damage is detected it must be proceeded as follows:

- Immediately write down visible damage in the consignment note.
- Report hidden damage in writing to the relevant forwarding agent within one week.

When certification is missing or a claim has not been made, the manufacturer can disclaim all liability.

3.2 Constructional requirements

To prevent damage being caused by moisture and dirt the following tasks (only examples) must be carried out before erection of the switchgear:

- Walls and ceilings plastered, painting completed.
- Doors and windows installed.
- Openings in the floor, wall and ceiling for cables, conductors pipes, bars and ventilation in accordance with the construction drawings provided.
- Supporting brackets, beams, enclosures and foundation frames assembled and painted.
- If necessary, assemble braces appropriate to the basic dimensions of the switchgear installation with cross struts corresponding to the cubicle divisions.

Suitable indoor conditions must be maintained. Adequate lighting as well as free access to the switchgear rooms must be provided. Excessive temperature fluctuations together with high humidity should be prevented by heating the room. Condensation should also be prevented.

3.3 Removal of the transport frame

The transport frame has to be removed at site as described in the following before installing and connecting the switchgear:

- Release the rear parts of the transport frame. For this purpose it may be necessary to unscrew the rear walls.
- Afterwards refit the rear walls correctly.

3.4 Installazione

3.4.1 Installazione e collegamento degli scomparti

L'installazione degli scomparti deve essere effettuata come segue:

1. Le unità di spedizione da installare devono essere allineate accuratamente e controllate che siano verticali. Le porte ed i pannelli non devono essere distorti o deformati. L'assemblaggio può iniziare da destra o da sinistra.
2. I telai delle unità di spedizione devono essere avvitati tra di loro (vedi Fig. 26). Le sezioni nella versione a singolo fronte sono sistemate sulla parte anteriore e posteriore sinistra con 4 dadi speciali. Per scomparti in esecuzione fronte e retro, le sezioni verticali sono fissate sulla parte anteriore sinistra e posteriore destra con dadi speciali.
3. Le pareti laterali degli scomparti finali devono essere fissate. A questo scopo utilizzare 4 dadi speciali, viti Taptite o Torx M6x10 (vedi Fig. 28). **Durante il fissaggio delle pareti laterali, è necessario assicurarsi che almeno ad una connessione di protezione, l'accoppiamento sia realizzato utilizzando una rondella di contatto.**
4. Oltre alle sezioni verticali o nel caso in cui l'accesso alle viti nelle sezioni verticali fosse ostruito dall'apparecchiatura installata, le sezioni inferiori possono essere tra di loro avvitate utilizzando i giunti del telaio inclusi (vedi Fig. 27).

Per il fissaggio iniziale delle viti filettanti, utilizzare un avvitatore elettrico o pneumatico.

Per i momenti di avvitamento per i raccordi a vite delle parti di telaio, si rimanda al capitolo 5.15.

3.4 Erection

3.4.1 Erection and connection of the cubicles

The erection of the cubicles should be carried out, as described in the following:

1. The shipping units which are to be erected in one row have to be aligned accurately and checked that they are vertical. Doors and panels must not be twisted or stressed. The erection can start at the left or at the right.
2. The frames of the shipping units have to be screwed together (see fig. 26). The vertical sections for front operated units are already fitted on the left front and rear with 4 special nuts. For front and rear operated cubicles, the vertical sections at front left and rear right are fitted with the special nuts.
3. The side walls for the end cubicles have to be fastened. For this purpose, taptite or torx screws M6x10 (see fig. 28) have to be used. **During fastening the side walls it has to be made sure that at least at one bolted connection a protective conductor connection is realised by placing a contact washer underneath.**
4. Additionally to the vertical sections or if the access to the screw joints in the vertical sections is obstructed by installed equipment, the bottom sections can be screwed together using the frame connectors which are enclosed (see fig. 27).

For the initial tightening of the thread-forming screws an electric or compressed-air operated screw-driver should be used.

For tightening torques for bolted frame connections refer to chapter 5.15.

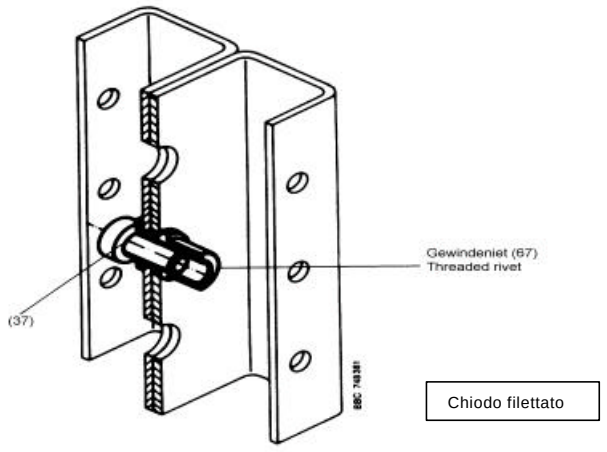


Fig. 26 / Fig. 26
Collegamento telaio
Frame connection

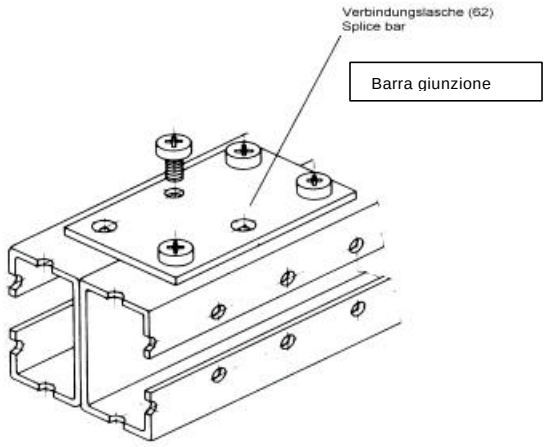


Fig. 27 / Fig. 27
Collegamento supplementare telaio
Additional frame connection

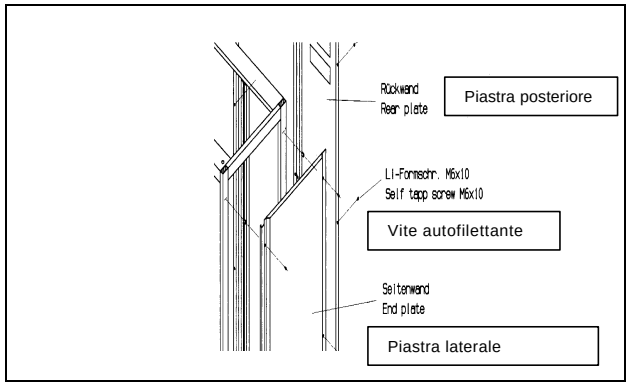


Fig. 28
Fissaggio della parete posteriore e laterale

Fig. 28
Mounting of back- and side wall

5. Le sbarre principali così come le sbarre di protezione e di neutro devono essere imbullonate alle divisioni di trasporto (elementi di collegamenti acclusi) (vedi Fig. 29 e 30). **Devono essere utilizzate solo viti di sicurezza ESLOK**. I punti di giunzione delle sbarre principali sono accessibili attraverso aperture nelle pareti divisorie tra la zona cavi e la zona sbarre. Queste aperture devono essere chiuse con coperchi trasparenti dopo che le sbarre sono state imbullonate. Asole all'estremità delle sbarre assicurano una sufficiente tolleranza. Se l'installazione viene eseguita in modo corretto, i fori combaciano. **Non è permesso rialesare a causa dei trucioli di trapanatura che si vengono a creare.** Le superfici di contatto non necessitano di alcun trattamento particolare. In caso di sporcizia, esse devono essere pulite con un panno morbido. Non utilizzare spazzole di metallo o sostanze chimiche. Nei sistemi di sbarre doppi, le sbarre devono essere sbavate o leggermente fasate alle estremità (su entrambi i lati 45° $^{+0}_{-15}$ con $1^{+1}_{-0,5}$ mm). Per le coppie di serraggio di collegamento delle sbarre principali, di protezione e di neutro si rimanda al paragrafo 5.15.
6. I conduttore di protezione (PE o PEN) deve essere collegato alla sbarra PE/PEN. Ulteriori collegamenti all'impianto di messa a terra centrale possono essere effettuati in qualsiasi punto della sbarra PE/PEN perforata. A questo proposito è necessario considerare le condizioni locali.
7. Le golfare di sollevamento possono essere rimosse ed i fori di fissaggio chiusi con tappi GMN 775 502 P18.

5. The busbars as well as the protective and neutral conductor bars have to be bolted at the transport divisions using the connections provided (see fig. 29 and 30). **Only ESLOK-sealed screws are to be used**. The connecting points for the busbars are accessible through knockouts in the partition walls between the cable and busbar compartments. These knockouts must be closed with the transparent covers after the bars have been secured. Elongated holes at the ends of the bars ensure adequate adjustment within the tolerances set. If the erection is properly carried out the holes will match up as required. **DrillIng is not permissible, due to the resulting chips**. Contact surfaces do not need a special pretreatment. In case of dirt, the contact surfaces should be cleaned with a soft cloth. Do not use a metal brush or chemical liquids. In case of double busbar systems, the bars should be deburred or slightly phased (on both sides 45° $^{+0}_{-15}$ with $1^{+1}_{-0,5}$ mm). Refer to chapter 5.15 for tightening torques for bolted connections of busbars, protective and neutral conductor bars.
6. The protective conductor (PE or PEN) is to be connected to the PE/PEN bar. Additional connections to the central earthing system can be made at any point of the perforated PE/PEN bar. Local regulations must be complied with.
7. The lifting angles may be removed and afterwards the fastening holes have to be plugged with plug GMN 775 502 P18.

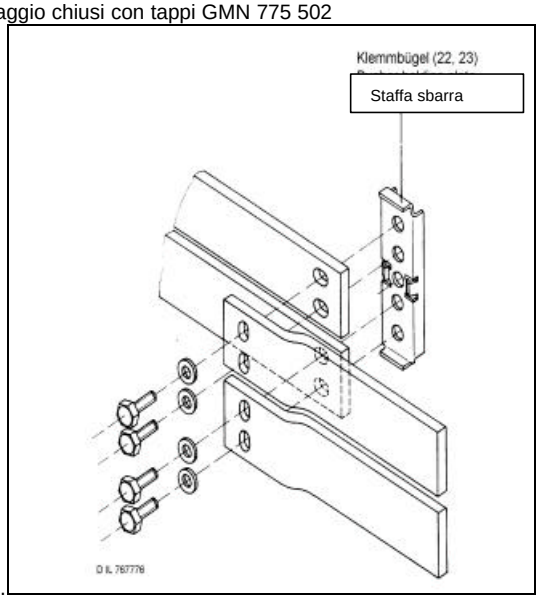


Fig. 29 a / Fig. 29 a
Collegamento sbarre principali, variante I
Busbar connection variant I

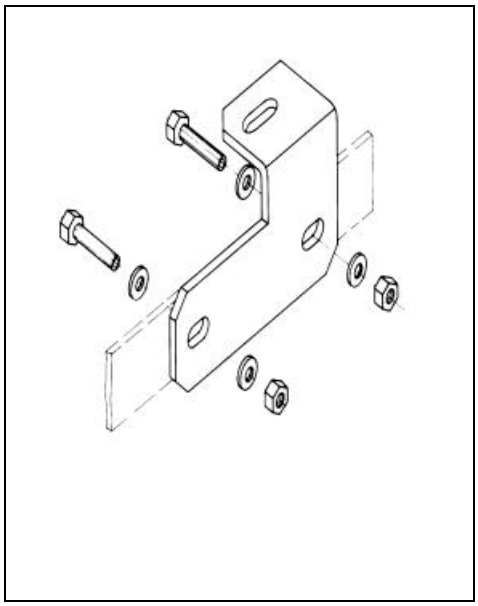


Fig. 30 a / Fig. 30 a
Collegamento PE/N, variante I
PE/N-connection variant I

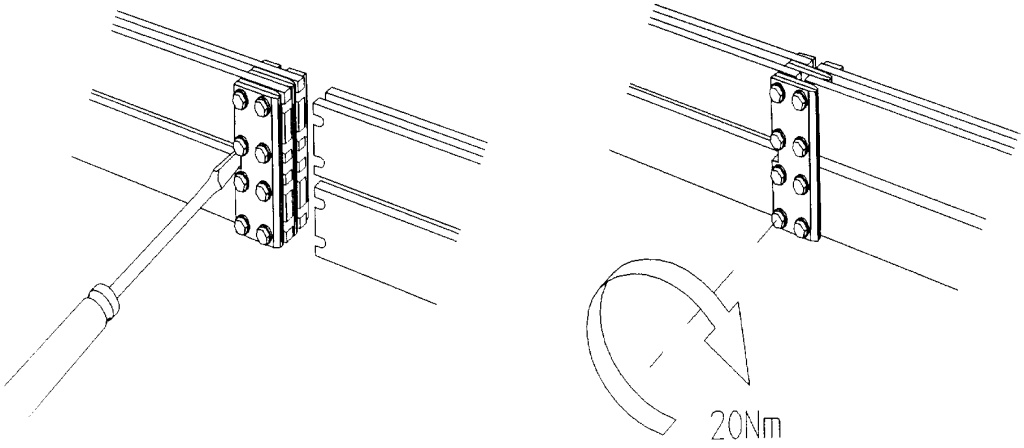


Fig. 29 b / Fig. 29 b
Collegamento sbarre principali, variante II
Busbar connection variant II

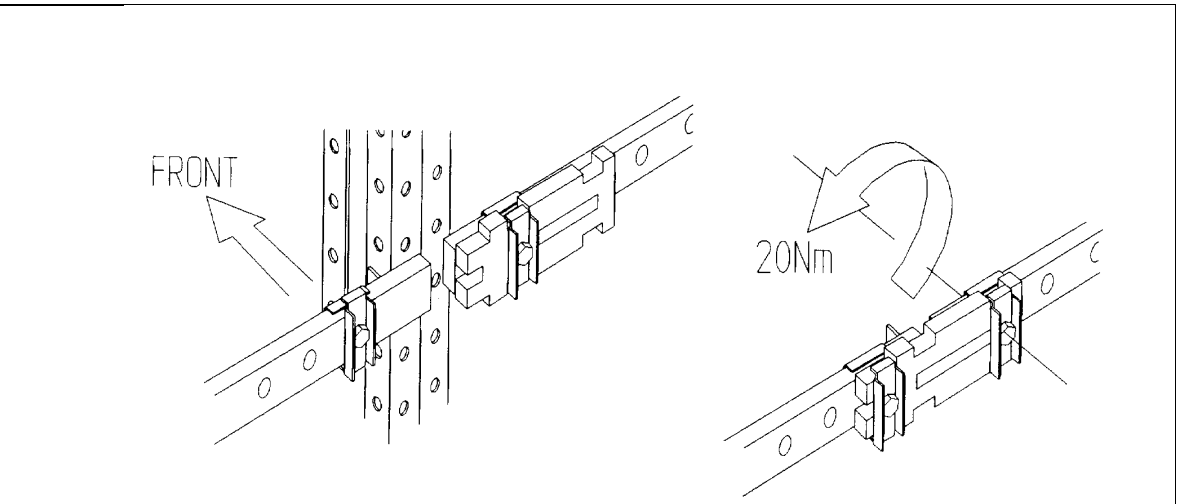


Fig. 30 b / Fig. 30 b
Collegamento PE/N, variante II
PE/N-connection variant II

3.4.2 Ulteriori informazioni sull'installazione del quadro

L'area intorno agli scomparti da lasciare libera deve misurare minimo 80 mm (vedi Fig. 32).

Per poter montare l'ultimo scomparto (destro), la distanza tra lo scomparto finale e la parete (destra) deve misurare min. 150 mm (vedi Fig. 32).

in caso di scomparti con porte montate sul lato sinistro, anche la distanza minima tra la parete sinistra e l'ultimo scomparto a sinistra deve misurare 150 mm, in modo tale che le porte possano essere aperte con un angolo superiore a 90° (vedi Fig. 32).

La distanza tra l'angolo superiore dello scomparto all'estremità superiore ed il soffitto deve misurare min. 500 mm per scomparti resistenti ad archi di guasto accidentali (vedi Fig. 31).

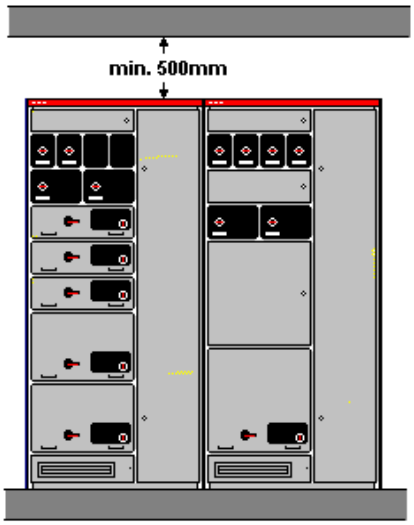


Fig. 31 Spazio libero sopra lo scomparto
Fig. 31 Free space above cubicle

3.4.2 Additional informations for switchgear positioning

The area around the cubicles to be left clear should be at least 80 mm (see fig. 32).

To be able to mount the last (right) cubicle, the distance beetween the end cubicle and the (right) wall must be at least 150 mm (see fig. 32).

In case of left-mounted doors, the minimal distance between the (left) wall and the (left) end cubicle should be also 150 mm, such that the doors can be openend in an angle of more than 90° (see fig. 32).

The distance from the upper edge of the (highest) cubicle to the ceiling should be at least 500 mm for cubicles which are resistant to accidental arcs (see fig. 31).

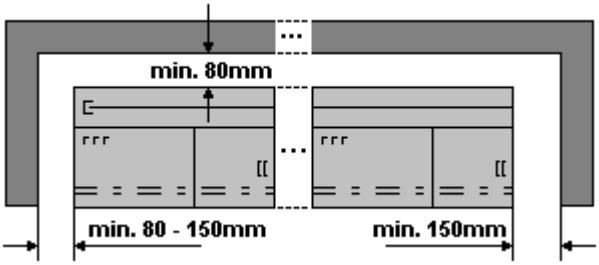


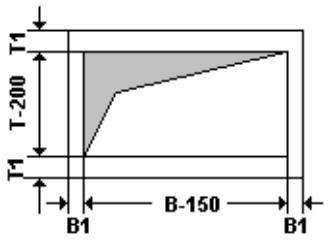
Fig. 32 Distanze alle pareti
Fig. 32 Wall distances

3.4.3 Aperture nel pavimento

Le aperture nel pavimento necessarie per far arrivare al luogo di installazione cavi e fili devono avere le dimensioni che seguono (tutte le dimensioni in mm).

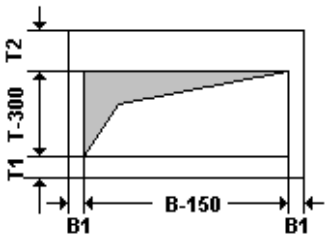
3.4.3 Floor cut-outs

If floor cut-outs are required at site to supply cables and wires, the measurements must be taken according to the following sketches (all measurements in mm).



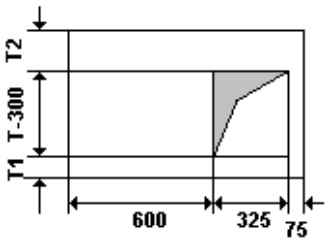
B: Gesamtbreite/larghezza totale
T: Gesamttiefe/profondità totale
T1=100 B1=75

Scomparti senza zona sbarre
Cubicles without busbar compartment



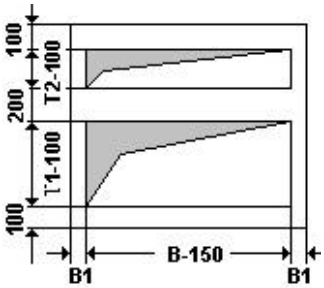
B: Gesamtbreite/larghezza totale
T: Gesamttiefe/profondità totale
T1=100 T2=200 B1=75

Scomparti con zona sbarre
Cubicles with busbar compartment



T: Gesamttiefe/profondità totale
T1=100 T2=200

Scomparti con zona cavi e sbarre; ingresso cavi solo alla zona cavi
Cubicles with cable-and busbar compartment; cable entry only to the cable compartment



B: Gesamtbreite/larghezza totale
T1: Geräteraumtiefe/profondità zona apparecchiature
T2: Geräteraumtiefe/profondità zona apparecchiature
B1=75mm

Scomparti con zona sbarre e funzionamento bilaterale / Cubicles with busbar compartment and two-sided operation

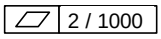
3.5 Fissaggio alla base

L'installazione di quadri aventi cavi in entrata dal basso richiede una base con un'apertura o un cunicolo per cavi.

Gli scomparti devono essere installati su di un telaio di base che sia

- Incassato nel basamento in cemento o
- Giaccia come fondo intermedio su dei supporti.

Installando il telaio di base, osservare le seguenti indicazioni:

- Il telaio di base deve essere allineato e controllato sotto la supervisione di un montatore ABB.
- Il telaio non deve oltrepassare una tolleranza orizzontale di ±1 mm su di una lunghezza di 1 m. Ciò deve essere assicurato usando strumenti di livellamento (per es. livella a tubo, canna di misura).
- Il telaio non deve presentare ondulazioni (conformemente a DIN ISO 1101). 

- Il livellamento del telaio può essere effettuato ad esempio con un mandrino PRESTOJACK di livellamento (vedi Fig. 33).

Durante l'installazione il quadro viene saldato o avvitato al telaio di base (vedi Fig. 33).

- La lunghezza dei giunti saldati sul **lato anteriore e posteriore** di ciascun scomparto non deve essere inferiore a 20 mm. Tutte le saldature devono essere protette dalla corrosione con una mano di vernice (es.: vernice zincata).
- Il collegamento a vite viene effettuato nella sezione trasversale. I fori per il fissaggio necessari per i tasselli in metallo M 8 devono essere eseguiti durante l'installazione (vedi Fig. 34).

Nel caso in cui vengano installati fondi intermedi, osservare quanto segue:

- La tolleranza è la stessa come nel caso del telaio di base.
- Il sottosuolo deve essere solido, di modo che la tolleranza non venga superata con il cedimento del suolo (specialmente utilizzando strati isolanti e adesivi).
- Il fondo intermedio deve avere una capacità di carico di p=20 kN/m^2 (carico di compressione dall'alto verso il basso).

I quadri vengono saldati e avvitati al fondo intermedio durante l'installazione.

- La lunghezza delle saldature sul **lato anteriore e posteriore** di ciascun scomparto non deve essere superiore a 20 mm. Di seguito viene predisposto anche un affidabile collegamento a terra. Tutte le saldature devono essere protette dalla corrosione per mezzo di una mano di vernice (es.: vernice zincata).
- Se non è possibile saldare, il quadro deve essere avvitato al fondo intermedio. I fori necessari per il montaggio devono essere effettuati in loco.

È necessario assicurarsi che le sezioni della base di ciascuno scomparto poggino sui supporti. Tenendo in considerazione i raggi di curvatura dei cavi ed un sufficiente grado di accessibilità, si consiglia un'altezza minima del fondo di 500 mm.

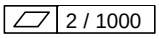
3.5 Fastening methods to foundation

The erection of switchgears having the cable entries at the bottom requires a foundation with an opening or a cable duct.

The cubicles should preferably be erected on a base frame which is either

- embedded in the concrete floor or
- rests as false floor on supports.

When erecting the base frame the following must be observed:

- The base frame should be aligned and checked under the supervision of an ABB fitter.
- The horizontal tolerance of the frame must not exceed ±1 mm over a length of 1 m. This is to be ensured by using suitable levelling devices (e.g. spirit level, 1 m long surveyors rod).
- The frame must not ondulate (according to DIN ISO 1101) 

- The levelling of base frames can be performed e.g. with PRESTOJACK levelling spindles (see fig. 33).

During erection the switchgear is welded or screwed to the base frame (see fig. 33).

- The length of the weld seams at the **front and rear** of each cubicle should not be less than 20 mm. All weldings must be protected against corrosion by a coat of paint (e.g. zinc paint).
- The screwed connection is carried out through the transverse section. The mounting holes required for metal straddling dowels M 8 must be drilled during erection (see fig. 34).

When false floors are used, notice that:

- Tolerances are the same as for the base frame.
- The subsoil must be firm, so that the tolerances are not exceeded by settling of the soil (especially when using insulation layers and adhesives).
- The false floor has to have a carrying capacity of p=20 kN/m^2 (Compression load from top to bottom).

During erection the switchgear is welded or screwed to the false floor.

- The length of the weld seams at the **front and rear** of each cubicle should not be less than 20 mm. Then a reliable earth connection is provided. All weldings must be protected against corrosion by a coat of paint (e.g. zinc paint).
- If welding is not possible, the switchgear can be bolted to the false floor. The necessary mounting holes should be drilled on site.

Care should be taken to ensure that the base sections of each cubicle rests evenly on the supports. Taking into account the bending radius of the cables and adequate accessibility, a minimum floor height of 500 mm is recommended.

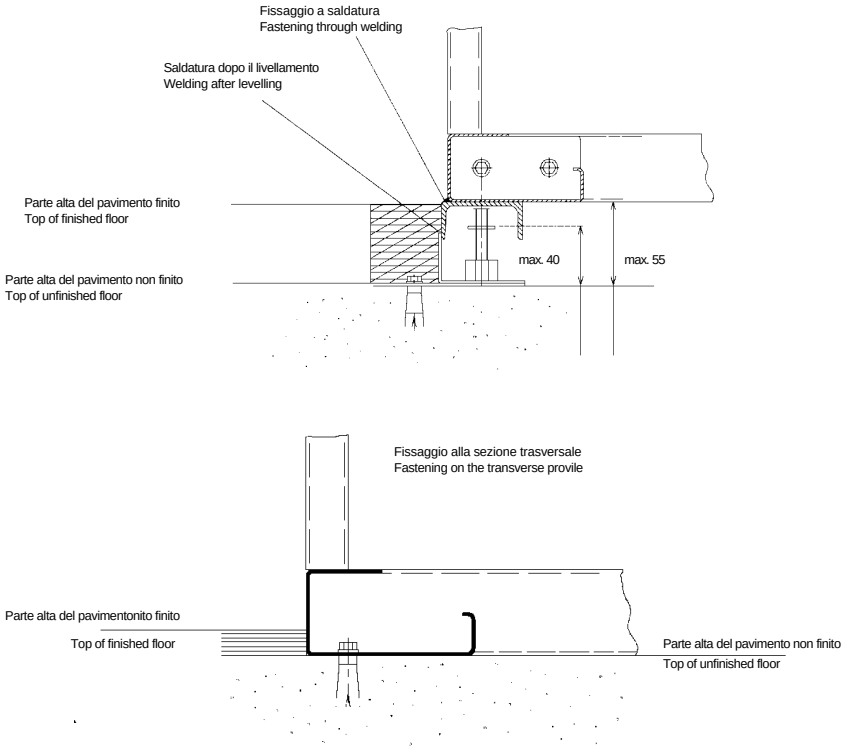
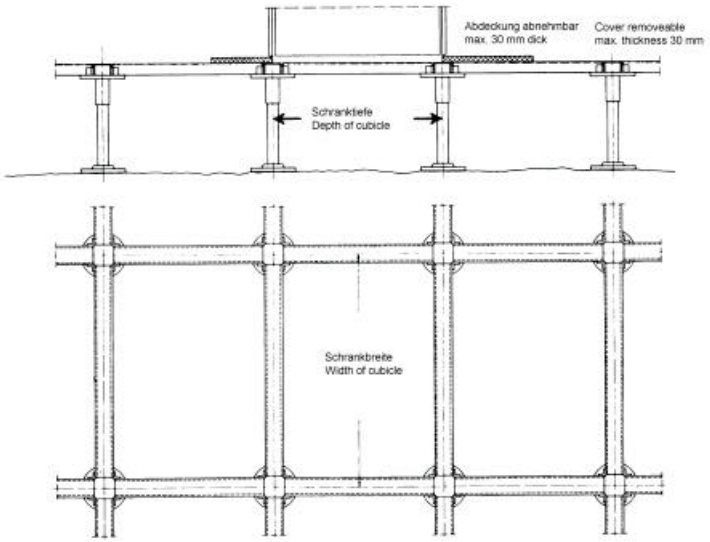


Fig. 33, 34 / Fig. 33, 34
Metodi di fissaggio al pavimento (esempi)
Fastening methods to foundation (examples)



Cover removable	Coperchio rimovibile
Depth of cubicle	Profondità scomparto
Width of cubicle	Larghezza scomparto

Fig. 35 / Fig. 35
Installazione di falsi pavimenti per cavi
Installation on false floor for cables

3.6 Collegamento cavi, cablaggio

3.6.1 Collegamento diretto agli interruttori di potenza e agli interruttori di manovra-sezionatori

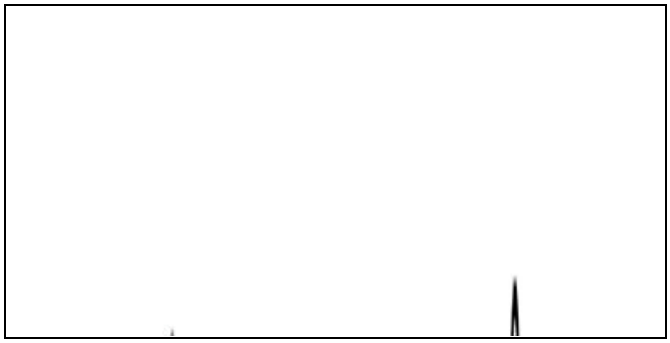
Gli interruttori di potenza e di manovra-sezionatori sono dotati di collegamenti standard (per collegamento cavi in parallelo) (vedi Fig. 36, 37 e 39).

Tipo di interruttore/Switch type	Corrente nominale fino a / Rated current up to ≤ 1500 A	2500 A	3150 A	5000 A
Interruttore di potenza (OETL) Interruttore di manovra-sezion. (OETL)	4 x 300 mm²	8 (12) x 300 mm² Con connettore cavi ausiliario with supplementary cable connector	12 (16) x 300 mm²	-

Tipo di interruttore/Switch type	Corrente nominale fino a / Rated current up to ≤ 1500 A	1600 A	-	-
Interruttore scatolato S6/S7 ≤ 1600 A Moulded case circuit breaker S6/S7 ≤ 1600 A	4 x 240 mm²	8 x 150 mm²		

Tipo di interruttore/Switch type	Corrente nominale fino a / Rated current up to ≤ 1500 A	2500 A	3200 A	5000 A
Interruttore di potenza /Circuit breaker				
F1 ≤ 2000 A	4, 6, 8 x 240 mm²			
F2 ≤ 2500 A	4, 8 x 240 mm²			
F3 ≤ 2500 A	8 x 240 mm²	12 x 240 mm²		
F4 ≤ 3200 A			12 x 240 mm²	
F5 ≤ 5000 A				12 x 240 mm²

I cavi di comando sono condotti verticalmente ai lati degli scomparti e collegati direttamente alle morsettiere del modulo dell'interruttore o se necessario alle morsettiere nelle incavature dell'apparecchiatura di comando.



In caso di correnti elevate (≥ 3500 A), utilizzare guide di montaggio cavi in alluminio.

Fig. 38 / Fig. 38
Fissaggio guide montaggio
Fastening of cable mounting rails

3.6.2 Collegamento cavi negli scomparti con zona cavi

1. Cavi di potenza e comando devono essere fissati alle guide di montaggio cavi (ampiezza tacca 16,5 mm) (vedi Fig. 38).
2. Ai cavi di potenza e comando deve essere sfilata la guaina isolante sotto le connesioni di ciascun modulo.
3. I cavi di potenza e ausiliari sono collegati a:
   - morsettiere (vedi Fig. 40 o 42) o
   - sbarre di collegamento o
   - unità di collegamento cavi in uscita (vedi Fig. 43).

I soffietti che forniscono la protezione necessaria contro le scariche devono essere usati per:

- i collegamenti dei cavi ai morsetti per cavi per interruttori di manovra sezionatori tipo SR nei moduli ad inserimento (vedi Fig. 41).
- Il collegamento dei cavi a unità di collegamento cavi in uscita per cassetti estraibili (vedi Fig. 42).

3.6 Cable connections, wiring

3.6.1 Direct connection to circuit breaker and load-break switches

Circuit breaker and load-break switches are equipped with standard cable connection sets (for cable connection in parallel) (see fig. 36, 37 and 39).

The control cables are led vertically at the side of the cubicles and are connected directly to the control terminals of the circuit breaker modules or if necessary, to the terminal strips in the control equipment recess.

In case of high currents (≥ 3500 A), cable mounting rails made of aluminium must be used.

3.6.2 Cable connection in cubicles with cable compartment

1. Power and control cables are to be attached to the cable mounting rails (slot width 16,5 mm) in the cable compartment (see fig. 38).
2. Power and control cables are to be stripped off their jacket below the connections of each module.
3. Power and control cables are connected to:
   - terminals (see fig. 40 or 42) or
   - connection bars or
   - outgoing cable connection units (see fig. 43).

Bellows providing protection against electrical shock are to be used for:

- Cable connections to cable clamps for fused load-break switches type SR in the plug-in module design (see fig. 41).
- Cable connections to outgoing cable connection units for withdrawable modules (see fig. 42).

3.6.3 Connessioni cavi ai cassetti estraibili e a spina

Prima di fissare i cavi alla morsettiera moduli rimovibili o agli attacchi cavi in uscita dei cassetti estraibili, essi devono essere sostenuti o piegati in modo tale che non venga esercitata alcuna trazione o pressione sull'attacco cavo stesso.

Il materiale per il collegamento ed eventuali separatori isolanti vengono forniti separatamente con il quadro.

Le guide di montaggio dei cavi montate sul telaio possono essere spostate in modo da adattarsi alle morsettiere dei cassetti. L'introduzione dei cavi nello scomparto può avvenire dall'alto o dal basso tenendo in considerazione il grado di protezione richiesto.

Ai cavi di comando con conduttori singoli da collegare a più cassetti deve essere sfilata la guaina isolante in canala cavi. I conduttori singoli devono essere installati all'interno delle canale di cablaggio verticalmente nella zona cavi; allo stesso modo i cavi ausiliari che intercollegano i cassetti.

3.6.4 Collegamento cavi negli scomparti ausiliari e cablaggio interpannellare tra le unità di spedizione

I cavi di comando sono installati lateralmente nella parte inferiore dello scomparto e condotti ai cassetti attraverso le canale verticali. Prima di posizionare i cavi, è consigliabile assicurarli con nastro

I cavi di comando ed i conduttori per il cablaggio da scomparto a scomparto, sono fatti passare attraverso la canaletta situata nella parte superiore della zona apparecchiature. Per fare ciò i cavi devono essere collegati alle morsettiere ed opportunamente numerati

3.6.3 Cable connections at plug-in and withdrawable modules

Before fastening the cables at the power terminals of the plug-in modules or the outgoing cable connection unit of the withdrawable modules they must be supported or bended so that no tension or pressure is exerted on the cable connection unit.

Connection material and barriers are supplied with the switchgear separately.

The frame-mounted cable mounting rails can be moved as required for the module terminals. Cable entrance to the cubicle can be from above or below under consideration of the specified degree of protection.

Control cables with individual conductors to be connected to several different modules are to be stripped within the cable compartment. The individual conductors must be installed inside the vertically mounted wiring duct in the cable compartment; likewise control cables for interwiring between modules.

3.6.4 Cable connections in control cubicles and wiring between shipping units

The control cables are installed at the side in the lower part of the cubicle and led to the control modules through the vertical wiring duct. Before positioning the cables it is advisable to secure them with cable straps.

Control cables and conductors for the cubicle-to-cubicle wiring are led through the control wiring duct situated in the upper part of the equipment compartment. At the transport divisions the separated cables have to be connected. For this the cables have to be connected to the terminals of the control wiring duct in accordance with the markings.

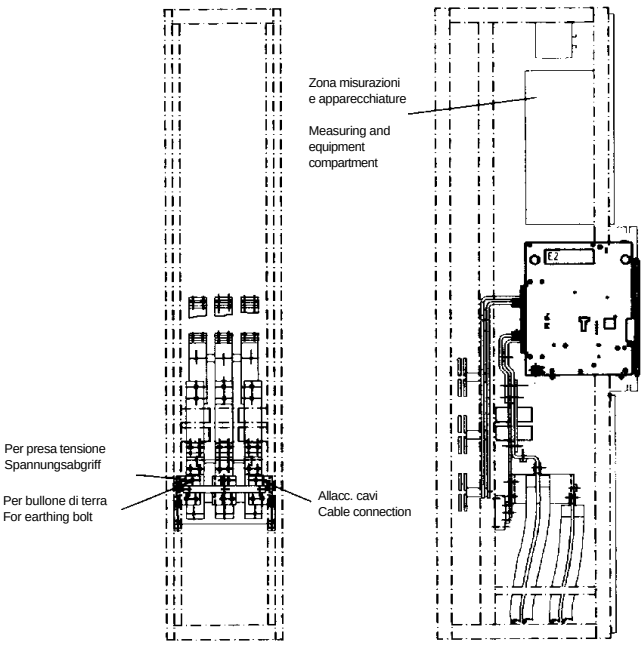


Fig. 39 / Fig. 39
Collegamento diretto ad un interruttore di potenza
Direct connection to a circuit breaker

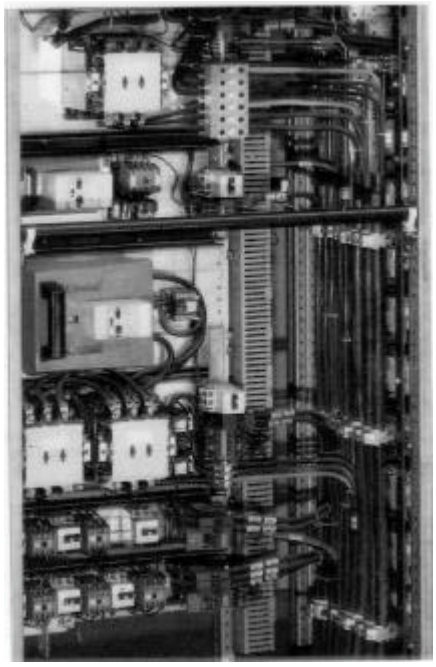


Fig. 40 / Fig. 40
Morsettiere e collegamenti cavi di cassetti moduli rimovibili
Terminal strips and cable connections of a cubicle with plug-in modules

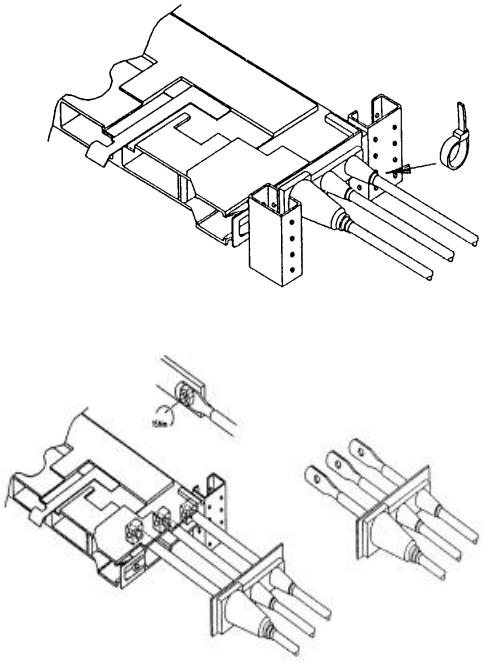


Fig. 41 / Fig. 41
Collegamenti cavi per interruttore di manovra-sezionatore tipo SR
Cable connections for fused load-break switch type SR

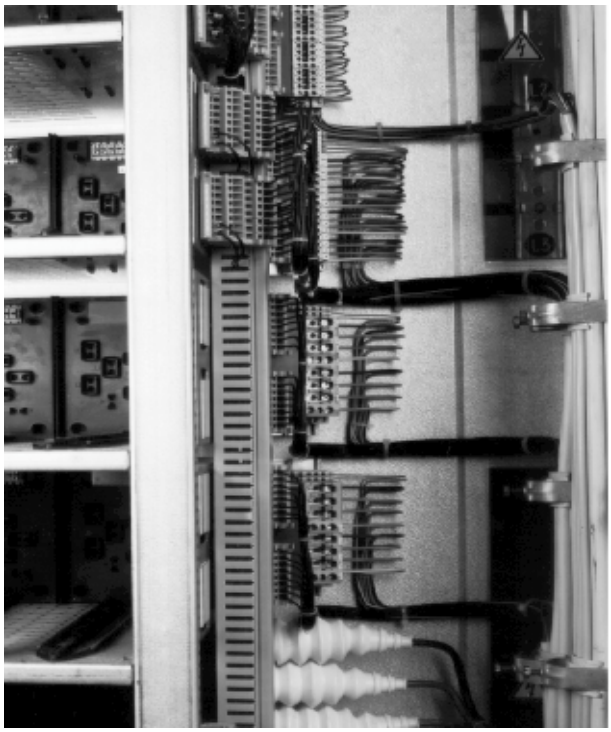
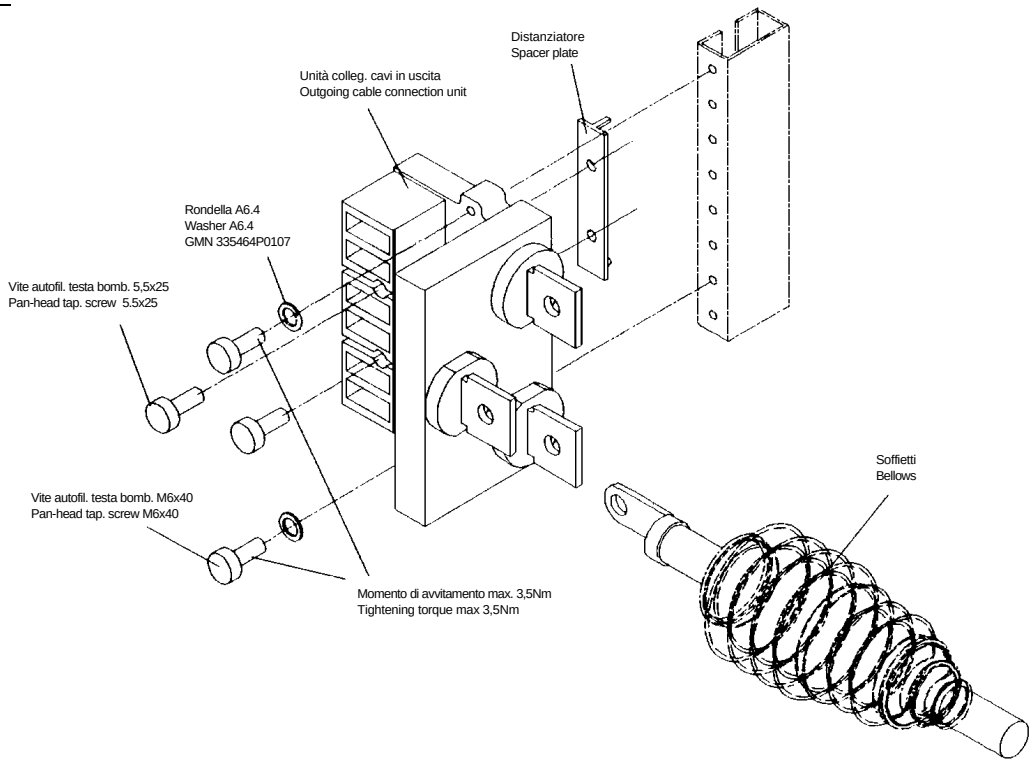
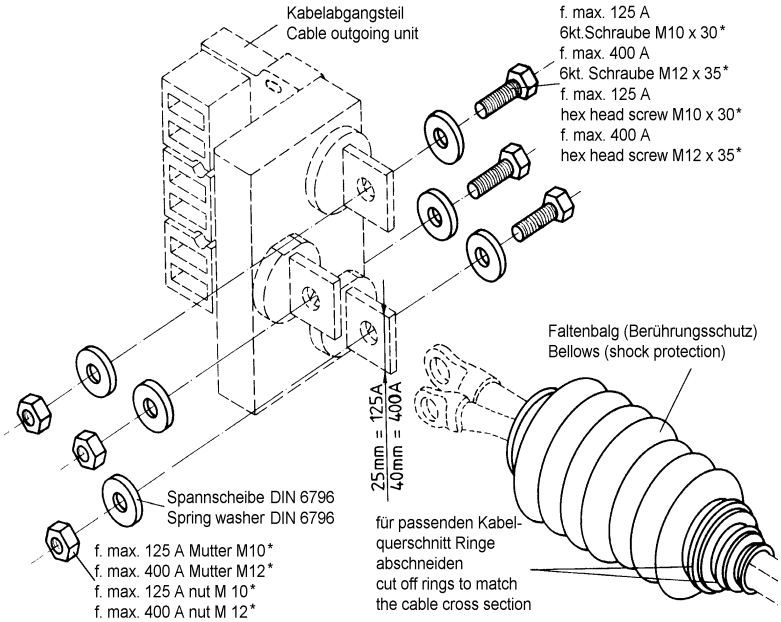


Fig. 42 / Fig. 42
Morsettiere e collegamenti cavi per cassetti estraibili
Terminal strips and cable connections for a cubicle with withdrawable module design





Cable outgoing unit	Unità uscita cavi
Hex head screw	Vite a testa esagonale
Bellows	Soffietto
Cut off rings to match the cable cross section	Fori ad anello per il passaggio sezione cavi
Spring washer	Rosetta elastica
Nut	dado

Fig. 43 / Fig. 43
Collegamento cavi di cassetti estraibili grandezza 8E ... 24E
Cable connection of withdrawable modules sizes 8E ... 24E

*Max. coppia di serraggio per: M10 → M_A=45 Nm, M12 → M_A=80 Nm
*Max. tightening torque for: M10 → M_A=45 Nm, M12 → M_A=80 Nm

3.6.4 Montaggio delle unità di collegamento cavi in uscita

Le unità di collegamento dei cavi in uscita possono essere utilizzate a passo 2E, con e senza coperture delle sbarre di distribuzione, nel sistema standare e nell'eventuale sistema supplementare di distribuzione (vedi Fig. 45 - 47).

Vite autofilett. a testa bombata M5,5 x 25	GSIN100073P0127
Vite Taptite M6 x 40	HZN 451307P2821
Distanziatore	GLBS300560P0001

3.6.4 Mounting of outgoing cable connection units

Outgoing cable connection units can be used in 2E grids with and without distribution bar covers in the standard as well as in the supplementary distribution bar system (see fig. 45 - 47).

Oval-head self-tapp. screw M5.5 x 25	GSIN100073P0127
Taptite-screw M6 x 40	HZN 451307P2821
Spacer plate	GLBS300560P0001

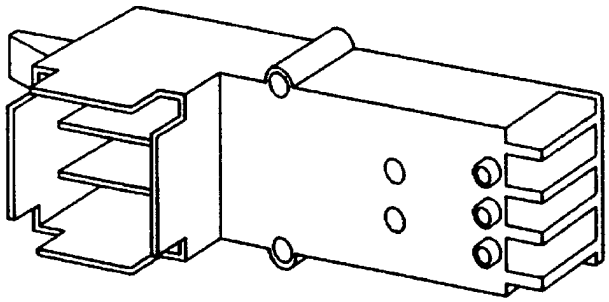


Fig. 44 / Fig. 44 Attacco cavi in uscita per cassetto 4E (max. 63 A) / Outgoing cable connection unit for 4E-modules (max. 63 A)

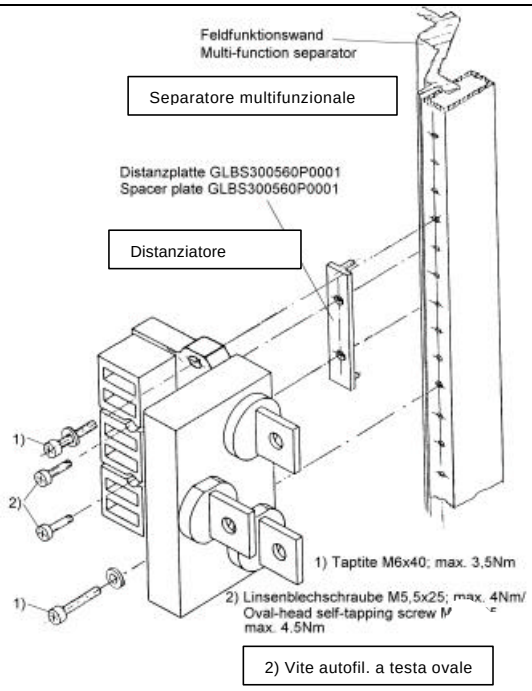


Fig. 45 / Fig. 45 Disposizione con distanziatore per attacco cavi / Arrangement with spacer plate for outgoing cable connection unit

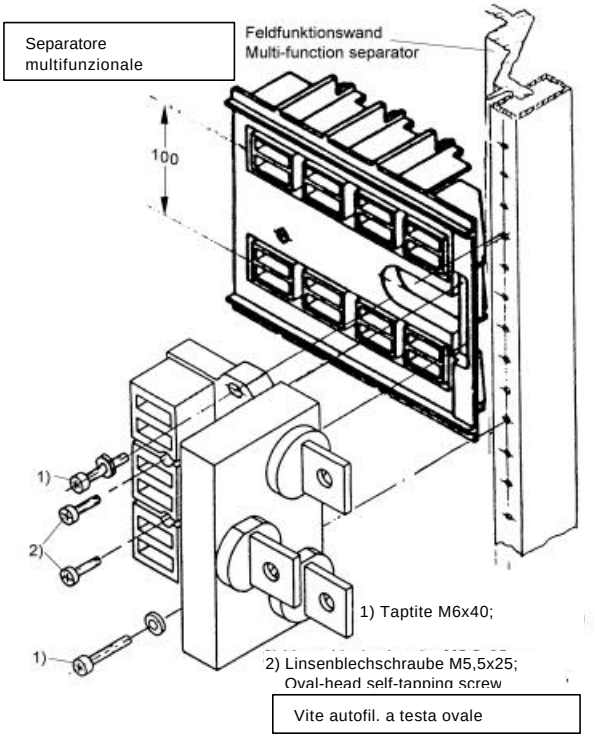


Fig. 46 / Fig. 46 Montaggio solo in 8E (per vecchia copertura sbarre di distribuzione) / Mounting in 8E-grid (for old distribution bar cover)

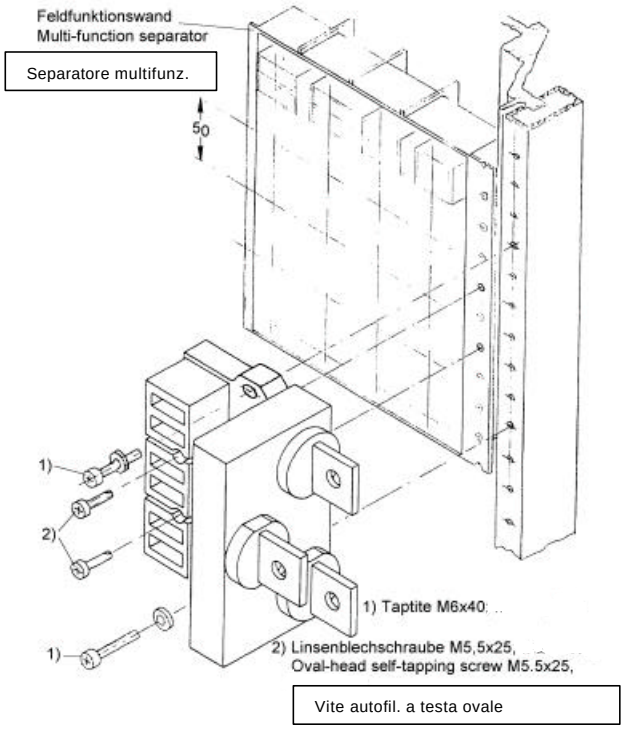


Fig. 47 / Fig. 47 Montaggio in 2E nuova (per copertura sbarre di distribuzione) / Mounting in 2E-grid (for new distribution bar cover)

3.7 Collegamento del conduttore di protezione

I conduttori di protezioni devono essere collegati come segue:

- Fino a 63 A: alla morsettiera PE della consolle del cassetto estraibile o del modulo rimovibile.
- Fino a 100 A: alla sezione verticale situata sul lato anteriore destro (vedi Fig. 48) con 1 x M6.
- Oltre 100 A: alla sbarra di collegamento PE verticale situata nel lato anteriore destro della zona cavi (vedi Fig. 3) come collegamento a vite o usando una morsettiera.

Il conduttore verde-giallo (contrassegno colorato per tutta la sua lunghezza) può essere utilizzato solo come conduttore di protezione PE o PEN. Non può essere utilizzato come conduttore sotto tensione modificando i colori alle estremità o come regolatore di terra o connettore per schermatura a terra.

In tutti i casi, i collegamenti del conduttore di protezione avvitati su superfici verniciate devono essere assicurati con rondelle di contatto serrate. Per il fissaggio a superfici zincate è consentito l'utilizzo di ogni tipo di fermo per vite. Nessuna rondella di sicurezza è necessaria per le viti a testa tonda (le cosiddette viti Taptite), quando vengono avvitate per la prima volta in parti zincate.

I conduttori di protezione sono collegati alle porte per mezzo di conduttori in rame flessibili verde-giallo (sezione 2,5 mm^2). I collegamenti non sono necessari se nessun elemento sotto tensione è collegato alla porta (≤ 50 V AC o ≤ 120 V DC).

Il collegamento in continuo dei circuiti del conduttore di protezione a parti metalliche inattive della costruzione conformemente a IEC 439 e DIN VDE 0100 Teil 540 deve essere realizzato considerando le condizioni del luogo di installazione.

3.8 Collegamento del conduttore di neutro

I conduttori di neutro devono essere collegati alla sbarra di neutro isolata disposta parallelamente alla sbarra del conduttore di protezione, come collegamento a vite o utilizzando una morsettiera.

In tutti i casi, il collegamento deve essere effettuato all'altezza del cassetto relativo e la collocazione deve essere chiaramente riconoscibile. In altri casi, ad esempio per cavi di comando, sarà necessario il riferimento incrociato.

Legenda delle abbreviazioni

Oggetto	Abbrev. secondo IEC 439-1 / VDE 0660 Parte 500
Conduttore di protezione	PE
Conduttore di neutro	N
Cond. di neutro con funz. di protez.	PEN

3.9 Indicazioni particolari

3.9.1 Interruzione del lavoro

Se i lavori di installazione e collegamento dovessero essere interrotti, è necessario provvedere affinché venga assicurata una protezione ottimale contro gli agenti esterni quali la polvere, l'umidità ed i corpi estranei:

- Chiudere le porte dello scomparto.
- Se necessario, coprire il quadro con una pellicola.
- Se necessario, riscaldare il luogo di installazione.

3.7 Protective conductor connection

The protective conductors have to be connected as follows:

- Up to 63 A: To the PE terminal of the withdrawable module condapter or the plug-in module.
- Up to 100 A: To the vertical section located at front right (see fig. 48) with 1 x M6.
- Over 100 A: To the vertical PE connection bar, arranged front right in the cable compartm. (see fig. 3) as screw connection or using a bar mounting terminal.

Anschlußschiene, vorn rechts im Kabelraum

The green and yellow conductor (colour marking over the entire length) may only be used as protective (PE) or PEN conductor. It must not be used as a voltage carrying conductor by altering the colours at the ends or employed as regulator earth or as a connector for the shield earth.

In all cases, protective conductor connections screwed on to painted surfaces should be secured with serrated contact washers. Any means of locking the screws is permissible for fastening screwed connections to galvanised surfaces. No lock-washers are required for roundhead screws (so-called Taptite screws) when screwed into galvanised parts for the first time.

The protective conductors are connected to the doors by flexible green and yellow copper conductors (cross-section 2.5 mm^2). The connections are not necessary if no live (≤ 50 V AC or ≤ 120 V DC) equipment is mounted to the doors.

The continuous connection of the protective conductor circuits to inactive metal parts of the building (in accordance with IEC 439 or DIN VDE 0100 Part 540) is to be carried out according to the conditions at the erection site.

3.8 Neutral conductor connection

The neutral conductors have to be connected to the insulated neutral bar arranged parallel to the protective conductor bar or to the neutral connection bar, as screw connection or using a bar mounting terminal.

In all cases the connection is to be made at the height of the relevant module and allocation must be clearly distinguishable. In other cases, e.g. for control cables, cross referencing will be necessary.

Key to abbrevations

Object	Abbrev. according to IEC 439-1 / VDE 0660 part 500
Protective earth conductor	PE
Neutral conductor	N
Neutral conductor with protective function	PEN

3.9 Special information

3.9.1 Interruption of work

If work is interrupted during erection or connection, measures should be taken to ensure that maximum protection is provided against outside interference like dust, moisture and foreign objects, like:

- Close the cubicle doors.
- If necessary, cover the switchgear with foil.
- If necessary, the place of erection must be heated

3.9.2 Grado di protezione

In conformità con il grado di protezione richiesto, devono essere presi dei provvedimenti sul luogo d'installazione per sigillare gli scomparti:

- Per gradi di protezione = IP X2 o = IP 5X le flange della piastra di fondo devono essere sigillate, se l'operazione non è già stata effettuata dal costruttore. Per sigillare le flange della piastra di fondo, utilizzare un nastro sigillante autoadesivo 15 x 2 mm (GSIN100021P0010) da applicare dopo aver pulito (vedi sotto) la piega interna delle flange. Osservare una sporgenza del nastro sigillante rispetto alla piegatura di 3 mm.
- Per gradi di protezione = IP X1 o = IP 4X è necessaria una guarnizione dei telai tra gli scomparti (scomparto/scomparto) nella divisione di trasporto. Nel fare ciò prendere i seguenti provvedimenti:
  - I lati di collegamento delle sezioni del telaio interessate devono essere pulite con il detergente Terokal R (GSIN100298P0001) utilizzando un panno non oleoso e senza grassi.
  - Dopo che il detergente è asciugato applicare il nastro sigillante autoadesivo 15 x 2 mm (GSIN100021P0010) ai profilati a C ad una distanza di 3 mm dal bordo esterno (vedi Fig. 48 a).

Il detergente Terokal R è infiammabile. Osservare le istruzioni d'uso del produttore.

Il materiale per sigillare viene fornito con l'apparecchiatura. Equipaggiare gli ingressi dei cavi con collegamenti a vite.

3.9.3 Danni alla vernice

Vedi sezione 5 „Danni alla vernice"

3.9.4 Fornitura del materiale

I pezzi di ricambio e gli accessori principali sono elencati alla sezione 5, Pezzi di ricambio. Altre parti e accessori sono contenuti nei relativi elenchi o possono essere richiesti al responsabile di progetto o ufficio vendite ABB.

Fig. 48 / Fig. 48
Collegamento conduttore di protezione al profilo a C verticale
Protective conductor connection to a vertical structural C-section

3.9.2 Degree of protection

Depending on the degree of protection measures are required to be taken at the erection site to seal the cubicles:

- For degrees of protection ≥ IP X2 or ≥ IP 5X the bottom plate covers (flanges) have to be sealed, if not already done at the manufacturers site. To seal the bottom plate covers the self adhesive sealing 15 x 2 mm (GSIN100021P0010) has to be used which has to be applied after cleaning (see below) on the inside bending of the flanges with an overlapping distance of 3 mm to the bending.
- For degrees of protection ≥ IP X1 or ≥ IP 4X a sealing of the frames between the cubicles (cubicle/cubicle) at the transport division is necessary. Therefore the following measures have to be taken:
  - The connection sides of the affected frame sections have to be cleaned with Terokal R (GSIN100298P0001) cleaner using an oil- and grease-free piece of cloth.
  - After drying of the cleaner the self-adhesive sealing tape 15 x 2 mm (GSIN100021P0010) has to be applied to the C-sections at a distance of 3 mm from the outer edge (see fig. 48 a).

The cleaner Terokal R is inflamable. Obeye the use instructions of the manufacturer.

Sealing material is supplied with the cubicle. Use glands for cable entrances.

3.9.3 Damage to paintwork

Refer to chapter 5, „Damage to paintwork"

3.9.4 Supply of material

The most important spare parts and accessories are listed in chapter 5, Spare Parts. Other parts and accessories are contained in the relevant lists or are obtainable through the responsible project or sales department of ABB.

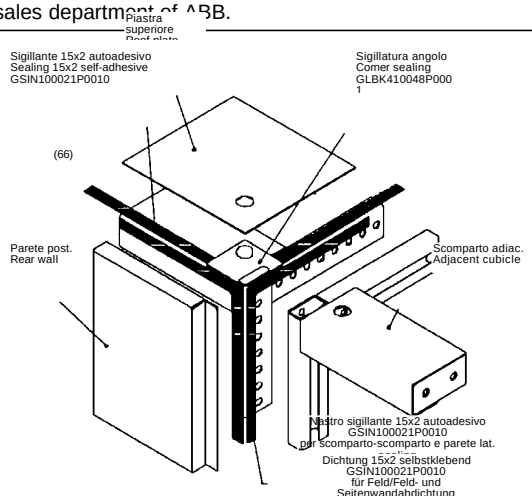


Fig. 48 a / Fig. 48 a
Misure per la sigillatura
Measures for sealing

3.10 Preparativi finali

- Rimuovere i dispositivi di sicurezza per il trasporto (controventature in legno) dalle parti pesanti dell'apparecchiatura.
- Sostituire al dispositivo di sicurezza dei telai incernierati per le apparecchiature elettroniche il sistema di serratura fornito. Allo scopo di prevenite ribaltamenti, questo scambio deve essere effettuato solo dopo che lo scomparto è stato fissato. Gli scomparti con telai incernierati devono essere fissato ulteriormente alla parete, se possibile.
- Assemblare i pezzi sciolti dell'apparecchiatura quali interruttori estraibili, fusibili, lampade fluorescenti, strumenti per la misurazione. I vari componenti sono adeguatamente contrassegnati. Osservare le istruzioni di montaggio allegate.
- Rimuovere i corpi estranei, quali utensili, materiale di imballaggio e residui.
- Pulire le parti isolanti con un panno antistatico. Non utilizzare solventi del tipo tetracloruro di carbonio, trielina o idrocarburi.
- Chiudere le porte.
- Inserire i cassetti estraibili nella posizione di prova (vedi Sezione 4, Funzionamento).

3.11 Operazioni di controllo

- Controllare i collegamenti delle sbarre alle unità di trasporto. (momento di avvitamento, vedi Sezione 5.15)
- Controllare i collegamenti del telaio alle unità di spedizione.
- Controllare il fissaggio alla base (telaio di base o intermedio).
- Controllare la realizzazione del grado di protezione richiesta, in particolare riguardo ai pannelli di base.
- Controllo visivo generale: aspetto, completezza, iscrizioni, corpi estranei nel quadro, sporcizia.
- Controllare che il collegamento cavi ed il cablaggio in loco sia stato effettuato in modo corretto e completo.
- Sono presenti le coperture di protezione contro le scariche?
- I collegamenti del conduttore di protezione sono stati effettuati in modo corretto e completo?

3.12 Messa in funzione

- Collegare la tensione ausiliaria.
- Controllare le apparecchiature di controllo, protezione e monitoraggio e i dispositivi di interblocco meccanico ed elettrico.
- Porre le sbarre sotto tensione (prova di isolamento!)
- Collegare i circuiti principali individualmente.
- Controllare che gli indicatori e gli strumenti di misurazione funzionino in modo corretto.

Osservare le regole generali di sicurezza.

3.10 Final preparations

- Remove transport safety devices (wooden bracing) from heavy components.
- Replace the shipping safety device of the hinged frames for the electronic equipment with the lock mechanism provided. To prevent tilting, this exchange should be carried out only after the cubicles have been secured to the floor. Cubicles with hinged frames should be fastened additionally to the wall, if possible.
- Mount separately shipped equipment, such as withdrawable circuit breaker, fuses, fluorescent tubes, measuring instruments. The equipment is appropriately marked. Enclosed mounting instructions have to be obeyed.
- Remove any foreign parts, such as tools, packing material or conductor scraps from the switchgear.
- Clean insulating parts with an anti-static cloth. Do not use any solvents as for example carbon tetrachloride, trichlorethylene or hydrocarbons.
- Close the doors.
- Slide the withdrawable modules into testing position (see chapter 4, Operation).

3.11 Checks

- Check the busbar connections at the shipping unit divisions. (refer to chapter 5.15 for tightening torques)
- Check the frame connections at the transport divisions.
- Check the floor fastening (to foundation or false floor).
- Check the realization of the required degree of protection, particulary with regard to the bottom plates.
- General visual check; appearance, completeness, markings, foreign parts in the switchgear, dirt.
- Check for correct and complete cable connections and wiring as far as installed on site.
- Barriers in place?
- Check for correct and complete protective conductor connections.

3.12 Commissioning

- Switch on control voltage.
- Test the control, protection and monitoring equipment and the mechanical and electrical interlocking devices.
- Apply voltage to the busbars. (insulation test!)
- Switch on the main circuits individually.
- Check the indication and measuring equipment for correct readings.

Observe the general precautionary rules and regulations.

Funzionamento

Operation

4

	Pagina
4.1 Apparecchiature elettriche	49
4.2 Tecnica a moduli fissi	49
4.3 Tecnica a moduli rimovibili	49
4.4 Interruttore di manovra-sezionatore con fusibili tipo SR	49
4.5 Cassetti estraibili grandezza 8E/4 e 8E/2	50
4.6 Cassetti estraibili grandezza da 4E a 24E	52
4.7 Indicazioni particolari	55

	Page
4.1 Electrical equipment	49
4.2 Fixed technique	49
4.3 Plug-in/Removable technique	49
4.4 Fused load-break switch type SR	49
4.5 Withdrawable units size 8E/4 and 8E/2	50
4.6 Withdrawable units size 4E up to 24E	52
4.7 Special informations	55

Funzionamento

Operation

4

4.1 Apparecchiature elettriche

Seguire le istruzioni d'uso fornite separatamente.

4.2 Tecnica a moduli fissi

Per i moduli fissi non sono necessarie istruzioni d'uso particolari.

4.3 Tecnica a moduli rimovibili

Per i moduli rimovibili non sono necessarie istruzioni d'uso particolari. Per la sostituzione si rimanda al Cap. 5.

4.4 Interruttore di manovra –sezionatore con fusibile tipo SR

L'interruttore di manovra-sezionatore tipo SR con fusibili ad elevato potere di interruzione è un dispositivo multifunzionale tripolare con funzione di >>interruzione sotto carico<< e >>protezione (fusibili)<<. L'interruttore di manovra-sezionatore è dotato di un dispositivo di comando a molla.

Prima della messa in funzione, la leva di manovra deve essere ruotata a sinistra e bloccata. Per la messa in funzione, la leva deve essere spinta lateralmente di 45°. La leva può essere bloccata in posizione con al massimo tre lucchetti.

La posizione ON dell'interruttore è contrassegnata 1 (rosso). La posizione OFF dell'interruttore è contrassegnata 0 (verde). È possibile osservare le condizioni dei fusibili attraverso il coperchio trasparente.

Un interblocco impedisce di aprire il pannello anteriore nel caso in cui l'interruttore sia in posizione ON.

Utilizzando l'interruttore di manovra-sezionatore con fusibili SR-M come cavo di alimentazione, i fusibili sono diseccitati quando l'interruttore è in posizione OFF.

4.1 Electrical equipment

Separate provided operating instructions have to be obeyed for the electrical equipment.

4.2 Fixed technique

No separate operating instructions are necessary for fixed modules.

4.3 Plug-in/removable technique

No special operating instructions are necessary for plug-in/removable modules. For changing of plug-in/removable modules see chapter 5.

4.4 Fused load-break switch type SR

The LV HRC fused load-break switch type SR is a three pole multi function device covering the switch functions >>load-breaking<< and >>protecting (fuses)<<. The loadbreak switch is provided with a spring assisted mechanism.

The toggle must be pulled to the left and latched before operating. For switching on, the handle has to be pushed to the side for 45°. The handle can be locked in the OFF-position with up to three padlocks.

The ON-position of the switch is marked 1 (red). The OFF-position of the switch is marked 0 (green). Whether or not fuses are blown can be observed easily since the cover is of transparent material.

An interlock prevents the front-cover from being opened in case the switch is in ON-position.

When using the SR-M fused load-break switch as incoming feeder it must be noted that the fuses are de-energized in the OFF-position of the switch.

4.5 Cassetti estraibili grandezza 8E/4 e 8E/2

I cassetti estraibili di grandezza 8E/4 e 8E/2 sono costituiti da:

- uno o due profilati quali elementi di supporto dei componenti montati a scatto,
- una parete posteriore con collegamenti di potenza incorporati ed un connettore a spina a 16/20 poli in caso di cassetti di grandezza 8E/4, uno o due connettori a spina a 16/20 in caso di cassetti a grandezza 8E/2,
- un pannello anteriore in materiale isolante con pre-punzonature per il montaggio di strumenti di misura, controllo e segnalazione,
- le pareti laterali.

La maniglia di comando per alcuni tipi di interruttori di manovra e interruttori automatici è utilizzata anche per l'interblocco sia elettrico che meccanico. Per l'interblocco elettrico è previsto un microinterruttore con due contatti NA e due contatti NC.

Descrizione delle posizioni della maniglia di comando (vedi Fig. 53):

	Posizione della maniglia	Posizione cassetto	Circuiti princ. e ausiliari
	ON, posizione di funzionamento	Bloccato	Tutti i circuiti principali e ausiliari sono chiusi
	OFF Possibilità di bloccare in posizione con tre lucchetti	Bloccato	Tutti i circuiti principali e ausiliari sono aperti
	TEST, posizione di prova Possibilità di bloccare in posizione con tre lucchetti	Bloccato	I circuiti principali sono aperti, i circuiti ausiliari sono chiusi
	Posizione di MOVIMENTO	Bloccato - sezionato - sbloccato	Tutti i circuiti principali e ausiliari sono aperti
	Posizione SEZIONATO Possibilità di bloccare in posizione con tre lucchetti	Cassetto estratto di 30 mm	Tutti i circuiti principali e secondari sono sezionati e la distanza di sezionamento soddisfatta

La maniglia di comando può essere ruotata dalla posizione „ON“ alla posizione „OFF“ solo dopo aver premuto la maniglia.

La maniglia di comando può essere bloccata nelle posizioni „OFF“ e „TEST“ e nella posizione di SEZIONATO per mezzo di 3 lucchetti (vedi Fig. 54). L'estrazione del cassetto può essere impedita per mezzo di un blocco meccanico addizionale (antifurto) da installare sul pannello anteriore.

Le maniglie di comando di cassetti estraibili che non vengono utilizzati devono essere in posizione „OFF" o „SEZIONATO".

4.5 Withdrawable units size 8E/4 and 8E/2

Withdrawable units size 8E/4 and 8E/2 comprise:

- One or two profile sections for mounting snap-on components,
- a rear wall with integrated power contacts inclusive wiring and with one 16-/20-pole control plug in case of module size 8E/4, one or two 16-/20-pole control plug in case of module size 8E/2,
- a front panel made of insulating material with knockouts for mounting measuring, operating and indicating instruments,
- the side walls.

If using certain standard load-break switches and circuit breaker the handle for operating this devices is also used for the electrical as well as for the mechanical interlocking. A micro switch with 2 NO and 2 NC contacts is provided for electrical interlocking.

Description of operating handle positions (see fig. 53):

	Position of switch	Position of module	Main- and control-circuits
	ON	in cubicle	All main- und control-circuits are connected
	OFF Can be locked with 3 padlocks	in cubicle	All main- und control-circuits are disconnected
	TEST Can be locked with 3 padlocks	in cubicle	All main-circuits are disconnected, the control-circuits are connected
	MOVE Position	in cubicle - Isolated Position - not in cubicle	All main- und control-circuits are disconnected
	ISOLATED Pos. Can be locked with 3 padlocks	The module is 30 mm drawn out of the cubicle	All main- und control-circuits are disconnected and the isolating distance is fulfilled

The switch handle can be moved from position „OFF“ to position „ON“ only after the handle has been depressed (push-to-turn feature).

The switch handle can be locked in the positions „OFF“ and „TEST“ and the isolated position with up to three padlocks (see fig. 54). The withdrawable unit can be prevented from being withdrawn by an additional mechanical lock (protection against theft) to be installed in the front cover.

Switch handles of withdrawable units that are not used must be in position „OFF" or „ISOLATED".

Fig. 52 / Fig. 52
Cassetto grandezza 8E/2 con INSUM
Withdrawable module size 8E/2 with INSUM

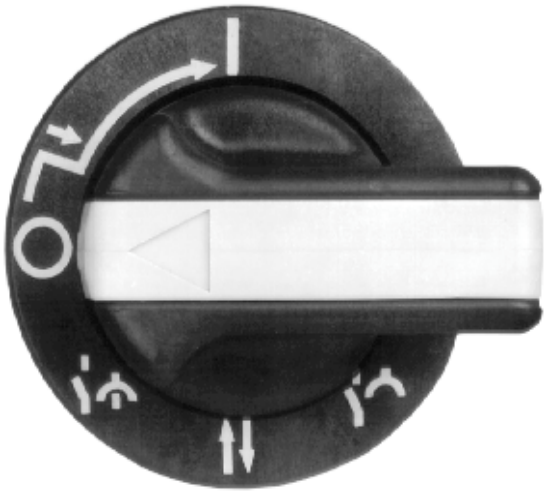


Fig. 53 / Fig. 53
Maniglia di comando per cassetto estraibile grandezza 8E/4 e 8E/2 con indicatori delle posizioni
Switch operating handle for withdrawable modules size 8E/4 and 8E/2 with position markers

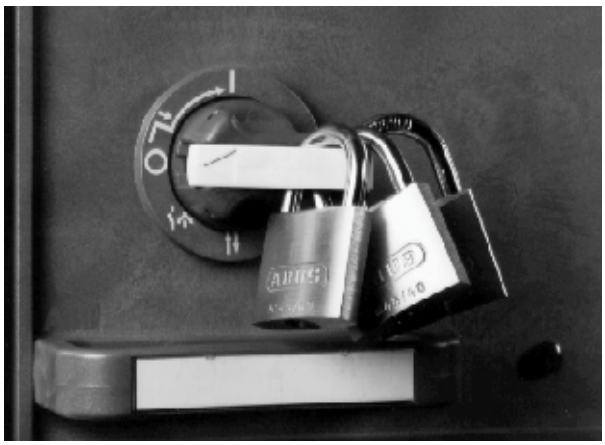


Fig. 54 / Fig. 54
Cassetto estraibile grandezza 8E/4 con 3 lucchetti
Withdrawable module size 8E/4 with 3 padlocks

Fig. 55 / Fig. 55
Vista anteriore di cassetto estraibili di grandezza 8E/4 e 8E/2
Front-view of withdrawable modules size 8E/4 and 8E/2

4.6 Cassetti estraibili di grandezza da 4E a 24E

I cassetti estraibili di grandezza da 4E a 24E sono realizzati con elementi in lamiera di acciaio, che costituiscono il telaio di supporto per i componenti elettrici e gli elementi di contatto. La parte anteriore incernierata offre il vantaggio di permettere un facile accesso ai componenti interni dal fronte del quadro. L'apertura della porta anteriore è possibile solo in posizione di prova, sezionamento o OFF .L'apertura della porta in posizione di funzionamento è possibile solo con un cacciavite (vedi Fig. 63 a).

Aprendo la porta del cassetto mentre la maniglia è in posizione di funzionamento è possibile entrare in contatto con parti sotto tensione.

Il cassetto estraibile può essere dotato di un pannello strumenti in materiale isolante per l'installazione di strumenti di misura, controllo e segnalazione. Questo pannello strumento incernierato è montato sul cassetto estraibile e sporge attraverso un'apertura nel pannello anteriore. Esso rimane in posizione quando la porta del cassetto viene aperta. All'apertura della porta, esso può essere ribaltato in avanti sbloccando la leva di bloccaggio sul lato sinistro e destro del pannello. Questa operazione rende possibile un migliore accesso all'apparecchiatura sia nel cassetto che nel quadro strumenti.

La maniglia di comando aziona l'interruttore principale ed è utilizzata anche per l'interblocco elettrico e meccanico. Per l'interblocco elettrico è previsto un microinterruttore con due contatti NA e due contatti NC.

Descrizione delle posizioni della maniglia di comando (vedi Fig. 57) :

	Posizione della maniglia	Posizione cassetto	Circuiti princ. e ausiliari
	ON, posizione di funzionamento	bloccato	Tutti i circuiti principali e ausiliari sono chiusi
	OFF Possibilità di bloccare in posizione con tre lucchetti	bloccato	Tutti i circuiti principali e ausiliari sono aperti
	TEST, posizione di prova Possibilità di bloccare in posizione con tre lucchetti	bloccato	I circuiti principali sono aperti, i circuiti ausiliari sono chiusi
	Posizione di MOVIMENTO	Bloccato - sezionato - sbloccato	Tutti i circuiti principali e ausiliari sono aperti
	Posizione SEZIONATO Possibilità di bloccare in posizione con tre lucchetti	Cassetto estratto di 30 mm	Tutti i circuiti principali e secondari sono sezionati e la distanza di sezionamento soddisfatta

Una sicura interruzione del circuito principale è possibile in posizione OFF grazie alle caratteristiche di sezionamento dei principali dispositivi utilizzati. Inoltre è necessario, sul posto di lavoro, raggiungere un sicuro sezionamento dei circuiti principali e ausiliari spostando il cassetto estraibile in posizione di sezionato.

4.6 Withdrawable units size 4E up to 24E

Withdrawable units size 4E up to 24E are built-up of sheet steel components which constitute the supporting frame for the electrical components and the contact elements. The hinged front cover offers the advantage of easy accessibility to the built in components from the front side. Opening the front cover with a key is only possible in isolated, test or OFF-position of the withdrawable unit. If a parallel coupling is installed, opening of one lock is sufficient. Opening of the front cover while the operating handle is in „ON"-position is only possible with a screw driver (see fig. 63 a).

If opening the front cover while the operating handle is in „ON"-position it is possible to touch live parts.

The withdrawable unit can be equiped with an instrument panel made of insulating material for the installation of measuring, operating and indicating instruments. The hinged instrument panel is mounted to the withdrawable unit and sticks out through a cutout in the front cover. This panel remains in position when the front cover is opened. If the front cover is open, the instrument panel can be tilted down by unlocking the locking lever on the left and right side of the panel. After tilting down the instrument panel a better access to the equipment both in the withdrawable unit and the instrument panel is provided.

The main switch is operated by the operating handle which is also used for the mechanical and the electrical interlocking. A micro switch with maximum 2 NO and 2 NC contacts is provided for the electrical interlocking.

Description of operating handle positions (see fig. 57):

	Position of switch	Position of module	Main- and control-circuits
	ON	in cubicle	All main- und control-circuits are connected
	OFF Can be locked with 3 padlocks	in cubicle	All main- und control-circuits are disconnected
	TEST Can be locked with 3 padlocks	in cubicle	All main-circuits are disconnected, the control-circuits are connected
	MOVE Position	in cubicle - Isolated Position - not in cubicle	All main- und control-circuits are disconnected
	ISOLATED Pos. Can be locked with 3 padlocks	The module is 30 mm drawn out of the cubicle	All main- und control-circuits are disconnected and the isolating distance is fulfilled

A secure breaking of the maincircuit is achieved in the OFF-position due to the isolating characteristics of the used main switching devices. In addition it is necessary for working at the consumer to achieve a secure isolation of the main- and control-circuits by moving the withdrawable module to the isolated position.

Movimentazione del cassetto estraibile

Il cassetto estraibile può essere spostato solo se la maniglia di comando si trova nella posizione di “MOVE”. Così non è possibile estrarre un cassetto sotto carico.

Per muovere il cassetto estraibile, la maniglia di comando deve essere portata in posizione di “MOVE” ed il cassetto estraibile deve essere estratto utilizzando le due maniglie di estrazione. Quando il cassetto inizia a muoversi, la maniglia di comando torna immediatamente in posizione OFF ed il cassetto estraibile si blocca dopo 30 mm nella posizione di sezionato. In questa posizione i contatti principali e ausiliari sono scollegati.

Per poter muovere di nuovo il cassetto, è necessario rimettere la maniglia di comando sulla posizione “MOVE”. Dopo di che è possibile estrarre ulteriormente il cassetto.

Prima di poter estrarre completamente il cassetto dallo scomparto, esso si blocca di nuovo per evitare un’estrazione non controllata dallo scomparto. Per sbloccare questo fermo di sicurezza è necessario premere la leva sul lato sinistro del cassetto verso il basso con il pollice sinistro (vedi Fig. 63 b). Se il cassetto da estrarre è posizionato in alto nello scomparto, è possibile sbloccare il fermo di sicurezza sostenendo il cassetto con la mano destra e azionando la leva con la mano sinistra.

Infine è possibile estrarre completamente il cassetto dallo scomparto.

In base alle dimensioni, i cassetti estraibili possono avere un notevole peso. Per questo motivo è necessario osservare le seguenti misure di sicurezza:

- Estraendo per metà il cassetto dallo scomparto, l’operatore deve afferrarlo, in caso di grandezze 4E e 8E, da sotto con entrambe le mani (vedi Fig. 63 b).
- Per cassetti estraibili di grandezza ≥ 12E, l’operazione di estrazione deve essere eseguita da due persone. Per fare ciò, gli operatori devono portarsi sui lati del cassetto e afferrarlo da sotto (12E) o alle maniglie presenti sui lati (> 12E).
- Il cassetto estraibile non deve essere lasciato a lungo nella posizione di fermo di sicurezza, perché il baricentro del cassetto si trova già fuori dallo scomparto in questa posizione. La mancata osservanza di questa norma potrebbe provocare guasti meccanici al cassetto.

Cassetti estraibili in posizione di sezionamento o di fermo di sicurezza non devono essere utilizzati come sostegno per arrampicarsi poiché ciò potrebbe provocare danni alle persone e alle apparecchiature.

È possibile raggiungere la posizione di prova senza muovere il cassetto estraibile, spostando la maniglia di comando in posizione „TEST“.

È possibile bloccare la maniglia di comando nelle posizioni „OFF“ e „TEST“ con l’ausilio di max. 3 lucchetti. L’estrazione del cassetto può essere impedita per mezzo di un blocco meccanico addizionale (antifurto) da installare sul pannello anteriore.

Le maniglie di comando di cassetti estraibili che non vengono utilizzati devono essere in posizione „OFF".

Moving of the withdrawable module

The withdrawable unit can only be moved, if the operating handle is in position „MOVE“. This ensures that it is not possible to move a withdrawable module under load.

For moving a withdrawable unit the operating handle has to be brought to the position „MOVE“ and the withdrawable module has to be pulled out with the use of the two handles. When the unit starts moving the operating handle immediatly moves back to the position „OFF“ and the withdrawable unit interlocks after 30 mm in the isolated position. In this position the main and control contacts are disconnected.

For further moving of the withdrawable unit the operating handle has to be switched to the position „MOVE“ again. Afterwards the withdrawable module has to be pulled out further.

Before removing the withdrawable unit from the cubicle completely the withdrawable unit interlocks again to avoid being pulled out from the cubicle uncontrolled. To release this safety stop it is necessary to press the lever on the left side of the withdrawable unit down with the left thumb (see fig. 63 b). If the withdrawable unit which should be moved is installed in a high position in the cubicle the safety stop can be released by supporting the withdrawable unit with the right hand from below and operating the lever with the left hand.

Afterwards the withdrawable unit can be removed completely from the cubicle.

Depending on the size the withdrawable units have a high weight. Therefore the following safety measures have to be obeyed by all means:

- After moving out the withdrawable unit halfway from the withdrawable module compartment the operator has to grasp the withdrawable unit from bellow under the sides (for withdrawable units size 4E and 8E) (see fig. 63 b).
- For withdrawable units size 12E and bigger the withdrawable unit should only be withdrawn by two persons. For this the operators should be located at one side of the withdrawable unit each and grasp the withdrawable unit from bellow (12E) or at the provided hand grips located at the side walls (> 12E).
- The withdrawable unit should not be left longer than necessary in the position of the safety stop, because the centre of gravity is already outside the cubicle in this position. Disregarding of this regulation can lead to mechanical damage at the withdrawable unit.

Withdrawable units in isolated position or in the position of the safety stop are not to be used as help for climbing because persons can be endangered and/or the switchgear can be damaged.

The test position can be achieved without moving the withdrawable unit by turning the operating handle to the position „TEST“.

The operating handle can be locked in the positions „OFF“ and „TEST“ by using up to three padlocks. Removing of the unit can be prevented by an additional mechanical lock (protection against theft) which additionally can be installed in the front cover.

For withdrawable units that are not being used the operating handle must be in the position „OFF“.

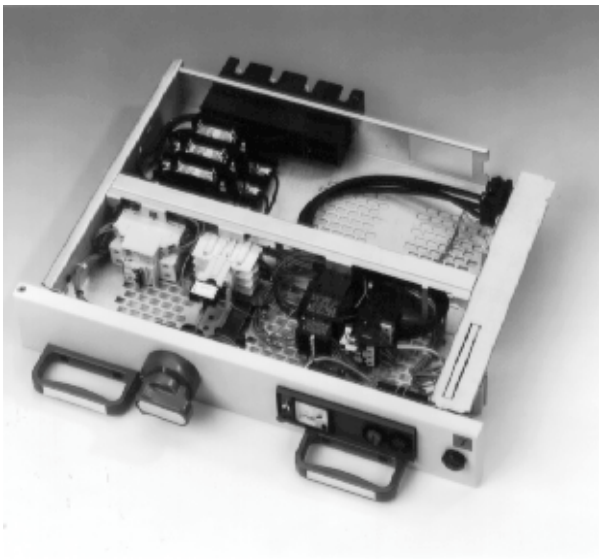


Fig. 56 / Fig. 56
Cassetto estraibile grandezza 4E
Withdrawable module size 4E

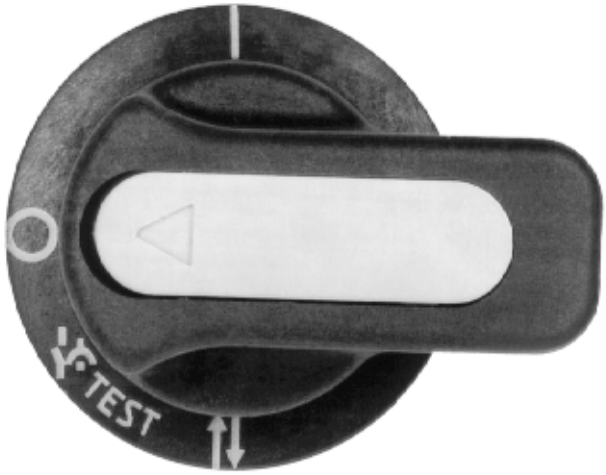


Fig. 57 / Fig. 57
Maniglia di comando per cassetti estraibili da 4E a 24 E con indicatori di posizione
Switch operating handle for withdrawable modules size 4E up to 24E with position markers

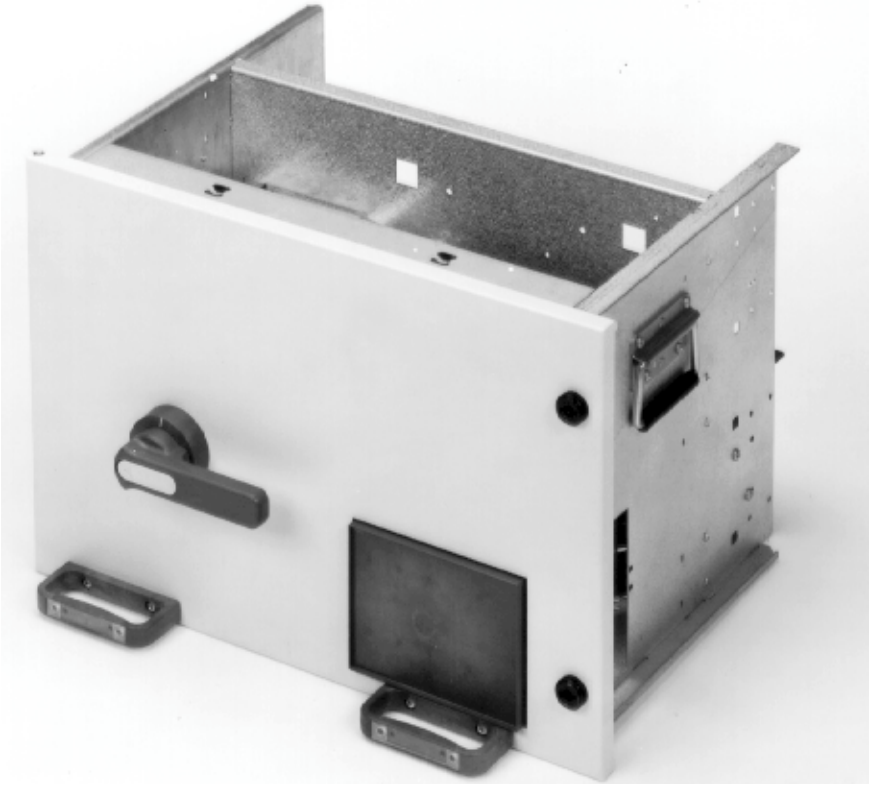


Fig. 58 / Fig. 58
Cassetto estraibile vuoto grandezza 16E
Empty withdrawable module size 16E

4.7 Indicazioni particolari

Quando l’apparecchiatura è in servizio, assicurarsi che

- Le porte ed i cassetti estraibili siano chiusi,
- I cassetti estraibili siano bloccati,
- Le griglie di ventilazione non siano ostruite.

4.7 Special informations

When the installation is in operation ensure that

- the doors and the front covers of the withdrawable modules are closed,
- the withdrawable modules are interlocked,
- the ventilation louvers are not abstructed or clogged.

Manutenzione e pezzi di ricambio

Maintenance and Spare Parts

5

		Pagina
5.1	Generalità	57
5.2	Tecnica a moduli rimovibili	62
5.3	Tecnica a moduli estraibili	63
5.4	Conversione e cambio di componenti dei cassetti estraibili	64
5.5	Pezzi di ricambio per struttura base e moduli rimovibili	68
5.6	Pezzi di ricambio per moduli estraibili	69
5.7	Accessori	69
5.8	Danni alla vernice	70
5.9	Danni alle parti meccaniche	70
5.10	Controllo dei meccanismi di contatto per la tecnica a moduli estraibili MNS nell'ambito delle revisioni dell'impianto	71
5.11	Lubrificazione dei contatti di potenza	72
5.12	Lubrificazione degli interblocchi dei moduli estraibili	73
5.13	Installazione dei contatti di potenza	75
5.14	Elenco di viti a magazzino ricoperte con sigillante di sicurezza Eslok	76
5.15	Coppie di serraggio per i collegamenti a vite	76
5.16	Messa in funzione e manutenzione di impianti compensatori di potenza reattiva MNS	78
5.17	Intervalli di manutenzione	84
5.18	Misurazione della resistenza di isolamento	98
5.19	Metodo di misura per sistemi di compensazione di potenza reattiva MNS	101

		Page
5.1	General	57
5.2	Plug-in/removable technique	62
5.3	Withdrawable technique	63
5.4	Conversion and change of withdrawable module compartments	64
5.5	Spare parts for basic construction and plug-in technique	68
5.6	Spare parts withdrawable technique	69
5.7	Accessories	69
5.8	Paintwork damage	70
5.9	Mechanical damage	70
5.10	Examination of MNS with-drawable technique contact systems within the scope of plant revisions	71
5.11	Greasing of power contacts	72
5.12	Lubrication of withdrawable module interlocks	73
5.13	Installation of power contacts	75
5.14	List of screws coated with Eslok locking compound on stock	76
5.15	Tightening torques for screw connections	76
5.16	Comissioning and maintenance of MNS reactive power compensation systems	78
5.17	Maintenance intervals	84
5.18	Measuring of the insulation resistance	98
5.19	Measuring log for MNS reactive power compensation system	101

Manutenzione e pezzi di ricambio

Maintenance and Spare parts

5

5.1 Generalità

Operazioni di manutenzione, ad esempio la sostituzione di fusibili, devono essere effettuate solo da personale addestrato nell'osservanza delle norme di sicurezza.

Operando sugli scomparti per quadri, è necessario rispettare le seguenti norme:

- Le norme di sicurezza nazionale e internazionali (es.: VDE 0105).
- Le istruzioni di manutenzione specifiche relative alle apparecchiature installate.

Modificando gli scomparti può essere necessario interrompere l'esercizio delle sezioni di quadro adiacenti, a seconda del tipo e dell'entità dell'operazione da effettuare. In caso di modifiche all'interno degli scomparti, è necessario riconside-rare il bilancio termico. Il limite consentito di incre-mento della temperatura all'interno dello scomparto non deve essere superato. In caso di dubbio, si prega di contattare la ABB competente.

L'utilizzo di viti di sicurezza ESLOK rende non necessaria la manutenzione delle giunzioni sulle sbarre. In presenza di guasti devono essere effettuati dei controlli come prima della messa in funzione.

5.1.1 Valori orientativi della massima potenza dissipata effettiva consentita P_{veff} con gradi di protezione fino a IP 32 e IP 42, ventilazione naturale

Scomparto centrale in colonna con più moduli
Distanza minima tra lo scomparto e la parete pari a 8 cm.

Tetto:	griglia
Fronte:	1 griglia di ventilazione IP30/IP40
Retro:	1 griglia di ventilazione IP30/IP40

È possibile utilizzare il tetto ventilato di tipo IP42K.

Spiegazione delle curve:

1 =Tecnica a moduli estraibili

2 =Tecnica a moduli rimovibili

3 =Scomparti senza suddivisioni, distribuzione energia, elettronica

Per scomparti di piccole dimensioni (L = 400, 600 mm) devono essere utilizzate due griglie di ventilazione. In caso di ventilazione dello scomparto dal basso (senza piastra di base), es. in caso di pozzetti per cavi o falsi pavimenti, non sono necessarie griglie di ventilazione, quando la circolazione dell'aria è possibile.

5.1.2 Valori orientativi della massima potenza dissipata effettiva consentita P_{veff} con gradi di protezione IP 50/IP 54.

Scomparto centrale in colonna con più moduli

Scomparto:	H	=	2200 mm
	B	=	1000 mm
	T	=	600 mm
Zona apparecchiature:	B1	=	600 mm

Distanza minima tra lo scomparto e la parete pari a 8 cm.

Spiegazione delle curve:

1 =Tecnica a cassetti estraibili

2 =Tecnica a inserimento

3 =Scomparti senza suddivisioni, distribuzione energia, elettronica

5.1 General

Maintenance work, such as replacing fuses etc., must only be carried out by suitable instructed personnel observing the safety rules.

When working on switchgear cubicles the following regulations must be observed:

- The national and international safety rules (e.g. VDE 0105, regulations for the operation of power installations).
- The specific maintenance instructions of the installed devices.

When making modifications to cubicles it may be necessary to interrupt the operation of adjacent parts of the installation, depending on the extent of the work and the type of design.
For modifications inside the cubicles it is necessary to reconsider the changed heat balance. The allowed limit of temperature-rise inside the switchpanel must not be exceeded. In case of doubt please contact your appropriate ABB branch.

The use of ESLOK-secured screws renders maintenance of the bar connections unnecessary. After fault situations the checks are to be carried out just as before commissioning.

5.1.1 Standard values of maximum admittable effective power loss P_{veff} for degrees of protection up to IP32 and IP42, natural air circulation

Middle cubicle in multi cubicle arrangement.

Cubicle distance from wall at least 8 cm.

Roof-plate:	stretch lattice
Front:	1 ventilation louvre IP30/IP40
Back:	1 ventilation louvre IP30/IP40

The ventilated roof-plate type IP42K can be used, too.

Explanation of diagram curves:

1 = Withdrawable module design

2 = Plug-in module design

3 = Cubicles without subdivisions, energy distribution, electronics

For small cubicles (W = 400, 600 mm) 2 ventilation louvres must be used. In case of ventilation from bottom (without bottom plate) i.e. because of cable pits or false floors, there are no ventilation louvres necessary for cubicles, as long as air circulation is possible.

5.1.2 Standard values of maximum admittable effective power loss P_{veff} for protection classes IP50/IP54

Middle cubicle in multi cubicle arrangement.

Cubicle:	H	=	2200 mm
	W	=	1000 mm
	D	=	600 mm
Equipment compartment:	W1	=	600 mm

Cubicle distance to wall at least 8 cm.

Explanation of diagram curves:

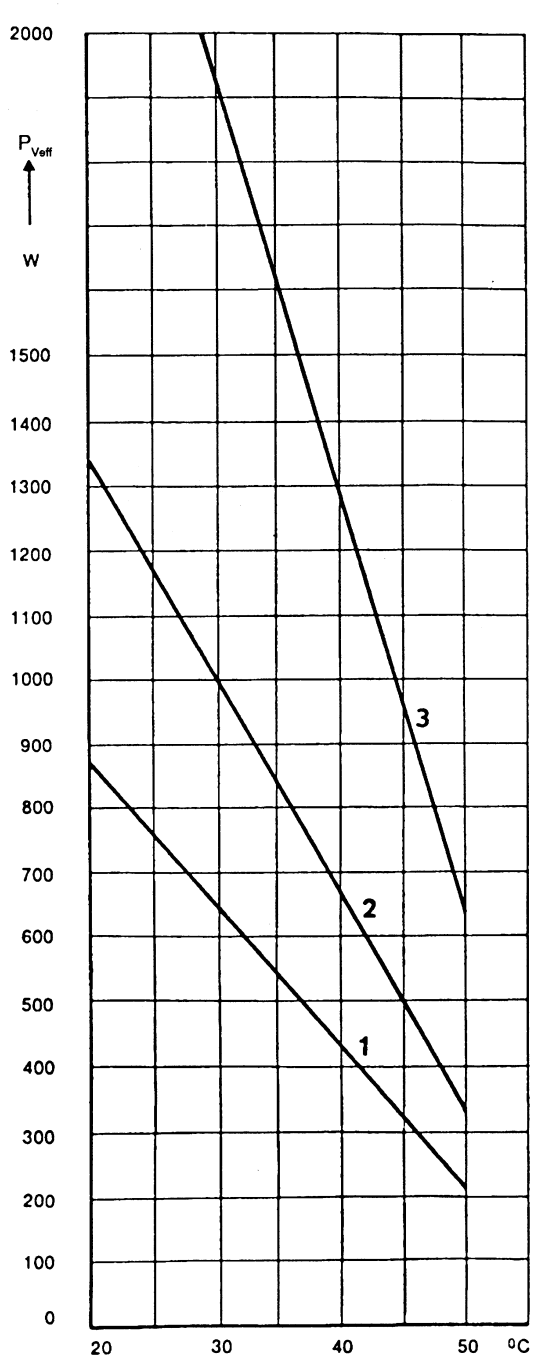
1 = Withdrawable module design

2 = Plug-in module design

3 = Cubicles without subdivisions, energy distribution, electronics

Riduzione e incremento dei valori orientativi:

- Per scomparti < 1000 mm la curva 3 deve essere abbassata in percentuale, es. = 800 mm, riduzione curva 3 a 80 %.
- Per scomparti alle estremità di un quadro è possibile tenere conto di un incremento della curva del 20 % dovuto ad un'area di emissione supplementare di una parete laterale (distanza scomparto-parete min. 8 cm).



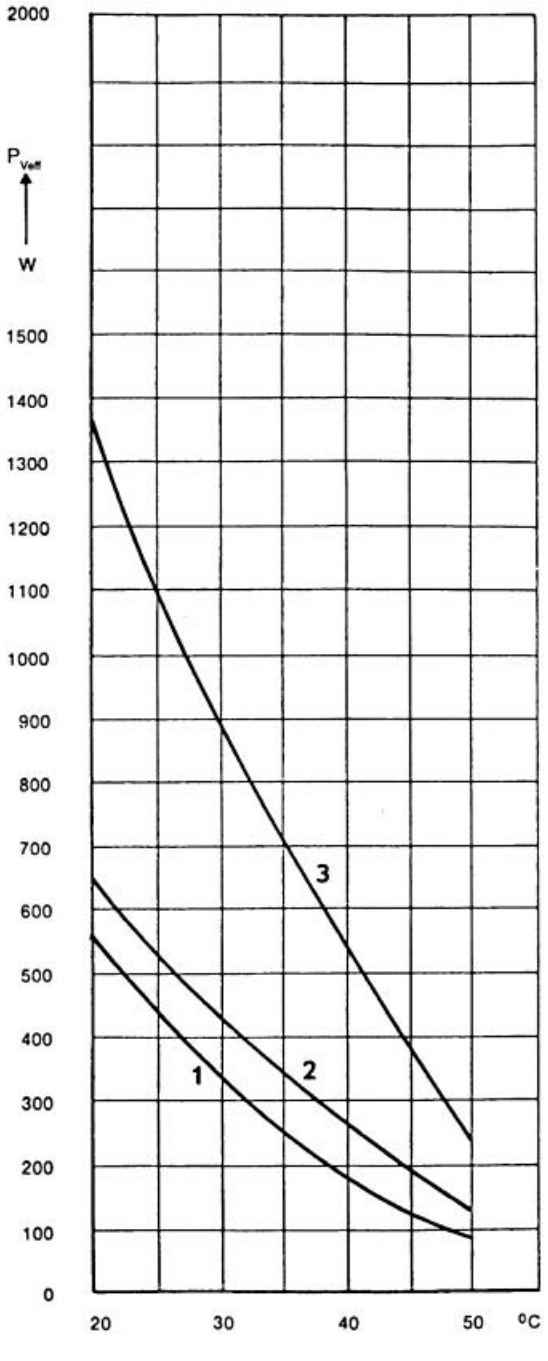
⟶ Temperatura ambiente / ambient temperature

Fig. 60 Valori orientativi per gradi di protezione **fino a IP32 e IP42**
Fig. 60 Standard values for degrees of protection **up to IP32 and IP42**

Le curve si riferiscono a ad una temperatura dell'aria di 60°C nel livello più alto dello scomparto.

Decrease resp. increase of standard values:

- For cubicles < 1000 mm curve 3 must be lowered in percentage terms, i.e. for W = 800 mm, lower curve 3 to 80 %.
- For end cubicles of a switchgear, an increase of the curves by 20 % can be taken into account, due to an additional emmission area of one side wall (Cubicle distance to wall at least 8 cm).



⟶ Temperatura ambiente / ambient temperature

Fig. 61 Valori orientativi per gradi di protezione **IP50 und IP54**
Fig. 61 Standard values for degrees of protection **IP50 and IP54**

The curves correspond to an air temperature of 60°C in the uppermost level of the switchgear cubicle.

5.1.3 Possibilità di collaudo dei circuiti di comando di cassetti estraibili

Prima della messa in funzione di un motore o di un'unità di emissione di energia, è necessario controllare la funzionalità dei circuiti di comando conformemente alle condizioni di interblocco.

È possibile effettuare tali controlli alle condizioni che seguono:

1. Quando il cassetto estraibile si trova nella posizione di prova.
2. In caso di cassetti estraibili da 8E a 24E per mezzo di un adattatore di prova.
3. Con l'ausilio di un cavo di prova.

1. Posizione di prova del cassetto estraibile

Quanto segue si riferisce alla versione standard.

1. L'interruttore principale (interruttore motore con fusibili, interruttore) è spento. Il circuito di potenza e di controllo è scollegato.
2. La maniglia di comando è in posizione "TEST". Il cassetto estraibile rimane in posizione di contatto. Il circuito di potenza è scollegato, il circuito di controllo è operativo.
3. In questa posizione, è possibile controllare le condizioni interne ed esterne senza energia.

2. Controllo del circuito di controllo per mezzo di un adattatore di prova
(vedi tabella alla pagina seguente)

A questo scopo, il cassetto estraibile deve essere estratto nella posizione di „movimento" ed un adattatore deve essere applicato alla spina.

Quindi il cassetto deve essere spinto di nuovo nella posizione di „sezionamento" e assicurato ruotando la maniglia di comando sulla posizione di sezionamento. In questa posizione, il circuito di comando è collegato, ma il circuito di potenza no. È quindi possibile effettuare la prova in assenza di energia.

Per ulteriori indicazioni, si rimanda alla tabella alla pagina seguente.

3. Controllo del circuito di controllo con un cavo di prova
(vedi tabella alla pagina seguente)

Il cavo di prova è previsto per prove da eseguire al di fuori dello scomparto. I cavi di prova sono lunghi 3 m e hanno 16, 20 o 32 poli.

Per ulteriori indicazioni, si rimanda alla pagina seguente.

5.1.3 Possibilities for testing the control circuits of withdrawable modules

Prior to commissioning of a motor or energy outgoing unit the function of the control circuits must be tested according to the interlocking conditions.

This can be done as follows:

1. When the withdrawable modules are in test position.
2. For withdrawable modules 8E to 24E by means of a test adapter.
3. With the help of a test cable.

1. Test position of the withdrawable module

This corresponds to the standard design.

1. The main switch (fused motor switch, circuit breaker) is switched off. The power and control circuits are disconnected.
2. The switch handle is turned to "TEST" position. The withdrawable module remains in the contact position. The power circuit is disconnected, the control circuit is operational.
3. In this position, the internal and external switching conditions can be tested without power.

2. Testing of the control circuit with the help of a test adapter
(refer to table on the next page)

For this purpose, the withdrawable module must be pulled out to maintenance position, and an adapter must be plugged in to the control plug.

Then the module is pushed back to "isolating position" and secured by turning the switch handle to isolation position. In this position, the control circuit is operational, but the power circuit is not. Thus, testing can be carried out without power.

For further information refer to table on the next page.

3. Testing of the control circuit with the help of a test cable
(refer to table on the next page)

The test cable is designed for carrying out the test outside the withdrawable module compartment. The test cables are 3 m long and have 16, 20 or 32 poles.

For further information refer to table on the next page.

Collaudo del circuito di controllo con adattatore e cavo di prova

L'adattatore o il cavo di prova va inserito tra la spina di comando (femmina) nello scomparto e la spina di comando (maschio) del cassetto estraibile.

L'adattatore di prova viene utilizzato per il collaudo della tensione di comando in scomparti con cassetti estratti di 30 mm.

Il cavo di prova viene utilizzato per il collaudo della tensione di comando al di fuori degli scomparti (es. su una piastra di lavoro separata).

Adattatori e cavi di prova per cassetti estraibili 4E su richiesta.

Control circuit testing by means of a test adapter or a test cable

Test adapter resp. test cable will be plugged between control plug (female plug) in the compartment and control plug (male plug) of the withdrawable module.

The test adapter is used for control voltage testing in the compartment with a 30 mm withdrawn withdrawable module.

The test cable is used for control voltage testing outside the withdrawable module compartment (i.e. on a separate work-plate).

Test adapter and test cable for withdrawable modules size 4E on request.

Descrizione/ description	Tipo/ type	Numero ordine/ order number	Applicazione/ application
Adattatore di prova/ test adapter	TA 8E	GILN 220007 R0001	A 32 poli per 8E - 24E 32-pole for 8E - 24E
		GILN 220007 R0002	A 16 poli per 8E - 24E 16-pole for 8E - 24E
		GILN 220007 R0003	a 20 poli per 8E - 24E 20-pole for 8E - 24E
Cavo di prova/ test cable	TK 2E	GILN 220005 R0001	A 16 poli per 8E/4 e 8E/2 16-pole for 8E/4 and 8E/2
	TK 8E	GILN 220005 R0002	A 20 poli per 8E/4 e 8E/2 20-pole for 8E/4 and 8E/2
		HANL 100063 R0001	A 32 poli per 8E - 24E 32-pole for 8E - 24E
		HANL 100063 R0002	A 16 poli per 8E - 24E 16-pole for 8E - 24E
		HANL 100063 R0003	A 20 poli per 8E - 24E 20-pole for 8E - 24E

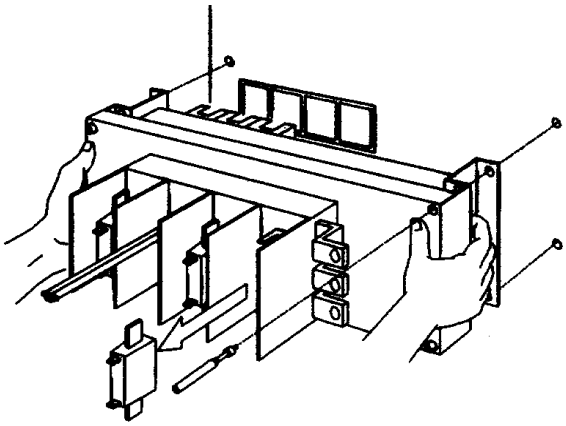


Fig. 62 / Fig. 62
Sostituzione di un cassetto a inserimento (sinistra) e rimozione (destra)
Replacing of a plug-in (left) and removable (right) module

Fig. 63 a / Fig. 63 a
Sbloccaggio della porta di un cassetto estraibile con l'ausilio di un cacciavite
Unlatching the front cover of a withdrawable module by means of a screw driver

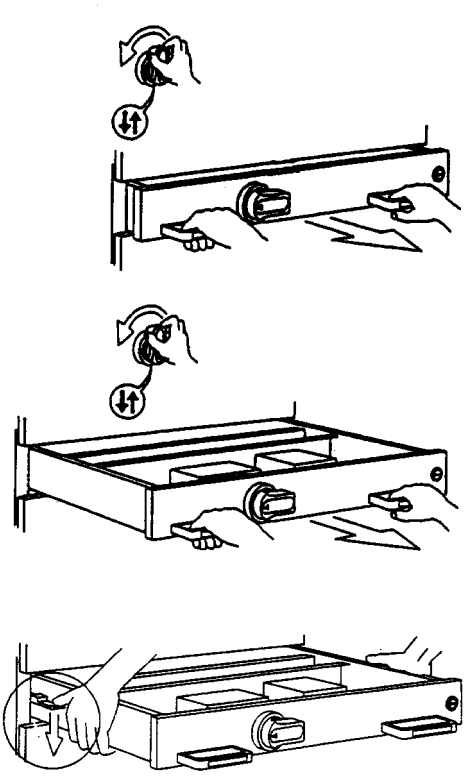


Fig. 63 b / Fig. 63 b
Estrazione di un cassetto estraibile
Draw out of a withdrawable module

5.2 Tecnica a moduli rimovibili (senza separatore multifunzionale e coperchio sbarre di distribuzione)

In caso di modifiche all'interno degli scomparti, è necessario riconsiderare il bilancio termico. Il limite consentito di incremento della temperatura all'interno dello scomparto non deve essere superato (vedi Fig. 60 e 61)

5.2.1 Tecnica a moduli rimovibili (plug-in)

Prima di effettuare qualsiasi conversione o modifica degli scomparti con cassetti a inserimento, è necessario togliere l'alimentazione agli scomparti conformemente alle norme di sicurezza.

- Moduli di uguali dimensioni sono intercambiabili.
- Grandi moduli rimovibii possono essere sostituiti da più cassetti di piccole dimensioni e viceversa.
- Effettuando la sostituzione di cassetti di diverse dimensioni, gli spazi rimasti vuoti devono essere separati dalla zona sbarre mediante una copertura.

5.2.2 Tecnica a moduli rimovibili

Il montaggio/smontaggio di moduli rimovibili è possibile senza scollegare le sbarre di distribuzione.

Rimozione

Per togliere un modulo rimovibile dallo scomparto è necessario seguire la procedura sotto riportata:

- Posizionare la maniglia sulla posizione OFF (O) (apparecchiatura scollegata).
- Aprire la porta del cassetto e se necessario togliere tutti i fusibili.
- **Controllare che non ci sia tensione ai morsetti in uscita.**
- Scollegare i cavi in uscita.
  * Estrarre i cavi attraverso l'apertura nella parete di separazione (tra zona apparecchi e zona cavi) dello scomparto (togliere protezioni e schermature).
  * Proteggere le estremità dei cavi dalle parti sotto tensione nella zona cavi.
- Scollegare i morsetti di collegamento per i cavi di tensione.
- Togliere i quattro bulloni di fissaggio.
- Il modulo ora è libero e può essere estratto (vedi Fig. 62).
- Chiudere la porta.

Montaggio

Per montare un modulo rimovibile è necessario seguire la procedura sotto riportata:

- Aprire la porta.
- Posizionare la maniglia sulla posizione OFF (O) (apparecchiatura scollegata) e rimuovere tutti i fusibili.
- Inserire il modulo nello scomparto e fissarlo con quattro bulloni di fissaggio.
- **Controllare che non ci sia tensione ai morsetti in uscita.**

5.2 Plug-in/removable technique (without use of multi-function separator and distribution bar cover)

In case of modifications of switchgear cubicles a possible change of the heat balance inside the cubicles has to taken into account. The allowed limit of temperature-rise inside the switchgear cubicle may not be exceeded. (see to fig. 60 and 61)

5.2.1 Plug-In technique

Before carrying out conversion or modification work on cubicles with plug-in modules it is necessary to disconnect the cubicles from the power supply in accordance with the safety rules.

- Plug-in modules of the same size are interchangeable.
- Large plug-in modules can be replaced by a number of small ones and vice versa.
- When replacing plug-in modules of different sizes, any remaining vacant zone must be separated from the busbar compartment by a cover.

5.2.2 Removable technique

Installation of removable modules can be made without diconnecting the distribution bars.

Removing

To remove a removable module from the cubicle the following steps have to be carried out:

- Move the switch handle to the OFF-position (O) (main switch off).
- Open the module door and remove all fuses where applicable.
- **Check that there is no voltage at the outgoing apparatus terminals (that the equipment is not live).**
- Detach the outgoing cables of the main circuit.
  * Pull out the cables into the cable compartment through the hole in the separation wall (between the equipment and cable compartment) of the removable module compartment (Remove any screens and cable shields).
  * Protect the cable ends against any live parts in the cable compartment.
- Disconnect the connection terminals for the control voltage cables.
- Remove the four fixing bolts.
- The unit is now free and can be taken out (see fig. 62).
- Close the module door.

Mounting

To mount a removable module to the cubicle the following steps have to be carried out:

- Open the module door.
- Move the switch handle to the OFF-position (O) (main switch off) and remove any fuses.
- Insert the module and fasten it with the four fixing bolts.
- **Check that there is no voltage at the outgoing apparatus terminals (that the equipment is not live).**

- Montare i morsetti di collegamento per i cavi di tensione che si trovano della zona cavi.
- Fissare i cavi e applicare le protezioni e le schermature.
- Dove necessario, inserire i fusibili.
- Chiudere la porta.

5.3 Tecnica a cassetti estraibili

La seguente descrizione si riferisce alla versione standard. Per cassetti differenti richiedere al bisogno descrizioni particolari.

I cassetti estraibili possono essere cambiati, rimossi o sostituiti nello scomparto durante la manutenzione senza essere sezionati.

Con la maniglia di comando in posizione di movimento, i cassetti estraibili di grandezza 8E/4 e 8E/2 possono essere estratti senza fermo. I cassetti estraibili di grandezza da 4E a 24E devono essere estratti fino al fermo, sollevati leggermente e poi rimossi completamente.

Il separatore multifunzionale è situato tra la zona sbarre e la zona apparecchiature. Copre l'intera altezza e ampiezza della zona apparecchiature e ha le seguenti funzioni:

- Alloggiamento delle sbarre di distribuzione.
- Fissaggio e copertura delle sbarre di distribuzione dello scomparto con l'ausilio del coperchio sbarre di distribuzione.
- Protezione contro la formazione e la propagazione di archi elettrici.

In alternativa al separatore multifunzionale, è possibile installare un setto di segregazione metallico tra la zona cavi e la zona apparecchiature. Esso copre l'intera altezza e larghezza della zona apparecchi e viene utilizzato per la copertura delle sbarre di distribuzione.

Le aperture di contatto delle coperture delle sbarre di distribuzione soddisfano il grado di protezione IP 20 e consentono in questo modo la conversione senza interrompere l'esercizio degli scomparti adiacenti (vedi Fig. 6, 65).

I fusibili principali nei cassetti estraibili con pannelli anteriori incernierati sono accessibili dopo aver sbloccato e aperto tali pannelli. Lo sbloccaggio dei pannelli anteriori è possibile, in posizione di funzionamento del cassetto solo con l'ausilio del cacciavite (vedi Fig. 63 a). Il dispositivo di interblocco si trova a lato della maniglia di comando.

Per la conversione o modifica di unità complete di cassetti estraibili, ad esempio sostituzione di una grande unità con numerose unità di dimensioni inferiori o viceversa, è necessario sostituire anche lo scomparto fissato al telaio (vedi Fig. 65 - 66).

- Mount the connection terminals for the control voltage cables which are located in the cable compartment.
- Connect the main cables and fit the screens and cable shields.
- Fit fuses, where applicable.
- Close the module door.

5.3 Withdrawable technique

The following description refers to the standard modules. For modules differing from the standard version separate descriptions should be applied for.

The withdrawable module can be exchanged or removed and replaced in the compartment during maintenance without isolation.

With the interlocking switch handle in the move position, withdrawable modules size 8E/4 and 8E/2 can be withdrawn without stop. The modules size 4E up to 24E have to be withdrawn up to the stop position, released and then removed completely.

The multi-function separator is arranged between the busbar and the equipment compartment. It covers the complete height and width of the equipment compartment and fullfils the following functions:

- Holding of distribution bars.
- Fastening and covering of distribution bars by means of the distribution bar cover.
- Protection against formation and propagation of arc faults.

As an alternative for the multi-function separator the metal separation wall can be arranged between the busbar and the equipment compartment. It covers the complete height and width of the equipment compartment and is used for covering the distribution bars.

The contact openings of the distribution bar covers fulfill IP 20 and therefore conversion is made possible without the need of interruption of operation for the cubicle (see fig. 6, 65).

Main fuses in withdrawable modules with hinged front cover are accessible after the main switching device has been turned OFF and after the front cover has been unlatched. Unlocking the front cover with the module in the operating position can only be achieved by means of a tool, e.g. a screw driver (see fig. 63 a). The interlocking mechanism can be found at the side of the switch handle.

For conversion or modification of complete withdrawable module units, e.g. replacement of one large unit through several smaller units or vice versa, the frame-mounted compartment has to be exchanged, too (see fig. 65 - 66).

5.4 Conversione e sostituzione di celle per cassetti estraibili

Prima della conversione e/o sostituzione di celle per cassetti estraibili, il cassetto estraibile posizionato sotto le celle in questione deve essere rimosso dallo scomparto. Utilizzando una copertura adeguata per la piastra di base della cella del cassetto estraibile sottostante è possibile evitare la perdita di elementi di piccole dimensioni.

In caso di modifiche all'interno degli scomparti, è necessario riconsiderare il bilancio termico. Il limite consentito di incremento della temperatura all'interno dello scomparto non deve essere superato (vedi Fig. 60 e 61)

5.4.1 Conversione di un'unità di grandezza 16E = 400 mm in 4 unità ciascuna di grandezza 8E/4 = 200 mm e 2 unità ciascuna di grandezza 8E/2 = 200 mm.

La conversione deve avvenire nella sequenza che segue:

Smontaggio (vedi Fig. 65)

- Estrarre il cassetto.
- Scollegare i cavi di potenza dopo che la protezione in gomma è stata rimossa. Grazie alla protezione in gomma, è possibile lavorare nella zona cavi senza pericolo per I collegamenti dei cavi adiacenti (vedi Fig. 43).
- Staccare dai morsetti i cavi di comando.
- Rimuovere la morsettiera (Pos. 79) ed il suo supporto (Pos. 78) situati nel lato inferiore destro della zona cavi.
- Rimuovere i binari di guida di sinistra (Pos. 74).
- Rimuovere l'unità di collegamento cavi (vedi Fig. 43).

Riassemblaggio (vedi Fig. 66)

- Installare un nuovo pannello di fondo (Pos. 72) a 200 mm dell'estremità superiore e inferiore della vecchia cella.
- Nella parte posteriore dei due nuovi scomparti, installare due adattatori per cassetti estraibili (Pos 77), nello scomparto superiore un adattatore per quattro cassetti estraibili 8E/4, 32 A con 4 morsettiere di comando a 16/20 poli. Nello scomparto inferiore inserire un adattatore per due cassetti estraibili di grandezza 8E/2, 63 A con 2 o 4 morsettiere di comando a 16/20 poli (vedi Fig. 11).

Durante il montaggio di un adattatore per cassetto estraibile, è necessario assicurarsi della presenza di un collegamento a terra, sul lato inferiore destro del pannello, utilizzando una bussola (GLBL2100-21P0001) ed una rondella B 6,4 (NB 335050P1107) (vedi Fig. 11).

- Montare 8 binari di guida in plastica (4 per ogni piastra di fondo (Pos. 73).
- Installare 3 montanti anteriori tra le piastre di fondo degli scomparti superiori ed un montante tra i due scomparti inferiori (Pos. 76).
- Collegare i cavi di potenza e di comando.
- Inserire 4 cassetti estraibili di grandezza 8E/4 nello scomparto superiore e 2 cassetti estraibili di grandezza 8E/2 nello scomparto inferiore.

Se dovesse essere necessario nuovo materiale, contattare il più vicino rivenditore di fiducia ABB.

5.4 Conversion and change of withdrawable module compartments

Before the conversion and/or change of withdrawable module compartments, the withdrawable module below has to be removed from the cubicle. By using a appropriate cover for the compartment bottom plate of the withdrawable module compartment below small parts have to be prevented from falling through.

In case of modifications of switchgear cubicles a possible change of the heat balance inside the cubicles has to be taken into account. The allowed limit of temperature-rise inside the switchgear cubicle may not be exceeded. (see to fig. 60 and 61)

5.4.1 Conversion of one unit size 16E = 400 mm into 4 units each of size 8E/4 = 200 mm and two units each of size 8E/2 = 200 mm.

The conversion has to take place in the following sequence:

Disassembly (see fig. 65)

- Pull out the withdrawable unit.
- Disconnect power cables after protective cover (bellows) has been removed. Due to the protective covers on the adjacent cable connection units work inside the cable compartment can be performed without danger (see fig. 43).
- Disconnect control wiring.
- Remove control terminal block (item 79) and its support (item 78) located at the lower right hand side of the compartment (in the cable compartment).
- The left guide rail on the lower compartment bottom plate has to be removed (item 74).
- Remove cable connection unit (see fig. 43).

Reassembly (see fig. 66)

- Install a new compartment bottom plate (item 72) 200 mm from top and bottom of the old compartment.
- In the back of the newly created two compartments install one withdrawable unit condapter (item 77) each; in the upper compartment a condapter for four withdrawable units size 8E/4, 32 A, with four 16-/20-pole control terminal blocks. The lower compartment must be equipped with a condapter for two withdrawable units size 8E/2, 63 A, with two or four 16-/20-pole control terminal blocks (siehe Abb.11).

During mounting of a withdrawable unit condapter it has to be made sure that a earthing connection is established at the lower right screw connection using a bushing (GLBL210021P0001) and a washer B 6,4 (NB 335050P1107) (see fig. 11).

- 8 plastic guide rails have to be mounted, four for each compartment bottom plate (item 73).
- Install 3 front posts between the upper two compartment bottom plates and one front post between the lower two compartment bottom plates (item 76).
- Connect power cables and control wiring.
- Insert four withdrawable modules size 8E/4 into the upper compartment and two withdrawable units size 8E/2 into the lower compartment.

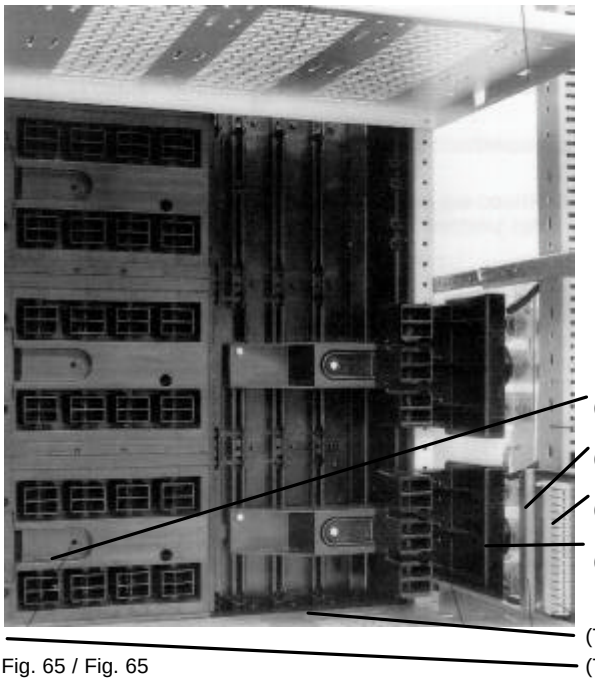


Fig. 65 / Fig. 65
Scomparti cassetti estraibili di grandezza 8E e 16E,
Smontaggio delle Pos. 74, 78, 79, e 92 in scomparto di grandezza 16E (con copertura sbarre di distribuzione)
Withdrawable module compartments size 8E and 16E
Disassembly items 74, 78, 79 and 92 in compartment size 16E (with 4E-distribution bar cover)

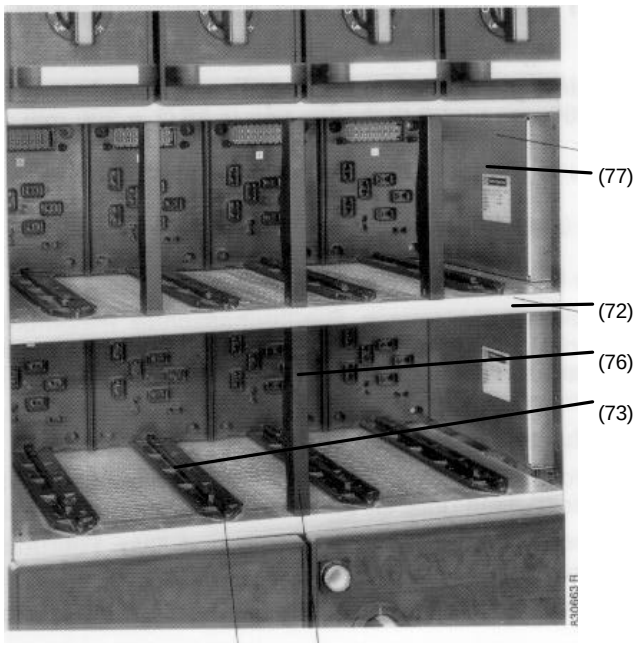


Fig. 66 / Fig. 66
Conversione negli scomparti per cassetti estraibili 8E/4 e 8E/2, installazione delle pos. 72, 73, 76 e 77
Conversion in withdrawable module compartments size 8E/4 and 8E/2, installation of items 72, 73, 76 and 77

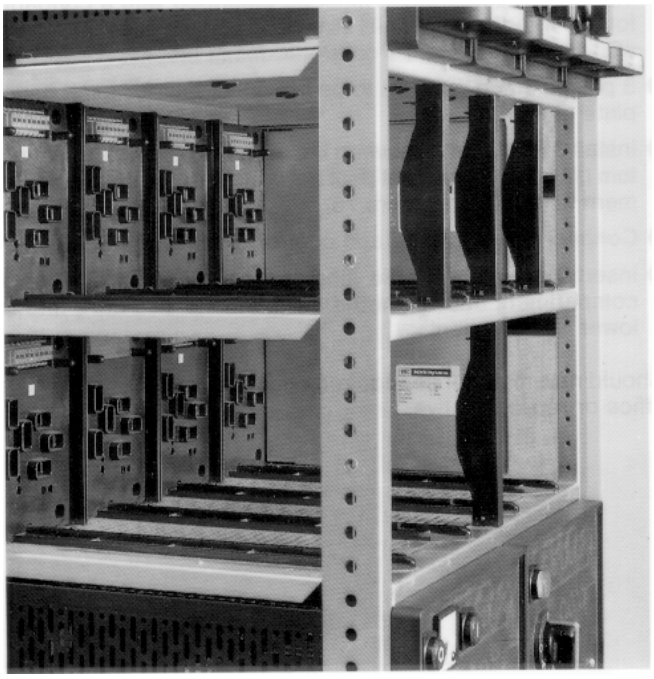


Fig. 67 / Fig. 67
Scomparti di cassetti estraibili di grandezza 8E/2 e 8E/4
Withdrawable module compartments size 8E/2 and 8E/4

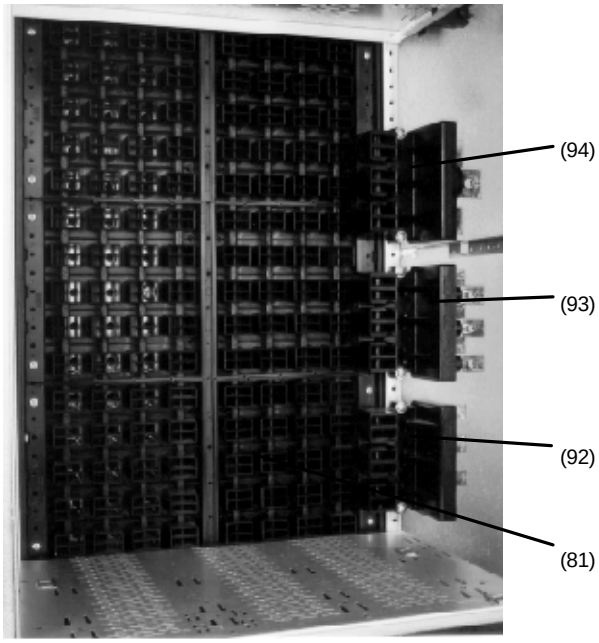


Fig. 68 / Fig. 68
Separatore multifunzionale con coperchio sbarre distribuzione 2E
e unità di collegamento cavi 3 poli/125 A, 6 poli/125 A e 3 poli/400 A
Multi-function separator with 2E-distribution bar covers and outgoing cable connection units 3pole/125 A, 6pole/125 A and 3pole/400 A

5.4.2 Conversione di un cassetto di grandezza 24E = 600 mm in 3 cassetti di grandezza 8E = 200 mm ciascuno

La conversione deve avvenire nella sequenza che segue:

Smontaggio

- Estrarre il cassetto.
- Se necessario sostituire il cavo di potenza o lasciarlo per uno dei cassetti di grandezza 8E.
- Disinnestare i cavi di comando o lasciarli per uno dei cassetti di grandezza 8E.
- Il pannello inferiore dello scomparto con i binari di guida ed il pannello superiore rimangono invariati.

Riassemblaggio

- Montare due supporti per unità di collegamento cavi (125 A o 400 A) (vedi Fig. 43).
- Inserire due nuovi pannelli inferiori (Pos. 72) ad una distanza di 8E ciascuno e avvitare (vedi Fig. 12).
- I due nuovi pannelli inferiori devono essere dotati di un binario di guida a sinistra (Pos. 74), montare le rotelle ed i coperchi (vedi Fig. 12).
- Tra i panelli inferiori deve essere montato un supporto per morsettiera (Pos. 78) per scomparto con una o due morsettiere a 16/20 poli sul lato destro della zona cavi (vedi Fig. 12). Se solo una morsettiera ausiliaria è necessaria, essa deve essere installata nella parte superiore del supporto. La parte inferiore deve essere ricoperta con una piastra di chiusura (Pos. 80).
- Collegare i cavi di potenza con la loro protezione contro le scariche (soffietti) (vedi Fig. 43) ed anche i cavi di comando.
- Inserire tra nuovi cassetti estraibili di grandezza 8E.

Se dovesse essere necessario del materiale nuovo, contattare il più vicino rivenditore di fiducia ABB.

5.4.3 Conversione di 6 unità di grandezza 8E/2 = 200 mm in una unità di grandezza 24E = 600 mm

La conversione deve avvenire nella sequenza che segue:

Smontaggio

- Estrarre le 6 unità.
- Disinnestare i cavi di potenza e di comando.
- Smontare le due piastre di fondo intermedie (Pos. 72) con montante anteriore (Pos 76) e binari di guida (Pos. 73) (vedi Fig. 11 e 66).
- Rimuovere i binari di guida ed il montante anteriore dal pannello di fondo dello scomparto (vedi Fig. 11 e 66).
- Smontare i tre adattatori per cassetti (Pos. 77) (vedi Fig. 11 e 66).

5.4.2 Conversion of one unit size 24E = 600 mm into three units size 8E = 200 mm each

The conversion has to take place in the following sequence:

Disassembly

- Pull out withdrawable unit.
- If required exchange power cable or leave for one of the units size 8E.
- Disconnect control wiring or leave for one of the units size 8E if desired.
- The compartment bottom plate with the guide rail and the top compartment bottom plate remain unchanged.

Reassembly

- Install two outgoing cable connection units (125 A or 400 A) (see fig. 43).
- Insert two new compartment bottom plates (item 72) with a distance of 8E each and fix them with screws (see fig. 12).
- The newly installed bottom plates must be equipped with the left guide rail and the rollers and covers have to be mounted (see fig. 12).
- Between the newly installed compartment bottom plates one control terminal block support (item 78) per withdrawable module compartment with one or two 16-/20-pole terminal blocks must be mounted on the right hand side (in the cable compartment) (see fig. 12). If only one terminal block per support is required it must be mounted in the upper part of the cut-out of the support. The lower part has to be covered with a cover plate (item 80).
- Connect power cables with their protective covers (bellows) (see fig. 43) and also the control wiring.
- Insert three new withdrawable units size 8E.

Should new material be required contact the nearest ABB sales office or representative.

5.4.3 Conversion of 6 units size 8E/2 = 200 mm into one unit size 24E = 600 mm

The conversion has to take place in the following sequence:

Disassembly

- Pull out the 6 withdrawable units.
- Disconnect power and control cables and wiring.
- Disassemble the two middle compartment bottom plates (item 72) with front posts (item 76) and guide rails (item 73) (see fig. 11 and 66).
- Remove guide rail and front post from the lower compartment bottom plate (see fig. 11 and 66).
- Take out the 3 withdrawable module condapters (item 77) with their terminal blocks (see fig. 11 and 66).

Riassemblaggio

- Installare un'unità di collegamento cavi (125 A o 400 A secondo della versione del cassetto) (vedi Fig. 43). È possibile montare due unità di collegamento in parallelo per un aumento nominale della corrente o per un'uscita stella-triangolo (vedi Fig. 65 e 68).
- Installare i binari di guida sul lato sinistro (Pos. 74) del pannello di fondo dello scomparto inferiore (vedi Fig. 12).
- Montare le rotelle e i coperchi (vedi Fig. 12).
- Installare i supporti delle morsettiere di comando (Pos. 78) con una o due morsettiere di comando a 16/20 poli (vedi Fig. 12). Se solo una morsettiera di comando è necessaria, essa deve essere installata nella parte superiore del supporto. La parte inferiore deve essere ricoperta con una piastra di chiusura.
- Collegare i cavi di potenza con la loro protezione contro le scariche (soffietti) (vedi Fig. 43) ed anche i cavi di comando. Per il collegamento in parallelo delle due unità di collegamento cavi è necessario un altro soffietto.
- Inserire i nuovi cassetti estraibili di grandezza 8E.

Reassembly

- Install one outgoing cable connection unit (125 A or 400 A depending on the module design). Depending on the current or whether a star-delta unit is used two outgoing cable connection units can be mounted (see fig. 65 and 68).
- Install guide rail left (item 74) on the lower compartment bottom plate (see fig. 12).
- Mount roller and cover in the compartment bottom plate (see fig. 12).
- Install control terminal block support (item 78) with one or two 16-/20-pole control terminal blocks (see fig. 12). When only one 16-/20-pole control terminal block is required mount it in the upper part of the support and use a cover for the lower part of the support.
- Connect power cable including protective cover (bellows) (see fig. 43) and control wiring. For parallel connection of two outgoing cable connection units an additional bellow is required.
- Insert new withdrawable unit size 24E.

5.4.4 Conversione di 3 unità di grandezza 8E = 200 mm in una unità di grandezza 24E = 600 mm

La conversione deve avvenire nella sequenza che segue:

Smontaggio

- Estrarre le 3 unità.
- Disinnestare i cavi di potenza dopo che la protezione è stata rimossa (soffietto) (vedi Fig. 43). Grazie alla protezione in gomma nelle unità adiacenti, è possibile lavorare all'interno della zona cavi senza pericolo.
- Smontare i due supporti superiori (Pos. 78) con le due morsettiere di comando. Il supporto inferiore può rimanere invariato o, se necessario, può essere convertito in una o due morsettiere di comando a 16/20 poli. Convertendo da due a una morsettiera ausiliaria, essa deve essere situata nella parte superiore del supporto mentre lo spazio al di sotto deve essere ricoperto con una piastra.
- Rimuovere i due pannelli intermedi (Pos. 72) con i binari di guida a sinistra (Pos. 74), mentre quello di fondo rimane invariato (vedi Fig. 12).
- Secondo la versione del cassetto, rimuovere uno o due unità di collegamento cavi (vedi Fig. 43). In caso di necessità sostituite l'unità di collegamento cavi (400 A invece di 125 A). Per il collegamento in parallelo per un aumento della corrente nominale o per un'uscita stella-triangolo, due unità di collegamento cavi possono rimanere invariate o devono essere sostituite (vedi Fig. 65 e 68).

Riassemblaggio

- Collegare i cavi di potenza con relativa protezione (soffietto) e i cavi di comando (vedi Fig. 43).
- Inserire la nuova unità di grandezza 24E.

Se dovesse essere necessario del materiale nuovo, contattare il più vicino rivenditore di fiducia ABB.

5.4.4 Conversion of 3 units size 8E = 200 mm into one unit size 24E = 600 mm

The conversion has to take place in the following sequence:

Disassembly

- Pull out the 3 withdrawable units.
- Disconnect power cables after protective cover (bellows) has been removed (see fig. 43). Due to the protective covers on the adjacent outgoing cable connection units working inside the cable compartment can be performed without danger.
- Take out the two upper control terminal block supports (item 78) with their control terminal blocks. The lower support may remain unchanged or, if necessary, can be converted to one or two 16-/20-pole control terminal blocks. When converting from two to one control terminal block the remaining one must be at the top of the support while the space below has to be covered with a cover.
- Dismantle the two middle compartment bottom plates (item 72) with their guide rails (item 74). The lower bottom plate remains unchanged (see fig. 12).
- Depending upon module design remove one or two outgoing cable connection units (see fig. 43). When necessary exchange outgoing cable connection unit (400 A instead of 125 A). Depending upon current or whether a star-delta unit is required two outgoing cable connection units have to remain or must be exchanged (see fig. 65 and 68).

Reassembly

- Connect power cable including protective cover (bellows) and control wiring (see fig. 12).
- Insert new withdrawable unit size 24E.

Should new material be required contact the nearest ABB sales office or representative.

5.5 Pezzi di ricambio per la struttura base e la tecnica moduli rimovibili

5.5 Spare parts for basic construction and plug-in technique

Denominazione	Designation	Posizione Item	In Fig. alla pagina Illustrated on page	No. di identificazione Ident-No.
Telaio, rivestimento e fronte	**Frame, cladding and front**			
Parete laterale	Side wall	4	7	1TGB 110011 P...
Parete posteriore	Rear wall	5	7	1TGB 110012 P...
Piastra di copertura ≥ IP 40	Roof plate ≥ IP 40	7	7	GLBK 410044 P...
Golfara di sollevamento	Supporting angle			GLBK 400005 P1
Flangia di copertura	Top strip	13	7	1TGB 120000 P...
Tappo di chiusura	Plug			GMN 775502 P18
Guida di chiusura	Closure rail			GLBK 500007 P...
Angolare con perno	Angle bracket with peg	17	7	GLBK 400007 P1
Collegamento telaio	Frame connection	37	34	GLBK 300003 R1
Chiodo filettato M 6-St	Threaded rivet M 6-St.	67	34	GZN 490012 P32
Piastrina di giunzione	Splice bar	62	34	GLBK 400011 P1
Guarnizione 15 x 2 (autoadesiva)	Seal 15 x 2 (self-adhesiv)	66	46	GSIN 100021 P10
Componenti per il montaggio delle sbarre	**Busbar mounting parts**			
Staffa per il fissaggio delle sbarre	Clamp strap f. busbar mounting	22	10	
Sbarre 30 mm	30 mm busbars			GLBS 300237 P1
Sbarre 60 mm	60 mm busbars			GLBS 300237 P2
Sbarre 80 mm	80 mm busbars			GLBS 200081 R5/R6
Angolare d'isolamento	Insulating angle			1TSA 230004 P408
Isolatore	Insulator	25	9	GZN 560103 P3
Staffa di fissaggio per PE/PEN	Fastening bracket	26	9	GLBS 300210 P1
Moduli rimovibili (plug-in)	**Plug-in modules**			
Condotto di cablaggio	Wiring duct	27	16	GLBL 200009 P...
Gabbia	Cage	28	16	GLBL 200039 P1
Portatarghetta	Rating plate carrier			GLBL 200107 P1
Cartello di segnalazione	Warning sign			HANG 246105 P...
Coperchio per spazi vuoti	Cover, for spare spaces			GLBL 100032 R...
Sistema di contatti con sbarre di distribuzione	**Contacting with distribution busbars**			
Alloggiamento disposit. contatto 1 polo 250 ... 400 A	Contact. device housing 1-pole 250 ..400 A			GLBS 500138 P1
Unità di contatto con conduttori 32 ... 250 A	Contacting units with wires 32 ... 250 A			GLBS 200502 R...
Dispositivo di contatto 1 polo 630 A	Contacting device 1-pole 630 A			HANL 150000 R1
Collegamenti cavi	**Cable connector sets**			
			43	GLBL 200093 P1
Soffietto 00/1	Bellows size 00/1		43	GLBL 200094 P1
Soffietto 2/3	Bellows size 2/3	41	40	GLBL 100014 R...
Supporto cavi cpl.	Cable support cpl.			

5.6 Pezzi di ricambio per cassetti estraibili

5.6 Spare parts for withdrawable technique

Denominazione	Designation	Posizione Item	in Fig. alla pagina illustrated on page	No. di identificazione Ident-No.
Scomparto cassetti estraibili	**Withdrawable module compartment**			
Piastra di base (Copertura)	Compt. bottom plate (top cover)	72	19/64	1TGB 110026 P1
Binari di guida	Guide rail	73	19/64	HANL 200001P1
Binari di guida, sinistra	Guide rail, left	74	19/64	1TSA 233000 P12
Montante anteriore	Front post	76	19/64	HANL200002 P2
Adattatore cassetto estraibile	Withdrawable module condapter	77	19/64	GLBS 200516 R...
Supporto morsettiera di comando	Control terminal bracket	78	19/64	1TSA 215001 P...
Morsettiera di comando 4E - 24E	Control terminal 4E - 24E	79	19/64	GILN 100115 R...
Piastra di copertura	Cover plate			HANL 200063 P...
Coperchio sbarre di distribuzione 4E	Distribution bar cover 4E	80	64	GLBS 300501 P1
Coperchio sbarre di distribuzione 2E	Distribution bar cover 2E	81	12/64	GLBS 300555 P1
Distanziatore per unità uscita cavi	Distance piece for outgoing cable connection unit		12/43	GLBS 300560 P1
Cassetti estraibili	**Withdrawable modules**			
Maniglia	Handle	83	20	HANL 200008 P2
Portaetichetta	Name plate carrier	84	20	HANL 200056 P1
Morsettiera di comando 16 poli 8E/4,	Control terminal block 16-pole 8E/4, 8E/2			GILN 100117 R1
8E/2	Control terminal block 20-pole 8E/4, 8E/2	87	20	GILN 220012 R1
Morsettiera di comando 20 poli 8E/4,	Control terminal block 4E - 24E			GILN 100116 R...
8E/2	Latch-type lock 8E ... 24E			HANL 100006 R1
Morsettiera di comando 4E - 24E	Latch-type lock 8E/4, 8E/2	88	20	HANL 100024 R1
Serratura a scatto 8E ... 24E	Instrument panels for withdrawable modules size:	89	20	1TGB 120005 P...
Serratura a scatto 8E/4, 8E/2	4E ... 24E	90	20	HANL 200059 P2
Quadro strumenti per cassetti estraibili di	8E/4			HANL 200060 P2
grandezza:4E ... 24E	8E/2			
8E/4				
8E/2				
Collegamento cavi	**Cable connector sets**			
Unità di collegamento cavi in uscita:	Outgoing cable connection unit:		44	1TSA 275003R4
3 poli. 25mm^2/63 A	3-pole 25mm^2/63 A	92	64	GLBS 200518 R3
3 poli M 10/125 A	3-pole M 10/125 A	93	64	GLBS 200518 R2
6 poli M 10/125 A	6-pole M 10/125 A	94	64	GLBS 200518 R4
3 poli M 12/400 A	3-pole M 12/400 A			
Soffietto per:	Bellows for:		43	GLBL 200093 P1
perno di collegamento M 10 per 125 A	Connecting bolts M 10 for 125 A		43	GLBL 200094 P1
perno di collegamento M 12 per 400 A	Connecting bolts M 12 for 400 A			GLBS 200 540 R1
protezione contro le scariche e collegamento in parallelo di due connettori per cavi	Protection against contact and parallel connection of two outgoing cable connection units			

5.7 Accessori

5.7 Accessories

Accessori Accessories	Fornitore Supplier	No. di identificazione Ident-number
Vernice spray, colore RAL 7035* Paintspray, Shade RAL 7035*		
Vernice a due componenti, colore RAL 7035* (diluente + indurente) Two component paint, Shade RAL 7035* (thinner and hardener)	Cromadex Karl Hausmann Str. 18 D-71636 Ludwigsburg Germania/Germany	
Stucco Filling compound		
Additivo fungicida tropicale Tropical fungizide additive		
Grasso Isoflex Topas NB 52 Grease Isoflex Topas NB 52		GMN 598 000 P576 (latta 1 kg /1 kg tin)
Lubrificante liquido ad alta pressione Molycote Omnigliss (300 ml latta) Liquid high-pressure lubricants Molycote Omnigliss (300 ml tin)	Dow Corning GmbH Wiesbaden	

* Altri colori a richiesta
* Other colours on request

5.8 Danni alla verniciatura

5.8.1 Preparazione del punto danneggiato

Superfici o punti macchiati di grasso/olio devono essere pulite con un panno di tela imbevuto di detergente alifatico.

5.8.2 Esecuzione

La confezione per la riparazione dei danni subiti dalla vernice, i cui colori coincidono con quelli dell'apparecchiatura alla quale è allegata (se ordinata), deve essere utilizzata per la riparazione di tali danni.

L'induritore nel contenitore piccolo deve essere aggiunto completamente alla vernice contenuta nel recipiente grande. La quantità dell'induritore è proporzionata alla quantità della vernice. Dopo che l'induritore e la vernice sono stati ben mescolati, la miscela deve essere applicata per mezzo di un pennello o di un rullo alla superficie da riparare.

Anche piccoli segni possono essere ripassati: il successo di tale operazione dipende tuttavia dalla preparazione della superficie e/o dal „trattamento".

5.9 Danni alle parti meccaniche

5.9.1 Preparazione del punto danneggiato

Quando il danno è di maggiore entità e riguarda superfici più estese, i punti in questione devono essere carteggiati con carta abrasiva (grossezza della grana 400). Infine la parte deve essere ripulita dalla polvere che si è venuta a formare con un panno di tela o con aria compressa.

5.9.2 Esecuzione

Lo stucco a base di resina alchidica deve essere applicato con una spatola sulla superficie. Lo stucco deve essere lasciato indurire per tutta la notte. Dopodiché le parti stuccate devono essere di nuovo carteggiate.

Infine, è possibile applicare la vernice come descritto precedentemente.

5.9.3 Materiali (vedi anche pag. 69)

Colore	: RAL .... (e.g.. 7035, grigio chiaro)
	(vernice in resina sint. a 2 componenti)
Vernice per riparazioni	: RAL .... e induritore
	(confezione vernice per riparazioni)
Stucco	: a base di resina alchidica
Detergente	: alifatico (es. benzina solvente)

5.9.4 Attrezzi

per pulire	: panno in tela (non sfilacciato)
	carta abrasiva (grano 400)
per verniciare	: pennello o rullo
per ritoccare	: spatola

5.8 Paintwork damage

5.8.1 Preparation of the damaged location

Surfaces or locations soiled by grease/oil shall be cleaned with an aliphatic cleaning agent using a linen cloth.

5.8.2 Execution

The paintwork repair set whose colour matches that of the plant to which it is attached (if ordered) shall be used for paintwork repairs.

The hardening agent in the small container shall be completely added to the larger container filled with paint. The quantity of hardening agent exactly matches the quantity of the paint. After hardening agent and paint have been thoroughly mixed the mixture shall be applied using a brush or a lambskin paint roller to the surface to be repaired.

Small marks may be repaired isolated; but the success depends on the surface preparation and/or the „handling".

5.9 Mechanical damage

5.9.1 Preparation of the damaged location

When major damage to large areas has occurred the respective surfaces shall be ground with abrasive paper (grade 400). The damaged area has then to be wiped with a linen cloth or cleaned with compressed air to remove the dust.

5.9.2 Execution

A filler material (alkyd resin basis) shall be applied flush with the surface using a drawing scraper. The filler shall be left to set over night. The filled-in location has again to be slightly ground.

Thereafter the paint has to be applied as described above.

5.9.3 Materials (see also page 69)

Colour	: RAL .... (e.g. 7035, light-grey)
	(2-component synthetic resin varnish)
Repair paint	: RAL .... and hardener
	(paint repair set)
Filler	: Alkyd resin base
Cleaning agent	: Aliphatic (e.g. white spirit)

5.9.4 Tools

For cleaning	: Linen cloth (lint-free)
	Abrasive paper (grade 400)
For painting	: Brush or lambskin paint roller
For repair	: Scraper

5.10 Controllo dei meccanismi di contatto per la tecnica a moduli estraibili nell'ambito delle revisioni dell'impianto

Conformemente alle normative e disposizioni nazionali ed internazionali in vigore (es. DIN 57 105 Parte 1 / VDE 0105 Parte 1; VBG 4), le apparecchiature elettriche devono essere conservate in condizioni regolari dall'operatore.

Per tutti i lavori connessi alle attività richieste a questo scopo, è necessario osservare e attenersi a tutte le disposizioni pertinenti contenute nelle istruzioni del produttore MNS, e ai fogli dati informativi relativi al prodotto oltre alle norme di sicurezza in vigore e relative disposizioni.

Tra cui:

- „Installazione di contatti di potenza"
- „Lubrificazione dei contatti di potenza "
- „Coppia di serraggio dei raccordi a vite "

riportati anche in questo capitolo.

Il controllo visivo dei sistemi di contatto deve includere i seguenti punti, la cui osservanza deve essere rigorosamente rispettata:

- Danni (quali ad esempio usura dello strato di stagno, tracce di riscaldamento non ammesso ecc.) alle superfici di contatto dei contatti MNS e controparti (sbarre di distribuzione, adattatore cassetti estraibili, unità di collegamento cavi in uscita).
- Contatti mobili innestati adeguatamente nella parete posteriore del cassetto estraibile o nell'alloggiamento dell'apparato di contatto.
- Deformazione dei contatti (piegatura), danni meccanici.
- Inserimento della molla di contatto (vedi Fig. 69) nella posizione specificata.
- Isolamento dietro i bordi.
- Lubrificazione contatti.

5.10 Examination of MNS withdrawable technique contact systems within the scope of plant revisions

According to the applicable national and international standards and provisions (e.g. DIN 57 105 part 1/ VDE 0105 part 1; VGB 4), electrical plants must be maintained in an orderly condition by their operator.

For all works in connection with the activities required for this purpose, all relevant determinations of the MNS manufacturing instructions and MNS product information sheets must be observed and complied with in addition to the valid safety regulations and all relevant provisions.

The former include the following:

- „Installation of power contacts"
- „Greasing of power contacts"
- „Tightening torques of bolted connections"

which you will find in this chapter, too.

The visual inspection of the contact system should include the following items resp. their observation is strongly recommended:

- Damages (e.g. worn tin layer, signs of inadmissible heating, etc.) at the contacting surfaces of the MNS contacts and their counterparts (distribution bars, withdrawable module condapter, outgoing cable connection unit).
- Contacts movable and properly snaped into position in the withdrawable module rear wall or contact apparatus housing.
- Deformation of contacts (bent), mechanical damages.
- Medium-force fit of the contact spring (see fig. 69) in its specified position.
- Insulation behind crimping swollen.
- Contacts greased.

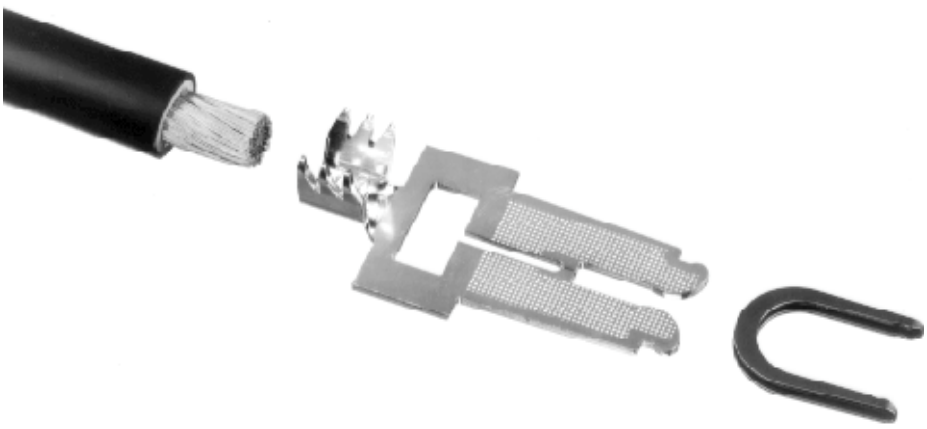


Fig. 69 / Fig. 69
Contatto di potenza per cassetti estraibili 4E ... 24E (elementi singoli)
Power contact for withdrawable modules 4E ... 24E (Single parts)

In caso di dubbio è inoltre possibile misurare l'apertura del contatto con un compasso graduato. I valori specificati di 4,7 $^{+0,05}_{-0,2}$ mm non devono essere superati in eccesso o in difetto (vedi Fig. 70).

In caso di irregolarità, si consiglia di sostitutire i contatti GLBS 200 502 R.., la parete posteriore completa del cassetto estraibile 8E/2 e 8E/4 o l'intero sistema di contatti e/o informare il servizio manutenzione ABB competente per determinare e coordinare i passi successivi.

Prima di controllare le sbarre di distribuzione o gli adattatori dei cassetti estraibili, togliete l'alimentazione allo scomparto!

In the event of doubts one can additionally measure the contact clearance with a slide gauge or standard gauge. The specified values of 4,7 $^{+0,05}_{-0,2}$ mm must not be exceeded or left short (see fig. 70).

If irregularities are detected, we recommend replacing contacts GLBS 200 502 R.... , complete withdrawable module rear wall for 8E/2 and 8E/4 modules or the entire contacting system and/or informing the respective ABB Service department in order to determine and coordinate further measures.

Before checking the distribution bars or the withdrawable module condapters disconnect the cubicle from the power supply!

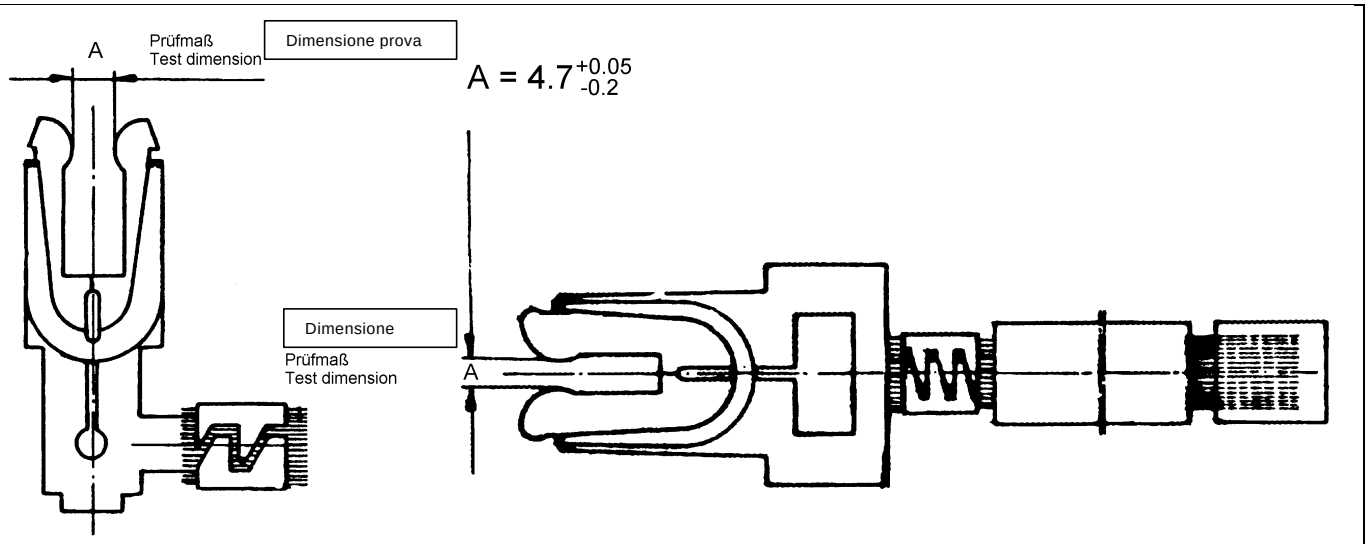


Fig. 70 / Fig. 70
Controllo dell'apertura del contatto per contatti di potenza
Checking of contact clearance for power contacts

5.11 Lubrificazione dei contatti di potenza

Dopo aver completato le operazioni di montaggio, prima che i contatti vengano inseriti nello scomparto, le superfici dei contatti di potenza (vedi Fig. 71 e 72) devono essere lubrificati con un pennello per ridurre l'attrito durante l'inserimento.

Utilizzare solo il seguente tipo di lubrificante:
Isoflex Topas NB 52, No. Ident. GMN 598 000 P576 (latta da 1 kg).

In caso di cassetti estraibili da fornire separatamente, i contatti devono essere lubrificati solo sul posto. A questo scopo, la fornitura comprenderà tubetti da 8 gr., No. Ident. GMN 598 000 P579 nelle seguenti quantità:

Da 1 a 4 cassetti estraibili di grandezza 8/4 e 8E/2

- 1 tubetto ciascuno

Per cassetti estraibili grandezza da 4E a 24E

- fino a 250 A (fino a 8 contatti) mezzo tubetto ciascuno
- fino a 400 A (fino a 16 contatti) 1 tubetto ciascuno
- oltre 400 A (fino a 24 contatti) 1,5 tubetti ciascuno

5.11 Greasing of power contacts

After all assembly work has been completed, resp. before the contacts are inserted in the cubicle, the contact surfaces of power contacts (see fig. 71 and 72) are to be greased with a brush to reduce the insertion forces.

Prescribed grease to be used exclusively:
Isoflex Topas NB 52, Ident-no. GMN 598 000 P576 (1kg tin).

With withdrawable modules which are to be supplied separately, the contacts should only be greased on site. The following quantities of 8 g tubes, ident-no. GMN 598 000 P579 are to be supplied together with the modules for this purpose:

For 1 up to 4 modules of size 8E/4 and 8E/2

- 1 tube each

For module sizes 4E up to 24E

- up to 250 A (max. 8 contacts) 0,5 tubes each
- up to 400 A (max. 16 contacts) 1 tube each
- over 400 A (max. 24 contacts) 1.5 tubes each

I tubetti sono fissati alla maniglia del cassetto estraibile. Prima dell'imballaggio per il trasporto, il numero appropriato di tubetti deve essere fissato ai cassetti dal dipartimento produzione (almeno un tubetto per unità di imballaggio, in caso di grandi forniture ad un solo cliente, è possibile fornire il lubrificante in latte).

Esempio:

- 1 cassetto estraibile di grandezza 8E, 250 A (8 contatti) 1 tubetto
- 2 cassetti estraibili di grandezza 8E, 250 A (8 contatti) 1 tubetto
- 3 cassetti estraibili di grandezza 8E, 250 A (8 contatti) 2 tubetti

The tubes are fixed to the withdrawable module handle. Prior to transport packaging the appropriate number of tubes has to be fixed to the modules by the manufacturing department (at least one tube per packaging unit, in case of major deliveries to one customer the grease can also be supplied in tins).

Example:

- 1 module size 8E, 250 A (8 contacts) 1 tube
- 2 modules size 8E, 250 A (8 contacts) 1 tube
- 3 modules size 8E, 250 A (8 contacts) 2 tubes

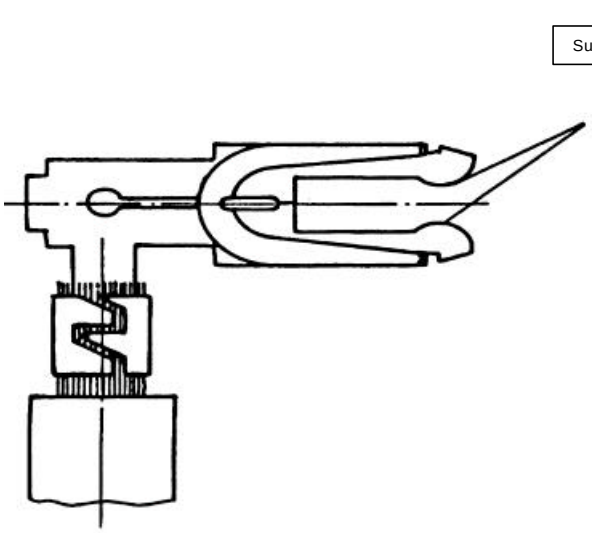


Fig. 71 / Fig. 71
Contatti di potenza per cassetti estraibili di grandezza 8E/4 e 8E/2; GLBS 200 520 R...
Power contacts for withdrawable modules size 8E/4 and 8E/2; GLBS 200 520 R...

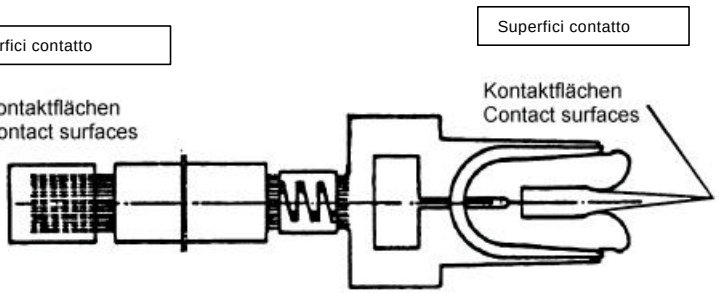


Fig. 72 / Fig. 72
Contatti di potenza per cassetti estraibili 4E fino a 24E; GLBS 200 502 R...
Power contacts for withdrawable modules size 4E to 24E; GLBS 200 520 R...

5.12 Lubrificazione degli interblocchi di cassetti estraibili

Dopo un certo periodo di utilizzo, è necessario lubrificare gli interblocchi dei cassetti estraibili di grandezza 8E/2 e 8E/4 (secondo le condizioni ambientali e della tenuta). A questo scopo le parti mobili devono essere spruzzate con un lubrificante (ca. 1 sec.). È quindi necessario effettuare una prova funzionale.

Lubrificante da utilizzare:

Molycote Omnigliss Spray, lubrificante liquido ad alta pressione in latte da 300 ml

Produttore:

Dow Corning GmbH
Wiesbaden
Tel. 0611/2371

La lubrificazione degli interblocchi dei cassetti estraibili di grandezza da 4E a 24E non è necessaria durante la manutenzione.

5.12 Lubrication of withdrawable module interlocks

When the withdrawable modules have been in use for some time, it may be necessary to lubricate the interlocks of the withdrawable modules size 8E/2 and 8E/4 (dependent on the environmental conditions and the tightness). For this purpose the mobile parts must be sprayed with a lubricant (approx. 1 sec.). Thereafter a functional test must be carried out.

Lubricant to be used:

Molycote Omnigliss Spray, Liquid high-pressure lubricant in 300 ml tins

Manufacturer:

Dow Corning GmbH
Wiesbaden (Germany)
Phone ++49(0)611/2371

Lubrication of withdrawable module interlocks for module sizes 4E up to 24E is not necessary during maintenance works.

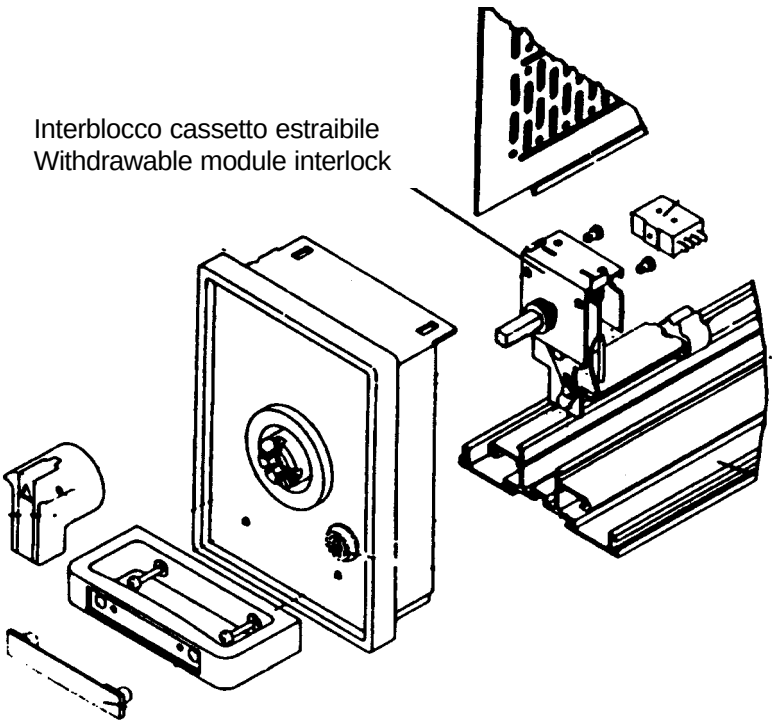


Fig. 73 / Fig. 73 Lubrificazione degli interblocchi dei cassetti estraibili MNS di grandezza 8E/4 e 8E/2
Lubrication of MNS-withdrawable module interlocks 8E/4 and 8E/2

5.13 Installazione dei contatti di potenza

Durante l'installazione dei contatti di potenza GLBS 200 502 R... nella parete posteriore del cassetto estraibile GLBS 300 530 P1 o nell'alloggiamento dei contatti GLBS 500 138 P1 è necessario assicurarsi che i contatti si innestino correttamente. A questo scopo, dopo aver udito i due clic di innesto

- della molla che è passata nel becco di arresto,
- del contatto si è innestato

è necessario controllare se il contatto può essere estratto. Se il contatto non riesce a innestarsi correttamente, è necessario verificare che i becchi di arresto in plastica nella parete posteriore o l'alloggiamento dei contatti siano conformati adeguatamente (vedi Fig. 74). In caso contrario, eliminare il pezzo.

5.13.1 Collaudo

Prima dell'installazione nello scomparto è necessario effettuare il collaudo del cassetto estraibile assemblato (in caso di prima installazione e durante le revisioni) come segue:

- **Controllo visivo** (i contatti non devono presentare danni visibili).
- **Dimensioni apertura del contatto** (cfr.: Controllo dei sistemi di contatto per la tecnica a cassetti estraibili nell'ambito delle revisioni dell'impianto).
- **Innesto** (non è possibile spingere i contatti a mano).
- **Gioco** (I contatti non devono essere fissi, ma mobili in tutti le direzioni allo scopo di assicurare una certa tolleranza).

5.13 Installation of power contacts

During installation of power contacts GLBS 200 502 R... in the withdrawable module rear wall GLBS 300 530 P1 or in the contact apparatus housing GLBS 500 138 P1 it must be ensured that the contacts snap in properly. For this purpose it must be examined after the two audible snap in clicks

- the spring has passed the snap-in nose,
- the contat has snapped in

whether the contact can be withdrawn. If the contact cannot properly snap in, it must be verified that the snap-in noses made of plastic material in the rear wall or the contact apparatus housing (see fig. 74) are properly shaped. If this is not the case the part must be scrapped.

5.13.1 Testing

The withdrawable module assembly must be tested as follows prior to installation in the cubicle (first installation and after revisions):

- **Visual inspection** (The contacts must not have any visible damages).
- **Contact opening size** (refer to: Examination of MNS withdrawable module design contact systems within the scope of plant revisions).
- **Snapping in (**It must not be possible to press the contacts back manually).
- **Contact float** (The contacts must not sit firmly in the chamber, they must be mobile in all directions in order to ensure a tolerance adjustment).

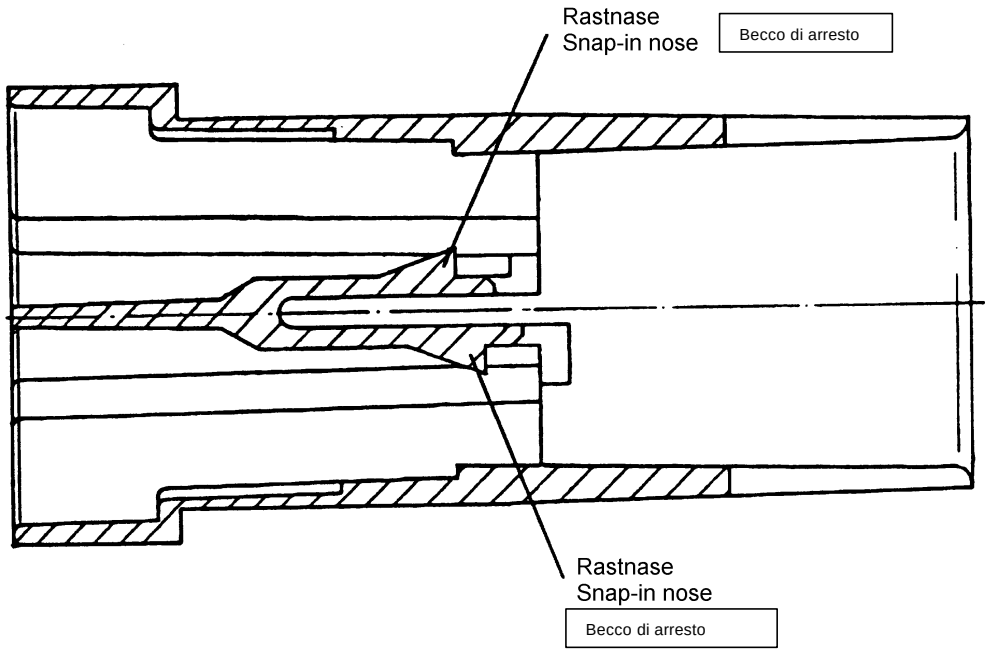


Fig. 74 / Fig. 74
Alloggiamento contatti GLBS 500 138 P1, sezione
Contact apparatus housing GLBS 500 138 P1, cross-section

5.14 Elenco delle viti di sicurezza Eslok a magazzino

Per raccordi a vite ≥ M8 nel sistema MNS vengono utilizzati per il collegamento delle sbarre di distribuzione e del telaio viti di sicurezza Eslok conformemente a GILN 200123 P..., GILN 200124 P... e GILN 200125 P....

5.14 List of screws coated with Eslok locking compound on stock

For screwed joints ≥ M8 the MNS-system uses for screwed joints at the busbars and at the frame screws with Eslok locking compound according to GILN 200123 P..., GILN 200124 P... and GILN 200125 P.....

Tipo di vite	Screw type	Dimensioni/Dimensions	No. ident./Ident.-no.
Vite a testa esagonale	Hexagon screw	M8 x 25	GILN 200 125 P311
Vite a testa cilindrica	Cheese head screw	M8 x 30	GILN 200 124 P312
		M8 x 50	GILN 200 124 P316
		M8 x 60	GILN 200 124 P318
		M8 x 80	GILN 200 124 P322
Vite a testa esagonale	Hexagon screw	M10 x 10	GILN 200 125 P359
		M10 x 18	GILN 200 125 P2312
		M10 x 25	GILN 200 125 P361
		M10 x 30	GILN 200 125 P362
		M10 x 35	GILN 200 125 P363
		M10 x 40	GILN 200 125 P364
		M10 x 45	GILN 200 125 P365
		M10 x 50	GILN 200 125 P366
		M10 x 55	GILN 200 125 P367
		M10 x 60	GILN 200 123 P368
		M10 x 70	GILN 200 123 P370
		M10 x 80	GILN 200 123 P372
Vite a testa cilindrica	Cheese head screw	M10 x 20	GILN 200 124 P360
		M10 x 35	GILN 200 124 P363
		M10 x 50	GILN 200 124 P366
		M10 x 70	GILN 200 124 P370
		M10 x 110	GILN 200 122 P1
Vite a testa esagonale	Hexagon screw	M12 x 35	GILN 200 125 P413
		M12 x 40	GILN 200 125 P414
		M12 x 50	GILN 200 123 P416
		M12 x 60	GILN 200 123 P418
		M12 x 70	GILN 200 123 P420
		M12 x 90	GILU 200 123 P424
		M12 x 100	GILN 200 123 P425
		M12 x 110	GILN 200 123 P426
		M12 x 120	GILN 2O0 123 P428
Vite a testa cilindrica	Cheese head screw	M12 x 35	GILN 200 124 P413
		M12 x 50	GILN 200 124 P416
Vite a testa esagonale	Hexagon screw	M16 x 20	GILN 200 125 P460
		M16 x 60	GILN 200 125 P468
		M16 x 70	GILN 200 125 P470

5.15 Coppie di serraggio dei raccordi a vite

5.15.1 Campo di applicazione

I valori riportati in tabella sono validi per raccordi a vite di sistemi e sbarre in caso di sbarre con $\sigma_{02} \geq 70$ N/mm^2 (Cu, CuAl, AlMgSi 0,5) nei sistemi MNS.

I valori non sono validi per il collegamento ed il fissaggio di apparecchiature elettriche.

5.15 Tightening torques for screw connections

5.15.1 Scope of application

The figures quoted apply to system screw connections and busbar screw connections on busbars with $\sigma_{02} \geq 70$ N/mm^2 (Cu, CuAl, AlMgSi 0,5) in the switchgear system MNS.

The values are not applicable to electrical equipment connections and mountings.

Eccezione:

Questi valori sono tuttavia validi per il fissaggio di apparecchiature a basi in lamiera di acciaio e per il collegamento delle apparecchiature elettriche con morsetti piatti in rame e in caso di impiego di viti e dadi con classe di resistenza 8.8.

Nota:

- Per il collegamento delle apparecchiature, cfr. Tabella di unificazione GZN 591 010.
- Per il fissaggio delle apparecchiature attenersi alle indicazioni del produttore.

5.15.2 Esattezza dei collegamenti a vite

Per collegamenti vite esatti, utilizzare un avvitatore con tolleranza max. ± 15 %.

5.15.3 Coppia di serraggio di prova

La coppia di serraggio di prova è il valore preimpostato meno 15 %

5.15.4 Coppie di serraggio

- **Viti autofilettanti in materiale isolante**

Exception:

This values however apply to the mounting of equipment with sheet steel bases and connections of electrical equipment with flat copper terminals and if bolts and nuts of tensile class 8.8 are used.

Note:

- For equipment connections see standard sheet GZN 591 010.
- For equipment mountings refer to the manufacturer´s specifications.

5.15.2 Exactness of Screwing/Bolting

To ensure high-accuracy for the screwed connections, torque tightening equipment must be used with a tolerance of max. ± 15 % for the torque.

5.15.3 Testing torque

The testing torque is the preset value of the tightening equipment minus 15 %.

5.15.4 Tightening torques

- **Self-tapping screws in insulating material**

No. Ident. della vite Ident-no. of screw	Diametro Dimension	Coppia di serraggio max. per Max. tightening torque for	
		Termoplastica/ Duroplastica Thermoplastic/ Duroplastics	PUR
	mm	Nm	Nm
GSIN 100073 P ... e	4,2	2,0	-
GILN 100107 P ...	5,5	4,5	3,5
	6,3	5,5	3,5

- **Viti autofilettanti in metallo**

- **Self-tapping screws in metal**

No. Ident. della vite Ident-no. of screw	diametro Dimension	Coppia di serraggio max. per Max. tightening torque for					
		Lamiera in acciaio Sheet steel		Lamiera in alluminio Al-sheet		Sbarre Cu Cu-bars	
		Altezza di filettatura/ Thread depth		Altezza di filettatura/ Thread depth		Altezza di filettatura/ Thread depth	
	mm	mm	Nm	mm	Nm	mm	Nm
HZN 451307 P ... GILN 100082 P ...	M3	1.5	1.0	3	1.0	-	-
	M4	1.5	2.0	3	2.0	-	-
	M5	1.5	4.5	3	4.5	-	-
	M6	2.0	5.5	3	5.5	-	-
	M8	3.0	9.5	3	5.5	5	9.5

- **Viti per collegamento sbarre (Cu) e sistemi (acciaio-acciaio)**

- **Screws for busbar connections (Cu) and system connections (steel/steel)**

Tipo di vite No. Ident. della vite	Screw type Ident.-no of screw	Diametro Dimension mm	Coppie di serraggio max per Max. tightening torque Nm
Vite a testa esagonale DIN 931	Hex. screw DIN 931		
Vite a testa esgonale DIN 933	Hex. screw DIN 933		
Vite a testa cilindrica DIN 912	Cheese head screw DIN 912		
Con o senza sicurezza ESLOK,	with and without ESLOK-coating,	M6	8
classe di resistenza 8.8 A2G	tensile class 8.8 A2G	M 8	20
Vite a testa a martello	Head bold GMN 325 116 P....	M10	40
GMN 325 116 P...		M12	70
Viti fornite con adattatore SR	Screws supplied with SR-adapters	M16	140

5.16 Messa in funzione e manutenzione di impianti MNS compensatori di potenza reattiva

5.16.1 Messa in funzione e manutenzione

Gli impianti di compensazione sono spesso azionati alla massima potenza in modo permanente. Per questo motivo, sul luogo di installazione è necessario assicurare una buona ventilazione per evitare che la temperatura ambiente superi i 35°C (valore medio nell'arco di 24 ore).
Funzionamenti difettosi o una potenza di compensazione insufficiente possono essere facilmente determinati (ma troppo tardi) controllando il consumo di potenza reattiva (bolletta della luce). Se durante la messa in funzione ed una regolare manutenzione si può notare quanto segue, una perdita nella potenza di compensazione può essere rilevata allo stadio iniziale.
Per il montaggio/smontaggio del cassetto estraibile della serie con condensatori impregnati in olio esiste un ausilio di montaggio che consiste in un prolungamento isolato, fortemente magnetico della punta del cacciavite.

1. Controllo dell'aerazione del luogo di installazione.
2. Controllo della costruzione:
   a) Sopra e sotto ogni cassetto estraibile deve essere possibile immettere e scaricare aria.
   b) Se la piastra inferiore dello scomparto è chiusa (nessuna immissione di aria dal basso) è necessario predisporre almeno 4 aperture di ventilazione.
   c) Nello scomparto non devono essere presenti piastre di base o altre installazioni che potrebbero pregiudicare l'aerazione.
   d) Per le classi di protezione > IP 32 o installazioni diverse da c) è necessaria la ventilazione forzata (o una quantità ridotta di apparecchiature).
   e) Tra la zona cavi e la zona apparecchi deve essere installata una paratia trasversale.
3. Controllo delle impostazioni e del funzionamento del regolatore (uscite).
4. Controllare le protezioni contro le scintille durante le manovre e che le operazioni di apertura e chiusura si svolgano correttamente. Gli intervalli di manutenzione dei contatti del contattore del condensatore dipendono dal numero di manovre (beim ESTAmat® RPR ablesbar) e sono soggetti alle istruzioni del produttore.

Le protezioni del condensatore non devono essere messe in funzione manualmente!

5. Il consumo di corrente del sistema e dei cassetti è utile come indicazione di una perdita di capacità nel caso in cui sia impossibile effettuare un controllo della capacità (che richiede un'interruzione di sicurezza del sistema di compensazione). In questo caso le correnti e le tensioni in ogni fase devono essere misurate contemporaneamente. Tuttavia la misurazione della corrente è solo una misura approssimativa a causa delle possibili distorsioni della corrente causate dalle onde armoniche!)
6. Prima di toccare i condensatori:
   1. attendere almeno un minuto finché il condensatore è scarico.
   2. Proteggere il sistema da una richiusura.
   3. Verificare che l'alimentazione sia stata tolta.
   4. Cortocircuitare i morsetti del condensatore tra loro allo scopo di compensare le differenze di potenziale.
   5. Proteggere la parti adiacenti sotto tensione da un contatto accidentale.

5.16 Comissioning and maintenance of MNS reactive power compensation systems

5.16.1 Comissioning and maintenance

In the worst case, compensation systems are permanently operated with their maximum power. Therefore, good ventilation is to be ensured in the place of installation in order to prevent the ambient temperature from exceeding the max. admissible limit of 35°C (mean value over 24 hours).

Malfunctions or an insufficient compensation power can be best determined (although too late) by checking the reactive power demand (electricity bill). If the following points are noted during commissioning and the regular maintenance works, a loss in compensation power can be detected at an early stage.

For the (dis-)assembly of the fixed modules of the series with oil impregnated capacitors, an installation aid is available which consists of an insulated, strongly magnetic extension for screwdriver bits.

1. Check ventilation in the place of installation.
2. Check the construction:
   a) Above and below each individual module (or the modules), an air supply and air discharge must be available.
   b) If the cubicle bottom plate is closed (no air supply through bottom plate), there must be at least 4 ventilation slots.
   c) No compartment bottom plates or other installations may be present in the cubicle which might adversely affect ventilation.
   d) For protection class > IP 32 or installations which deviate from c) above, forced ventilation (or a reduced amount of equipment) is required.
   e) A transverse partitioning must be installed between the cable compartment and the equipment compartment.
3. Check the settings and the functioning of the controller (switching outputs).
4. Check contactors for sparking when switching and for faultless making and breaking operations. The maintenance intervals of the contacts of the capacitor contactors depending on their number of switching operations (can be read off ESTAmat® RPR) are subject to the manufacturer´s instructions.

Do not operate capacitor-contactors by hand!

5. The current consumption of the system and the modules serves as an indication for a loss in capacitance if a capacitance test (which requires safety disconnection of the compensation system) is not possible; in this case, the currents and voltages in each phase must be measured simultaneously. (However, current measurement is only a rough criterion in view of possible current distortions caused by harmonic waves!)
6. Before touching the capacitors:
   1. Wait for at least one minute until the capacitor is discharged.
   2. Protect the system against reclosing.
   3. Verify safe isolation from supply.
   4. Short-circuit the capacitor terminals among each other and with the housing in order to compensate for differences in potential.
   5. Protect neighbouring live parts against accidental contact.

7. Eseguire un controllo a vista delle apparecchiature elettriche (perdite di olio, inarcamento del coperchio o dell'alloggiamento del condensatore, condizioni dei morsetti, interruttori, bobine di reattanza, resistenze di scarico).

8. Pulire i cassetti e le regioni di immissione e scarico dell'aria di ogni scomparto (griglie di ventilazione, mascherine).

9. Controllare i collegamenti a vite e i punti di serraggio.

10. Misurare le capacità e registrare i valori di misurazione. È possibile che le capacità di compensazione cambino a causa di un riscaldamento non ammissibile, superati termini di durata, sovratensioni ecc. L'esperienza insegna che i valori di induttanza non sono soggetti a grandi cambiamenti.

Nota:
Prima di misurare le capacità, le resistenze di scarico devono essere scollegate dai condensatori. I valori nominali sono indicati sulla targhetta dati del cassetto.

5.16.2 Correzione dei difetti

In caso di cattivo funzionamento durante la messa in funzione, è necessario controllare prima di tutto il cablaggio dello scomparto (soprattutto nella zona di divisione per il trasporto).

Altri possibili inconvenienti possono essere:

- Il display non si illumina:
  - controllare la tensione di comando.
- Il controller non interviene (nonostante la richiesta) a stadi successivi:
  - la tensione o corrente di misurazione non è collegata in modo corretto
  - Controllare i fusibili.
  - rapporto di trasformazione errato.
  - il più piccolo grado di potenza è troppo elevato.
  - impostazione errata del valore C/k / valore troppo piccolo
- Il controller interviene troppo spesso:
  - tempo di intervento (troppo) breve con variazioni di carico veloci.
  - grado di potenza troppo piccolo.
  - impostazione errata valore C/k.
- il valore nominale cosφ non è raggiunto:
  - il più piccolo grado di potenza è troppo piccolo.
  - corrente induttiva troppo bassa.
- tutti gli stadi sono attivi sempre:
  - sottocompensazione, vale dire la potenza reattiva installata non è sufficiente.
  - controllare la tensione di comando.
  - controllare i fusibili ad elevato potere di interruzione dei cassetti.
  - trasformatore 5 A collegato all'ingresso della misurazione del controller.
- Troppi stadi sono attivi (sovracompensazione):
  - Controllare l'installazione del trasformatore.
  - controllare le impostazioni del controller.
  - collegamento tensione di misurazione errato (scambiati fase-fase e fase-N).

7. Perform a visual inspection of the electrical equipment. (Leaks such as oil leakages, bulging of the capacitor lid or housing, condition of terminals, switches, protective devices, reactors, discharge resistors, conductors.) Check protective devices and switches for faultless operation.

8. Clean the modules as well as the air supply and air discharge regions of each cubicle (ventilation louvers, filter mats).

9. Check bolted connections and clamping units.

10. Measure capacitances and log measured values. (The capacitances of the compensation capacitors may change due to inadmissible heat rise, expiry of the useful life, overvoltages, etc. Experience has shown that the inductance values are not subject to major changes.)

Please Note:

Before measuring capacities discharge resistors must be disconnected from capacitors. Setpopint values are given on the module nameplates.

5.16.3 Correction of faults

In the event of malfunctions during commissioning, the cubicle wiring (especially in the area of the transport partition) should be checked first. Other possible faults include the following:

- Controller display remains dark:
  - Check control voltage.
- Controller does not switch in additional steps (although request is available):
  - Measuring voltage or current not or improperly connected.
  - Check fuses.
  - Wrong transformer ratio.
  - Lowest step power is too high.
  - Inappropriate C/k value setting / value too low.
- Controller switches very often:
  - Switching time (too) short with quick load changes.
  - Step power too low.
  - Wrong C/k value setting.
- cos φ setpoint is not reached:
  - Lowest step power is too low.
  - Inductive current too low.
- All steps are permanently active:
  - Undercompensation, i.e. installed leading reactive power is not sufficient.
  - Check control voltage.
  - Check LV HRC fuses of the modules.
  - 5 A transformer connected to 1 A controller measuring input.
- Too many steps active (overcompensation):
  - Check transformer installation.
  - Check controller settings.
  - Wrong measuring voltage connection (phase-phase and phase-N exchanged).

- la visualizzazione del cosφ non coincide con la lettura del misuratore del fattore di potenza supplementare:
  - collegamento misurazione tensione errato (scambiato fase-fase e fase-N).
  - piccole deviazioni possono essere dovute a unità di misurazione non adeguate e/o punti di misurazione diversi.

Programmazione interruttore DIP in ESTAmat® RPR
(rimuovere il pannello frontale per la regolazione)

Interrut.	Pos.	Significato
1	ON	Coll. tensione di misurazione fase-fase
	OFF	Coll. tensione di misurazione fase-N
2	ON	Circuito con retroazione
	OFF	Collegamento in serie
3		Nessuna funzione
4	ON	Trasformatore di corrente X / 5 A
	OFF	Trasformatore di corrente X / 1 A

- cos φ display does not coincide with additional power factor meter reading:
  - wrong voltage measuring connection (phase-phase and phase-N exchanged).
  - slight deviations may be due to inaccurate measuring units and/or different measuring points.

DIP-switch programming of ESTAmat® RPR
(adjustment after removing the frontplate)

Switch	Position	Meaning
1	ON	measuring-voltage connection Ph-Ph
	OFF	measuring-voltage connection Ph-N
2	ON	loading-back method
	OFF	step action
3		no function
4	ON	current transformer X / 5 A
	OFF	current transformer X / 1 A

5.16.3 Valori nominali per misurazioni di capacità Serie 1TGR43100x (14E, tipo a secco)

5.16.3 Setpoint values for capacitance measurements series 1TGR43100x (14E, dry-type)

No. Ident/ ident.-no.	Tensione nom./ nominal voltage [V]	Condensatori/ capacitors		Capacità nom. / nominal capacitance [mF]	Collegam./ connection D/Y	Capacità morsetti nominale /nominal terminal capacitance [mF]	Corrente nominale/ nominal current [A]
1TGR431000R4410	400	R0209	-	2 x 3 x 66,4	D	100	14,4
1TGR431000R4320	400	R0010	R0110	6 x 66,4	D	199	28,9
1TGR431000R4140	400	R0010	R0110	6 x 66,4	D	398	57,7
1TGR431000R4413	400	R0228	-	2 x 3 x 83	D	125	18,0
1TGR431000R4325	400	R0029	R0129	6 x 83	D	249	36,1
1TGR431000R4150	400	R0029	R0129	6 x 83	D	498	72,2
1TGR431000R5410	500	R0215	-	2 x 3 x 38,5	D	58	11,5
1TGR431000R5320	500	R0016	R0116	6 x 38,5	D	116	23,1
1TGR431000R5140	500	R0016	R0116	6 x 38,5	D	232	46,2
1TGR431000R6410	690	R0207	-	2 x 3 x 66,4	**Y**	33	8,4
1TGR431000R6320	690	R0008	R0108	6 x 66,4	**Y**	66	16,7
1TGR431000R6140	690	R0008	R0108	6 x 66,4	**Y**	132	33,5
1TGR431000R6413	690	R0226	-	2 x 3 x 83	**Y**	42	10,5
1TGR431000R6325	690	R0027	R0127	6 x 83	**Y**	83	20,9
1TGR431000R6150	690	R0027	R0127	6 x 83	**Y**	166	41,8
1TGR431002R4210	400	R0224	-	2 x 3 x 64,5	D	97	14,4
1TGR431002R4220	400	R0025	R0125	6 x 64,5	D	194	28,9
1TGR431002R4140	400	R0025	R0125	6 x 64,5	D	388	57,7
1TGR431002R4213	400	R0213	-	2 x 3 x 77	D	116	18,0
1TGR431002R4225	400	R0014	R0114	6 x 77	D	232	36,1
1TGR431002R4150	400	R0014	R0114	6 x 77	D	464	72,2
1TGR431002R5210	500	R0220	-	2 x 3 x 111	**Y**	56	11,5
1TGR431002R5220	500	R0021	R0121	6 x 111	**Y**	111	23,1
1TGR431002R5140	500	R0021	R0121	6 x 111	**Y**	222	46,2
1TGR431002R6210	690	R0222	-	2 x 3 x 64,5	**Y**	32	8,4
1TGR431002R6220	690	R0023	R0123	6 x 64,5	**Y**	65	16,7
1TGR431002R6140	690	R0023	R0123	6 x 64,5	**Y**	129	33,5
1TGR431002R6213	690	R0211	-	2 x 3 x 77	**Y**	39	10,5
1TGR431002R6225	690	R0012	R0112	6 x 77	**Y**	77	20,9
1TGR431002R6150	690	R0012	R0112	6 x 77	**Y**	154	41,8
1TGR431003R4210	400	R0224	-	2 x 3 x 64,5	D	97	14,4
1TGR431003R4220	400	R0025	R0125	6 x 64,5	D	194	28,9
1TGR431003R4140	400	R0025	R0125	6 x 64,5	D	392	57,7
1TGR431003R4213	400	R0213	-	2 x 3 x 77	D	116	18,0
1TGR431003R4225	400	R0014	R0114	6 x 77	D	232	36,1
1TGR431003R4150	400	R0014	R0114	6 x 77	D	464	72,2
1TGR431003R5210	500	R0220	-	2 x 3 x 111	**Y**	56	11,5
1TGR431003R5220	500	R0021	R0121	6 x 111	**Y**	111	23,1
1TGR431003R5140	500	R0021	R0121	6 x 111	**Y**	222	46,2
1TGR431003R6210	690	R0222	-	2 x 3 x 64,5	**Y**	32	8,4
1TGR431003R6220	690	R0023	R0123	6 x 64,5	**Y**	65	16,7
1TGR431003R6140	690	R0023	R0123	6 x 64,5	**Y**	129	33,5
1TGR431003R6213	690	R0211	-	2 x 3 x 77	**Y**	39	10,5
1TGR431003R6225	690	R0012	R0112	6 x 77	**Y**	77	20,9
1TGR431003R6150	690	R0012	R0112	6 x 77	**Y**	154	41,8
1TGR431004R4210	400	R0203	-	2 x 3 x 58	D	87	14,4
1TGR431004R4220	400	R0004	R0104	6 x 58	D	174	28,9
1TGR431004R4140	400	R0004	R0104	6 x 58	D	348	57,7
1TGR431004R5210	500	R0220	-	2 x 3 x 111	**Y**	56	11,5
1TGR431004R5220	500	R0021	R0121	6 x 111	**Y**	111	23,1
1TGR431004R5140	500	R0021	R0121	6 x 111	**Y**	222	46,2
1TGR431004R6210	690	R0201	-	2 x 3 x 58	**Y**	29	8,4
1TGR431004R6220	690	R0002	R0102	6 x 58	**Y**	58	16,7
1TGR431004R6140	690	R0002	R0102	6 x 58	**Y**	116	33,5
1TGR431005R4210	400	R0203	-	2 x 3 x 58	D	87	14,4
1TGR431005R4220	400	R0004	R0104	6 x 58	D	174	28,9
1TGR431005R4140	400	R0004	R0104	6 x 58	D	348	57,7

No. Ident/ Ident.-no.	Tensione nom. / nominal voltage [V]	Condensatori/ capacitors		Capacità nom/ nominal capacitance [mF]	Collegam. / connection D/Y	Capacità morsetti nominale /nominal terminal capacitance [mF]	Corrente nom./ nominal current [A]
1TGR431005R5210	500	R0220	-	2 x 3 x 111	Y	56	11,5
1TGR431005R5220	500	R0021	R0121	6 x 111	Y	111	23,1
1TGR431005R5140	500	R0021	R0121	6 x 111	Y	222	46,2
1TGR431005R6210	690	R0201	-	2 x 3 x 58	Y	29	8,4
1TGR431005R6220	690	R0002	R0102	6 x 58	Y	58	16,7
1TGR431005R6140	690	R0002	R0102	6 x 58	Y	116	33,5
1TGR431006R4210	400	R0203	-	2 x 3 x 58	D	87	14,4
1TGR431006R4220	400	R0004	R0104	6 x 58	D	174	28,9
1TGR431006R4140	400	R0004	R0104	6 x 58	D	348	57,7
1TGR431006R5210	500	R0220	-	2 x 3 x 111	Y	56	11,5
1TGR431006R5220	500	R0021	R0121	6 x 111	Y	111	23,1
1TGR431006R5140	500	R0021	R0121	6 x 111	Y	222	46,2
1TGR431006R6210	690	R0201	-	2 x 3 x 58	Y	29	8,4
1TGR431006R6220	690	R0002	R0102	6 x 58	Y	58	16,7
1TGR431006R6140	690	R0002	R0102	6 x 58	Y	116	33,5
1TGR431007R4120	400	R0024		3 x 64,5	D	97	28,9
			R0103	3 x 58	D	87	
1TGR431007R4140	400	R0025		6 x 64,5	D	194	57,7
			R0104	6 x 58	D	174	
1TGR431007R5120	500	R0220	-	2 x 3 x 111	Y	2 x 56	23,1
1TGR431007R5140	500	R0021	R0121	6 x 111	Y	2 x 111	46,2
1TGR431007R6120	690	R0022		6 x 64,5	Y	32	16,7
			R0101	3 x 58	Y	29	
1TGR431007R6140	690	R0023		6 x 64,5	Y	65	33,5
			R0102	6 x 58	Y	58	
1TGR431008R4120	400	R0024		3 x 64,5	D	97	28,9
			R0103	3 x 58	D	87	
1TGR431008R4140	400	R0025		6 x 64,5	D	194	57,7
			R0104	6 x 58	D	174	
1TGR431008R5120	500	R0220	-	2 x 3 x 111	Y	2 x 56	23,1
1TGR431008R5140	500	R0021	R0121	6 x 111	Y	2 x 111	46,2
1TGR431008R6120	690	R0022		6 x 64,5	Y	32	16,7
			R0101	3 x 58	Y	29	
1TGR431008R6140	690	R0023		6 x 64,5	Y	65	33,5
			R0102	6 x 58	Y	58	

5.16.4 Valori nominali per misurazioni di capacità Serie HANA 51603x (16E, impregnati in olio)

5.16.4 Setpoint values for capacitance measurments series HANA 51603x (16E, oil-impregnated)

No. Ident./ ident.-no.	Tensione nom. / nominal voltage **[V]**	Condensatori/ capacitors GILN110004	Capacità nom. / nominal capacitance **[µF]**	Collegam. / connection D/**Y**	Capacità morsetti nominale/ nominal terminal capacitance **[µF]**	Corrente nom. / nominal current **[A]**
HANA 516 030 R0001	400	2 x P0531	2 x 3 x 82,9	D	249	36,1
HANA 516 030 R0002	400	2 x P0531	2 x 3 x 82,9	D	249	36,1
HANA 516 030 R0003	400	2 x P0531	2 x 3 x 82,9	D	249	36,1
HANA 516 030 R0004	500	2 x P0631	2 x 3 x 53,1	D	159	28,9
HANA 516 030 R0005	500	2 x P0631	2 x 3 x 53,1	D	159	28,9
HANA 516 030 R0006	500	2 x P0631	2 x 3 x 53,1	D	159	28,9
HANA 516 030 R0007	690	2 x P0731	2 x 3 x 83,6	**Y**	84	20,9
HANA 516 030 R0008	690	2 x P0731	2 x 3 x 83,6	**Y**	84	20,9
HANA 516 030 R0009	690	2 x P0731	2 x 3 x 83,6	**Y**	84	20,9
HANA 516 030 R0011	400	1 x P0531	1 x 3 x 82,9	D	124	18,0
HANA 516 030 R0012	400	1 x P0531	1 x 3 x 82,9	D	124	18,0
HANA 516 030 R0013	400	1 x P0531	1 x 3 x 82,9	D	124	18,0
HANA 516 031 R0001	400	1 x P0532	1 x 3 x 77,1	D	116	18,0
HANA 516 031 R0002	500	1 x P0632	1 x 3 x 148,1	**Y**	74	14,4
HANA 516 031 R0003	690	1 x P0732	1 x 3 x 77,7	**Y**	39	10,5
HANA 516 031 R0011	400	1 x P0533	1 x 3 x 72,5	D	109	18,0
HANA 516 031 R0012	500	1 x P0633	1 x 3 x 139	**Y**	70	14,4
HANA 516 031 R0013	690	1 x P0733	1 x 3 x 73,2	**Y**	37	10,5
HANA 516 032 R0001	400	2 x P0532	2 x 3 x 77,1	D	231	36,1
HANA 516 032 R0002	500	2 x P0632	2 x 3 x 148,1	**Y**	148	28,9
HANA 516 032 R0003	690	2 x P0732	2 x 3 x 77,7	**Y**	78	20,9
HANA 516 032 R0011	400	2 x P0533	2 x 3 x 72,5	D	218	36,1
HANA 516 032 R0012	500	2 x P0633	2 x 3 x 139	**Y**	139	28,9
HANA 516 032 R0013	690	2 x P0733	2 x 3 x 73,2	**Y**	73	20,9
HANA 516 033 R0001	400	4 x P0532	4 x 3 x 77,1	D	463	72,2
HANA 516 033 R0002	500	4 x P0632	4 x 3 x 148,1	**Y**	296	57,7
HANA 516 033 R0003	690	4 x P0732	4 x 3 x 77,7	**Y**	155	41,8
HANA 516 033 R0011	400	4 x P0533	4 x 3 x 72,5	D	435	72,2
HANA 516 033 R0012	500	4 x P0633	4 x 3 x 139	**Y**	278	57,7
HANA 516 033 R0013	690	4 x P0733	4 x 3 x 73,2	**Y**	146	41,8
HANA 516 035 R0001	400	2 x P0532	2 x 3 x 77,1	D	231	36,1
		2 x P0533	2 x 3 x 72,5	D	218	36,1
HANA 516 035 R0004	400	2 x P0532	2 x 3 x 77,1	D	231	36,1
		2 x P0533	2 x 3 x 72,5	D	218	36,1
HANA 516 035 R0011	400	1 x P0532	1 x 3 x 77,1	D	116	36,1
		1 x P0533	1 x 3 x 72,5	D	109	36,1
HANA 516 035 R0014	400	1 x P0532	1 x 3 x 77,1	D	116	36,1
		1 x P0533	1 x 3 x 72,5	D	109	36,1

5.17 Intervalli di manutenzione

5.17.1 In generale

5.17.1.1 Condizioni legali

I quadri elettrici necessitano di una manutenzione continua non solo per motivi tecnici ed economici. Per definire le regole fondamentali nel settore energetico, il legislatore ha emanato una serie di norme giuridiche dalle quali possono essere fatti derivare i requisiti di una manutenzione preventiva.

5.17.1.2 Misure di manutenzione preventiva

Al momento nessuna norma tecnica regola la manutenzione preventiva delle reti e delle apparecchiature elettriche!
In linea di principio i sistemi e le apparecchiature elettriche devono essere azionati conformemente alle regole del settore elettrotecnico, che includono la manutenzione preventiva.

- Tutti i difetti devono essere immediatamente rimossi.
- In caso di pericolo incombente, i sistemi elettrici non devono più essere utilizzati.

Anche le disposizioni di DIN 57105 Parte 1/VDE 0105 Parte 1 non contengono regole specifiche che vanno oltre le informazioni generali per quanto riguarda la manutenzione preventiva di sistemi elettrici. Le affermazioni principali sulla manutenzione preventiva sono riassunte al punto 5 „Conservazione delle condizioni regolamentari e ripetuti collaudi“. Questo punto afferma tra l'altro che i sistemi ad alta corrente devono essere mantenuti in buone condizioni conformemente alle norme che ne regolamentano l'installazione.

Nota!

Difetti nei sistemi elettrici devono essere rimossi immediatamente, vale a dire senza ritardi intenzionali. In caso di pericolo incombente su persone, cose o ambiente, i sistemi o le apparecchiature difettose devono essere immediatamente messi fuori servizio. Non devono essere utilizzati in condizioni difettose.

Un'apparecchiatura elettrica è considerata difettosa se il suo funzionamento può rappresentare un pericolo per la sicurezza.

Per poter riconoscere tempestivamente qualsiasi difetto che può insorgere dopo la messa in funzione dei sistemi elettrici o dopo riparazioni o modifiche, DIN 57105 Parte 1 / VDE 0105 Parte 1 prevede l'esecuzione di prove ripetute, senza tuttavia dare indicazioni dettagliate sui cicli di prova. Prove ripetitive hanno lo scopo di valutare le condizioni dei sistemi e delle apparecchiature elettriche.

Le prove ripetitive includono:

- Controllo visivo
- Funzionamenti di prova
- Misurazioni
- Altre prove

5.17 Maintenance intervals

5.17.1 General

5.17.1.1 Legal conditions

Electrical switchgear and controlgear systems require permanent preventive maintenance not only for technical and economic reasons. In an effort to define the due order in the energy sector, the government dictated a number of legal provisions from which the requirements of preventive maintenance can be derived.

5.17.1.2 Preventive maintenance

At the moment, no technical standard provides comprehensive guidance on the preventive maintenance of electrical distribution networks and equipment.
The principles require, i.a., that the electrical systems and equipment must be operated in accordance with the rules of electrotechnology, which includes preventive maintenance.

- All defects must be immediately remedied.
- In the event of imminent danger, electrical systems must no longer be operated.

Even the provisions of DIN 57105 part 1/VDE 0105 part 1 do not contain any specific requirements beyond general information on the preventive maintenance of electrical systems. The most important information on preventive maintenance is summarized in item 5, "Preservation of proper condition and repetitive testing". This item stipulates, i.a., that high-current systems must be kept in proper conditions in accordance with the standards governing their installation.

Note!

Defects of electrical systems must always be remedied immediately, i.e. without any culpable delay. If danger to persons, property or the environment is imminent, defective electrical systems or equipment must be immediately put out of operation. They must not be used in defective condition.

A switchgear system is defective if safety is jeopardized by its operation.

In order to be able to timely recognize any defects that might have occurred after commissioning of the electrical systems or after a repair or modification thereof, DIN 57105 part 1 / VDE 0105 part 1 demands the performance of repetitive tests, however, without detailing concrete terms for the test cycles. Repetitive tests serve for the evaluation of the proper condition of electrical systems and equipment.

Repetitive tests include:

- a visual inspection
- trial runs
- measurements
- other tests

5.17.2 Manutenzione di quadri MNS

5.17.2.1 Norme di sicurezza generali

Le operazioni di pulitura all'interno del quadro devono essere effettuate in assenza di tensione sull'impianto e sui suoi componenti! L'impiego di aria compressa per rimuovere la polvere dai quadri non è consigliato.

Sicurezza di lavoro:

La procedura per l'esecuzione di manovre è definita nelle istruzioni esecutive riportate in §6 VBG 4:
La condizione di assenza di tensione deve essere assicurata prima dell'inizio dei lavori e per tutta la loro durata in conformità con le cinque norme di sicurezza che seguono, che devono essere applicate come standard:

Cinque norme di sicurezza:

Prima dell'inizio dei lavori:
- Isolamento di sicurezza
- Protezione contro la richiusura
- Controllo della condizione di assenza di tensione
- Messa a terra e cortocircuito
- Copertura o isolamento delle parti adiacenti sotto tensione

Queste cinque regole devono essere osservate come misure di sicurezza per i lavori da effettuare su impianti e apparecchiature elettriche.

5.17.2.2 Salute e sicurezza

Si prega di prendere nota delle seguenti indicazioni:

- In conformità con le regolamentazioni in vigore, tutti i lavori di installazione e di manutenzione sui quadri MNS devono essere eseguiti solo da personale qualificato.
- L'elemento del quadro di bassa tensione da manipolare deve essere **isolato**!!! Anche l'alimentazione al condensatore da parte di una sorgente remota di energia ausiliaria deve essere interrotta.
- Quando il sistema è stato isolato, scaricare la tensione immagazzinata nel condensatore per mezzo delle resistenze di scarica per **un minuto**. Come ulteriore misura di sicurezza, è necessario controllare che i circuiti in uscita del condensatore siano stati scaricati per mezzo di un cavo isolato.
- Controllare se i trasformatori di corrente sono stati cortocircuitati prima di essere isolati o collegati.
- Il condensatore automatico deve essere installato conformemente alle norme IEC 831-1&2 ed alle disposizioni nazionali.
- Un corto circuito può rappresentare un pericolo per la vita umana e distruggere un'apparecchiatura! Per questo motivo, è di vitale importanza utilizzare strumenti adeguati per la messa in funzione o il controllo dei sistemi elettrici.

5.17.2 Maintenance of MNS switchgear systems

5.17.2.1 General safety instructions

For cleaning the switchgear system inside, the system or component must be off circuit. It is not recommended to use compressed air for purging dusty systems.

Safety at work:

The procedure for performing switching operations is prescribed by the implementing instructions on VBG 4, §6:
The off-circuit condition must be established prior to commencement of the work and must be ensured at the place of work for the duration of the work in compliance with the following five safety rules which must be applied as a standard:

Five safety rules

Prior to commencement of work:
- Safety isolation
- Protection against re-closing
- Verify off-circuit condition
- Earthing and short-circuiting
- Cover or barrier adjacent live parts

These five safety rules must be observed as safety measures for work at electrical systems and equipment.

5.17.2.2 Health and safety

Please note the following information:

- In accordance with the valid regulations all installation and maintenance work involving MNS-switchgear systems may only be performed by qualified personnel.
- For manipulations at low-voltage switchgear system components, the component to be manipulated must be **isolated**!!! The power supply to the capacitor by a remote auxiliary power source, if any, must also be isolated.
- When the system has been isolated, allow the voltage stored in the capacitor to be discharged by the discharging resistors by **waiting for one minute**. As an additional safety measure, the outgoing capacitor circuits must be tested for discharged condition using an insulated cable.
- Check whether the current transformers have been short-circuited before they are isolated or connected.
- The automatic capacitor must be installed in accordance with the standards IEC 831-1&2 and all national regulations.
- A short-circuit may pose dangers to human life and destroy equipment! Therefore, it is of vital importance to use suitable tools and instruments for commissioning or inspection of electrical systems.

5.17.3 Operazioni di manutenzione e controllo su quadri MNS

5.17.3.1 In generale

- Soprattutto in caso di sistemi che implicano grandi rischi (es. centrali nucleari) il funzionamento e la manutenzione devono essere eseguite con estrema attenzione per non superare i limiti di rischio consentiti.
- Per informazioni sulla durata meccanica ed elettrica delle apparecchiature elettriche utilizzate, consultare la documentazione relativa.
- Tutte le operazioni di manutenzione e i momenti torcenti necessari relativi alle apparecchiature elettriche in uso devono essere realizzati in conformità con le istruzioni del produttore che hanno valore vincolante.

5.17.3 Maintenance and inspection of MNS switchgear systems

5.17.3.1 General

- Especially in the case of systems associated with a higher risk (e.g. nuclear power plants) the operation and maintenance must be handled extremely carefully in order not to exceed the acceptable limit risk.
- For information on the mechanical and electrical life of electrical equipment, please refer to the relevant product documentation.
- All maintenance work and the required tightening torques relating to the electrical equipment in use must also be carried out in accordance with the binding manufacturer´s instructions.

5.17.3.2 Intervalli di manutenzione (con No. Pos.)

1. Controllo a vista generale (controlli ripetitivi)

1.1 Controllo esterno

1.2 Struttura interna

1.3 Combinazioni quadri elettrici (Cassetti a inserimento e estraibili)

2. Ulteriori controlli

2.1 Tecnica a moduli estraibili

2.2 Tecnica a moduli rimovibili

2.3 Collegamento diretto di conduttori in ingresso e in uscita con interruttori, ad esempio Megamax o Isomax

5.17.3.3 Spiegazioni relative agli elenchi delle pagine seguenti

- La frequenza si riferisce agli intervalli di tempo (mensile, annuale, ecc.), ore di servizio, frequenza d'inserzione.
  Le seguenti abbreviazioni sono utilizzate per indicare la frequenza:

  m: mensile

  a: annuale

  n: cicli di inserimento dei cassetti

  x: controllo in caso di guasto (es. dopo un cortocircuito)

- Colonna „Categoria di installazione“
  Viene fatta una distinzione tra le seguenti categorie di installazione, perché la frequenza di manutenzione o controllo dipende dalle condizioni operative:

  Categoria di installazione A: Funzionamento normale

  Categoria di installazione B: Funzionamento a prestazioni elevate, es. cementificio

  Categoria di installazione C: Cortocircuito (guasto)

5.17.3.2 Maintenance intervals (inc. item no.)

1. General visual inspection (repetitive tests)

1.1 External inspection

1.2 Completion of the interior

1.3 Switchgear and controlgear assemblies (withdrawable or plug-in modules)

2. Additional inspections

2.1 Withdrawable module design

2.2 Plug-in module design

2.3 Direct connection of incoming and outgoing power feeders with circuit breakers, e.g. Megamax or Isomax.

5.17.3.3 Notes on the inspection lists on the following pages

- The frequency refers to time intervals (monthly, annually, etc.), service hours, starting frequency, etc.
  The following abbreviations are used to denote the frequency:

  m: monthly

  a: annually

  n: insertion cycles of modules

  x: test in the event of a fault (e.g. after a short-circuit)

- "Installation category" column
  A distinction is made between the following installation categories, because the frequency of maintenance or inspection depends on the operating conditions:

  Installation category A: Normal operation

  Installation category B: Heavy-duty operation, e.g. cement factory

  Installation category C: Short circuit (fault)

5.17.4 Elenco operazioni di controllo e manutenzione

			Frequenza			
			Cat. installazione			
No. Pos.	**Operazioni da eseguire**	**Valori di misurazione, prova e limite, materiale d'esercizio e accessori**	**A**	**B**	**C**	**Note**
1.0	**Controllo visivo generale (controlli ripetitivi)**					
1.1	**Ispezione esterna**					
1.1.1	Determinare le condizioni ambientali	• Temperatura ambiente ≤ 35°C • Aria, gas aggressivi quali SO_2 , H_2S, ecc. • Umidità relativa ≤ 50 % a 40°C • Polvere	1a	6m	X	Odore spiacevole Eventuale riscaldamento necessario
1.1.2	Controllare il sistema di ventilazione (efficacia) • Ambiente operativo • Quadro elettrico	Ventilazione in entrata e in uscita dallo scomparto non ostruita max. temperatura all'interno dello scomparto: ≤ 60°C	1a	6m	X	Toccare le facciate con la superficie della mano controllare lo scomparto in caso di punti caldi al tatto
1.1.3	Controllare le condizioni dell'involucro/verniciatura	• Danni / corrosione • Parti mancanti (porte o coperchi) • Griglia di ventilazione impolverata/coperta • Piastra di copertura sporca / coperta / ostruita / ecc. • Fissaggio delle porte della zona cavi, pannelli laterali e posteriori • Posizione dei cassetti estraibili nello scomparto (posizione di funzionamento e sezionamento) • Porte zona cavi e zona apparecchi chiuse / aperte	1a	6m	X	
1.1.4	Accessibilità	Via di fuga ≥ 650 mm	1a	6m	X	

5.17.4 Maintenance and Inspection List

			Frequency Install. category			
Item no.	**Work to be performed**	**Measured, test and limit values, operating and auxiliary materials**	**A**	**B**	**C**	**Remarks**
1.0	**General visual inspection (repetitive tests)**					
1.1	**External inspection**					
1.1.1	Verify ambient conditions	• Room temperature ≤ 35°C • Air, aggressive gases such as SO_2, H_2S etc. • Relative humidity ≤ 50 % at 40°C • Dust	1a	6m	X	Unpleasant smell Auxiliary heating possibly required
1.1.2	Check ventilation system (efficiency) • Operating room • Switchgear system	Air supply to and air discharge from cubicle not obstructed max. temperature inside the cubicle: ≤ 60°C	1a	6m	X	Touch fronts with hand surface, check cubicle if hand-warm spots are found
1.1.3	Check condition of enclosure / outside paint	• Damaged / corroded • Missing parts such as module doors or covers • Ventilation louver dusty / covered • Roof plate contaminated / covered / obstructed / etc. • Fastening of cable compartment doors, side and back panels • Position of withdrawable modules in the cubicle (operating or isolated position) • Cable / equipment compartment doors closed / open	1a	6m	X	
1.1.4	Accessibility	Escape route ≥ 650 mm	1a	6m	X	

			Kontrollhäufigkeit Einsatzbedingung			
No. Pos.	**Operazioni da eseguire**	**Valori di misurazione, prova e limite, materiale d'esercizio e accessori**	**A**	**B**	**C**	**Note**
1.2	**Completamento dell'interno**					
1.2.1	Zona apparecchi					
	• Controllare l'occupazione e le apparecchiature	Disposizione dei cassetti conformemente ai documenti di progettazione	1a	6m	X	
	• Condizioni interne	Contaminazione, es. polvere				Pulire
1.2.2	Zona cavi / zona collegamento cavi	• Alimentatore conforme ai documenti (sbarre / cavi / lato / sopra / sotto) • Spazio sufficiente / scarico della trazione • Conduzione cavi; raggi di piegatura	1a	6m	X	
	Protezione personale / soffietti	Soffietti di protezione				
1.2.3	Zona sbarre					
	• Controllare i collegamenti per il trasporto	• Cambi di colore sui raccordi • Installazione corretta di coperchi in paratie di separazione 3	1a	6m	X	Controllo per mezzo di esposizioni termovisione
	• Controllare i supporti delle sbarre	• Contaminazione o scariche superficiali • Formazione di crepe o fughe				
	• Controllo visivo delle condizioni dell'isolamento sbarre	Calettamento a caldo fragile				
1.3	**Controllo generale del quadro (tecnica a cassetti estraibili e a inserimento)**					
1.3.1	Design e posa cavi	• Condizioni dell'isolamento • Valore minimo di isolamento • Supporto	2a	1a	X	Misurazione della Resistenza di isolamento
1.3.2	Controllo della apparecchiature elettriche installate	Controllare la corrosione dei contatti, le distanze, la camera di ionizzazione / estinzione dell'arco, corrente nominale, impostazioni e sgancio				Per operazioni di manutenzione completi è necessario seguire le istruzioni del produttore delle apparecchiature

			Frequency Install. category			
Item no.	**Work to be performed**	**Measured, test and limit values, operating and auxiliary materials**	**A**	**B**	**C**	**Remarks**
1.2	**Completion of the interior**					
1.2.1	Equipment compartment • Check filling factor and equipment • Internal conditions	Arrangement of modules in accordance with engineering documents Contamination, e.g. dust	1a	6m	X	 Clean
1.2.2	Cable compartment / cable terminal compartment Personal protection / protective bellows	• Incoming feeder in accordance with documents (busbar / cable laterally / top / bottom) • Sufficient room / strain relief • Cable routing; bending radii Protective bellows	1a	6m	X	
1.2.3	Busbar compartment • Check transport connections • Check busbar supports • Visual inspection of the condition of the busbar insulation	• Color changes at bolted connections • Proper installation of cover in partition wall 3 • Contamination or flashover • Formation of cracks or creeping paths Shrink-on tube brittle	1a	6m	X	Check using thermo-vision exposures
1.3	**General inspection of the switchgear assembly (withdrawable or plug-in module design)**					
1.3.1	Design of conductors and conductor installation	• Condition of insulation • Minimum insulation value • Bracing	2a	1a	X	Measure the insulation-resistance
1.3.2	Check electrical equipment installed	Check contact corrosion, contact gaps, ionization chamber, arc splitter, rated currents, settings and tripping				For the complete maintenance work, observe the instructions of the equipment manufacturer

			Frequenza			
			Cat. installazione			
No. Pos.	**Operazioni da eseguire**	**Valori di misurazione, prova e limite, materiale d'esercizio e accessori**	**A**	**B**	**C**	**Note**
1.3.3	Design dei collegamenti delle apparecchiature	Avvitamento corretto				Momento torcente Massimo come da indicazioni del costruttore
1.3.4	Condizioni delle vie di dispersione e dei giochi	• Gioco minimo ≥ 8 mm • Via di dispersione min. ≥ 12,5 mm • Controllo del gioco minimo per spegnimento dell'arco				Conformemente produttore
1.3.5	Grado di protezione richiesta	EN 60529				
1.3.6	Efficacia del collegamento del conduttore di protezione	Controllare continuità con apparecchio di prova segnale	2a	1a	X	
1.3.7	Prova funzionale del dispositivo di comando	Conformemente allo schema	2a	1a	X	Cavo colleg. comando
1.3.8	Controllo circuiti di misurazione	Conformemente allo schema	2a	1a	X	
2.0	**Ulteriori controlli**					
2.1	**Tecnica a cassetti estraibili**					
2.1.1	Cassetti estraibili compatti (8E/4 + 8E/2)					
	• Controllare che il cassetto si muova senza fatica nello scomparto	Rimuovere la polvere e se necessario lubrificare i binari di montaggio	2 - 3a	1a	X	
	• Prova funzionale dell'interblocco meccanico	Lubrificare con Omnigliss	2 - 3a	1a	X	
	• Controllo contatti elettrici		2a[1]	1a[1]	X	Cfr. Capitolo 5.10
	• Contatti principali	• Controllo visivo • In caso di dubbio controllare il gioco del contatto ($47\ ^{+0,05}_{-0,2}$ mm)				
	• Morsettiere di comando • Controllo visivo dei cassetti estraibili	• Rimuovere la polvere dai binari di guida con un aspirapolvere • Azionare l'interruttore di finecorsa oscillante (se disponibile) • Controllare le condizioni delle controparti dei contatti				Sorgente luce artificiale
	• Controllare l'efficienza del collegamento del conduttore di protezione	• Controllare le condizioni della camma nella sbarra di supporto				
2.1.2	Cassetti estraibili ≥ 4E • Controllare che il cassetto si muova senza fatica nello scomparto • Prova funzionale dell'interblocco meccanico					

[1] Controllo dei contatti principali conformemente agli intervalli di tempo previsti o al massimo ogni 250 manovre.

			Frequency			
			Install. category			
Item no.	**Work to be performed**	**Measured, test and limit values, operating and auxiliary materials**	**A**	**B**	**C**	**Remarks**
1.3.3	Design of equipment connections	Proper tightening of screwed connections				For maximum tightening torques, refer to the manufacturer´s instructions
1.3.4	Condition of creepage distances and clearances	• Minimum clearance ≥ 8 mm • Minimum creepage distance ≥ 12,5 mm • Check minimum clearance for arcing space				Cf. equipment manufacturer
1.3.5	Required protection class	EN 60529				
1.3.6	Check efficiency of protective conductor connection	Check continuity with signal test apparatus	2a	1a	X	
1.3.7	Function test of the control device	In accordance with circuit diagram	2a	1a	X	Control connection cable.
1.3.8	Check measuring loops	In accordance with circuit diagram	2a	1a	X	
2.0	**Additional checks**					
2.1	**Withdrawable module design**					
2.1.1	Compact modules (8E/4 + 8E/2)					
	• Check easy movement of module in compartment	Remove dust and grease guide rail if necessary	2 - 3a	1a	X	
	• Function test of mechanical interlock	Lubricate with Omnigliss	2 - 3a	1a	X	
	• Check electrical contact-making		2a[1]	1a[1]	X	Refer to chapter 5.10
	• Main contacts	• Visual inspection • In case of doubt check contact clearance (47 $^{+0,05}_{-0,2}$ mm)				
	• Control plugs • Visual inspection of module compartment	• Remove dust from guide rail with vacuum cleaner • Actuate limit switch rocker (if available) • Check condition of mating contacts				Artificial light source
	• Check efficiency of protective conductor connection	• Check cam condition at supporting rail				
2.1.2	Withdrawable modules ≥ 4E • Check easy movement of module in compartment • Function test of mechanical interlock					

[1] Main contact to be checked either according the mentioned time intervals or latest after 250 cycles.

			Kontrollhäufigkeit Einsatzbedingung			
No. Pos.	**Operazioni da eseguire**	**Valori di misurazione, prova e limite, materiale d'esercizio e accessori**	**A**	**B**	**C**	**Bemerkungen**
	• Controllo contatti elettrici • Contatti principali • Morsettiere di comando • Fissaggio unità di collegamento cavi in uscita • Collegamento conduttore protezione	• Controllo visivo • In caso di dubbio controllare il gioco dei contatti (47 $^{+0,05}_{-0,2}$ mm) Posizione; l'unità cavi in uscita potrebbe essere sottoposta ad una forte pressione dei cavi e lasciare la sua normale posizione Condizioni delle rotelle nella piastra di fondo dello scomparto	2a[1]	1a[1]	X	
2.2	**Tecnica a cassetti a inserimento**					Vedi anche No. Pos. 1.3**:** Controllo generale
2.2.1	Alimentatori MCC e distribuzione energia					
2.2.2	Moduli di compensazione con o senza bobina di reattanza					
	Controllare le apparecchiature elettriche in ogni cassetto		1a	6m	X	Controllo aperture contatti
	• Controllo visivo dei contatti principali X01					condizioni contatti
	• Controllare la protezione contro il cortocircuito					e lubrificazione non
	• Fusibili ad alto potere di interruzione	• Continuità fusibili • Fusibile saltato				necessarie Segni di sovraccarico-
	• Interruttore di potenza	Condizioni contatti				dalle risonanze di rete
	• Lubrificare le lame dei contatti nei fusibili	Isoflex Topas NB 52				conformemente alle
	• Controllare il contattore del condensatore					istruzioni del produttore
	• Controllare il grado di corrosione	Condizioni contatti				
	• Prestazioni	Nessun ronzio della bobina, rimbalzo o vibrazione				
	• Controllo visivo del reattore del circuito filtro Collegamenti e avvolgimenti	Condizione				
	• Condensatore	Valori nominali conformemente al Capitolo 5.16				Protocollo misurazioni
	• Design senza bobina di reattanza: misurazione di tutte le correnti di stadio Trifase o valori capacitivi	Valore limite: $I_B \leq 1,3 \times I_n$				Conformemente al Capitolo 5.19
	• Design con bobina di reattanza: misurazione della capacità ai morsetti					
	• Dispositivo di scarico					
	• Bobina di reattanza	Tensione residua dopo 1 min ≤ 50 V				
	• Gruppo resistenze	Cambio colore; elementi mancanti				

[1] Controllo dei contatti principali conformemente agli intervalli di tempo previsti o al massimo ogni 250 manovre.

			Frequency			
			Install. category			
Item no.	**Work to be performed**	**Measured, test and limit values, operating and auxiliary materials**	**A**	**B**	**C**	**Remarks**

	• Check electrical contacts
	  • Main contact
	  • Control plug
	• Fastening of outgoing cable unit
	• Protective conductor connection
		• Visual inspection
		• In case of doubt check contact clearance ($47\ ^{+0,05}_{-0,2}$ mm)
		Position; the outgoing cable unit might be pressed out of its normal position by strong cable forces
		Condition of the roller in the compartment bottom plate
			2a[1]	1a[1]	X	

2.2	**Plug-In module design**					Cf. also item no. 1.3: General inspection
2.2.1	MCC's and outgoing energy distribution feeders					

2.2.2	Compensation modules with and without reactor
	Check electrical equipment in every module
	• Visual inspection of main contacts X01
	• Condition of short-circuit protection
	  • LV HRC fuse
	  • Circuit breaker
	• Lubricate contact blades of LV HRC fuses
	• Check capacitor contactor
	  • Check for contact corrosion
	  • Switching performance
	• Visual inspection of filter circuit reactor
	  Connections and windings
	• Capacitor
	  • Design without reactor: measure all step currents
	  3-phase or capacitance values
	  • Design with reactor: measure the terminal capacitance
	• Discharging device
	  • Reactor
	  • Resistor bank
		• Fuse continuity
		• Fuse tripped
		Contact condition
		Isoflex Topas NB 52
		Contact condition
		No humming, bouncing or chattering of reactor
		Condition
		Setpoints see chapter 5.16
		Limit value: $I_B \leq 1{,}3 \times I_n$
		Residual voltage after 1 min ≤ 50 V
		Color change, missing elements
			1a	6m	X	Check of contact gaps, contact condition and lubrication not necessary
						Signs of overload by mains resonance in accordance with manufacturer´s instructions
						Use measuring log according chapter 5.19

[1] Main contact to be checked either according mentioned the time intervals or latest after 250 cycles.

			Frequenza			
			Cat. Installazione			
No. Pos.	**Operazioni da eseguire**	**Valori di misurazione, prova e limite, materiale d'esercizio e accessori**	**A**	**B**	**C**	**Note**

	• Collegamento cavi
	• Connessione a vite sulle app. elettriche
	  • Isolamento
	Controllo modulo controller
	• Controllo impostazioni controller
	  • Valore C/k
	  • Cosφ nominale
	  • Tempo di reazione
	• controllo comando stadi
		Isolamento fuso o bruciato
		Momento torcente conforme alle indicazioni del costruttore
		
		Conforme alle indicazioni del costruttore
		
		Valore approssimativo ca. 60 s
						Circuito di potenza aperto cioè sezionatore con fusibili estratto

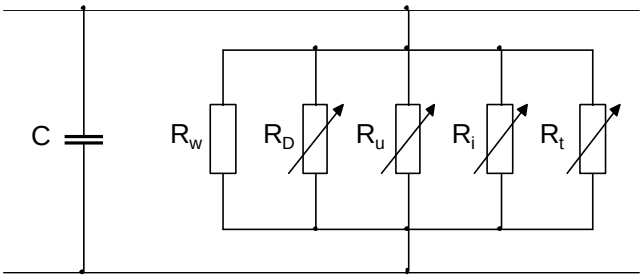
2.3	**Collegamento diretto** (alimentatori in ingresso e uscita con interruttori) Analogo al punto 1.3 „Controllo generale dei quadri" Ulteriori controlli:					
	• Controllo quadro generale	• Controllo visivo dei collegamenti principali • Cambiamento colore sui collegamenti principali • Condizioni dei contatti principali e ausiliari	1a	6m	X	
		• Prova funzionale	1a	6m	X	Procedura conforme alle istruzioni del fabbricante
	• Controllo disposizione trasformatore di corrente	• Fissaggio dei trasformatori • Introduzione cavi secondari • Condizioni involucro trasformatore				
	• Controllo supporti agli angoli e ai collegamenti	• Controllo connessioni a vite • Condizioni meccaniche della piastra di supporto	1a	6m	X	
	• Condizioni paratia separazione (se presente) • Controllo collegamenti esterni	Formazione delle vie di dispersione superficiale • Controllo connessioni a vite • Controllo scarico cavi • Introduzione cavi, raggio min. di curvatura, protezioni agli angoli, ecc.				

			Frequency			
			Install. category			
Item no.	**Work to be performed**	**Measured, test & limit values, operating & auxiliary materials**	**A**	**B**	**C**	**Remarks**
	• Cable connection • Screwed connection at electrical equipment • Insulation Check controller module • Check controller settings • C/k value • cosφ setpoint • response time • Check step triggering	Insulation molten or even corroded For tightening torque, cf. manufacturer´s instructions In accordance with manufacturer´s operating instructions Approximate value 60 s				Power circuit open, i.e. fused switch disconnector removed
2.3	**Direct connection** (incoming and outgoing feeders with circuit breaker) Analogous to item 1.3 "Gen. inspection of switchgear assembly" Additional checks:					
	• Check main switchgear	• Visual inspection of main connections • Color change at switch main connections • Condition of main and eroded contacts	1a	6m	X	Procedure in acc. with manufacturer´s instructions
		• Function test	1a	6m	X	
	• Check current transformer arrangement	• Fastening of transformers • Secondary cable routing • Condition of transformer housings				
	• Check supports at angle and connection sets	• Check screwed connections • Mechanical condition of supporting plate	1a	6m	X	
	• Condition of partitioning (if available) • Check external connections	Formation of creepage paths • Check screwed connections • Check cable strain relief • Cable routing, min. bending radii, edge protection, etc.				

5.18 Misurazione della resistenza di isolamento

La misurazione di isolamento è di fondamentale importanza per un sistema elettrico. Inoltre è l'unico tipo di misurazione che serve per la prevenzione degli incendi.

La resistenza dell'isolamento è una resistenza complessa sotto forma di collegamento parallelo di una resistenza ohmica R_W e di una capacità C. La resistenza ohmica è una quantità variabile influenzata da vari parametri.
Lo schema equivalente sotto riportato illustra quanto detto



R_W: resistenza ohmica costante
R_D: resistenza del dielettrico
R_U: resistenza dipendente dalla tensione
R_i: resistenza dipendente dalla corrente
R_t resistenza dipendente dal tempo

Per quali misure protettive è necessario misurare la resistenza di isolamento?

La resistenza di isolamento deve essere misurata per tutte le misure di protezione! Ciò si riferisce sia alle misure protettive senza conduttore di protezione che a quelle con conduttore di protezione.

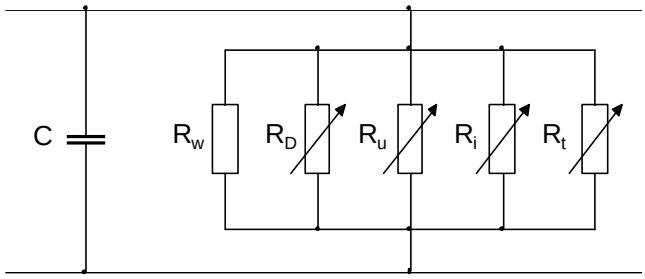
La misurazione di isolamento è richiesta non solo da DIN VDE 0100, ma anche da altre normative quali

- EN 60439-1, Punto 8.3.4,
- EN 60204,
- DIN VDE 0105,
- VDE 0110

5.18 Measuring of the insulation resistance

Insulation measurement is of fundamental importance to an electrical system. Furthermore, it is the only type of measurement that serves for preventive fire protection.

The insulation resistance is a complex resistance in the form of a parallel connection of an ohmic resistor R_W and a capacitance C. The equivalent resistance is a variable quantity that is influenced by various parameters.
This is illustrated by the following equivalent circuit diagram:



R_W: constant equivalent resistance
R_D: dielectric resistance
R_U: voltage-dependent resistance
R_i: current-dependent resistance
R_t time-dependent resistance

For which protective measures do you have to measure the insulation resistance?

The insulation resistance must be measured for all protective measures! This refers to protective measures without protective conductor and with protective conductor.

Insulation measurement is required according to DIN VDE 0100, but also to other standards, such as

- EN 60439-1, Section 8.3.4,
- EN 60204,
- DIN VDE 0105,
- VDE 0110.

5.18.1 Quali misurazioni di isolamento è necessario effettuare?

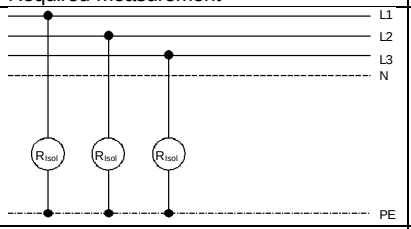
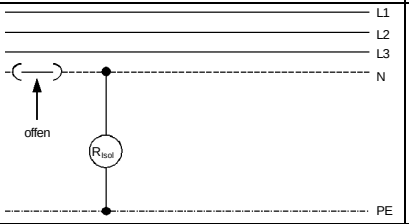
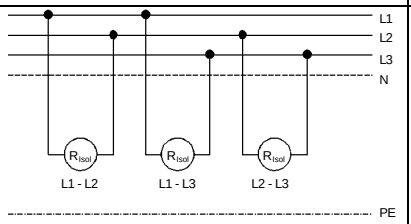
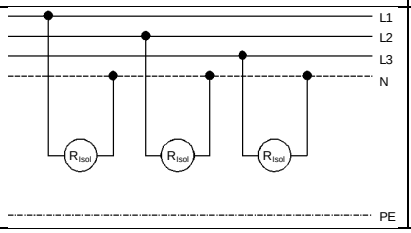
DIN VDE 0100 Parte 600 specifica la misurazione di isolamento tra conduttori al paragrafo 9:

Se i circuiti contengono elementi elettronici, quali i semiconduttori, questi elementi sensibili non devono essere per nessun motivo danneggiati dalle alte tensioni di misurazione.

5.18.1 Which insulation measurements have to be performed?

DIN VDE 0100 part 600 specifies insulation measurement between the conductors in Section 9:

If the circuits contain electronic components, such as semiconductors, these sensitive components must by no means be damaged by the high measuring voltages.

Procedura/ Procedure	Misurazione necessaria / Required measurement	Note/ Remarks
1. Tra i conduttori esterni e il conduttore di protezione / Between the outer conductors and the protective conductor		
2. Tra il conduttore di neutro e il conduttore di protezione / Between the neutral conductor and the protective conductor		Separare i conduttori PE e N! Questa misurazione non è richiesta in reti TN-C/ Separate the PE and N conductors! This measure is not required in the TN-C network
3. Tra i conduttori esterni / Between the outer conductors		Questa misurazione non è richiesta: - se il cavo ha un conduttore a terra o una guaina a terra - in caso di cavi di interruttore in circuiti di illuminazione This measurement is not required: - if the cable includes a grounded conductor or a grounded sheath - for switch leads in lighting circuits
4. Tra i conduttori esterni ed il conduttore di neutro / Between the outer conductors and the neutral conductor		

È possibile effettuare le misurazioni anche con le utenze collegate. Se la resistenza di isolamento è troppo bassa in questo caso, l'utenza che consuma deve essere isolata e il sistema e l'utenza misurate separatamente.

Prima della messa in funzione è necessario misurare i seguenti circuiti:

- Tutti i tratti di linea tra 2 dispositivi di protezione dalla sovracorrente.
- Il tratto che segue l'ultimo dispositivo di protezione dalla sovracorrente senza alcuna utenza collegata.

Measurement may also be performed with the consuming equipment connected. If the insulation resistance is too low in this case, the consuming equipment must be isolated, and the system and consumer must be measured separately.

Prior to commissioning, the following circuits must be measured:

- All line sections between any 2 overcurrent protection devices.
- The section following the last overcurrent protection device without any connected consumer equipment.

5.18.2 Quale valore minimo di resistenza di isolamento deve essere presente?

Per escludere l'influenza della reattanza capacitiva, le misurazioni devono essere eseguite con tensione DC.

5.18.2 Which minimum insulation resistance must be available?

In order to exclude the influence of the capacitive reactance, the measurements must be performed with DC voltage.

Per i valori relativi alla tensione di misurazione e alla resistenza di isolamento minima, consultare la tabella sottostante: misure di protezione e tensione nominale / For the values of the measuring voltage and the minimum insulation resistance, please refer to the table below. Protective measure and rated voltage	Tensione di misurazione DC [V] / Measuring-circuit voltage DC [V]	Valore di tensione minimo della resistenza di isolamento [MΩ] / Minimum insulation voltage value [MΩ]
Bassissima tensione di sicurezza, con isolamento sicuro / Safety extra-low voltage, functional extra-low voltage with safe isolation	250	≥ 0,25
Isolamento di protezione / Protective separation	500	≥ 1
Tensione nominale ≤ 500 V, e bassissima tensione senza isolamento sicuro / Rated voltage ≤ 500 V, and functional extra-low voltage without safe isolation	500	≥ 0,5
Tensione nominale > 500 V, ≤ 1000 V / Rated voltage > 500 V, ≤ 1000 V	1000	≥ 1

5.18.3 Precisione di misurazione necessaria

L'errore operativo entro l'intervallo di misurazione contrassegnato non deve superare ± 30 %, riferito al valore di lettura. Questo errore ammesso in DIN VDE 0413 Parte 1 sembra inizialmente molto alto. Dal circuito equivalente mostrato precedentemente, tuttavia, diventa ovvio che la resistenza di isolamento è composta da una componente fissa e da quattro altre componenti che possono variare secondo diversi parametri. Ecco spiegato un intervallo di variazione così ampio.

5.18.3 Required measuring accuracy

The operating error within the marked measuring range must not exceed ± 30 % with respect to the value reading. This error range permitted by DIN VDE 0413 part 1 initially seems to be very high. From the equivalent circuit diagram above, however, it becomes obvious that the insulation resistance is composed of a fixed component and four other components which may vary according to different parameters. This results in the large variation range.

5.18.4 Valori minimi di lettura (Considerare l'errore operativo di - 30 %!)

Misura protettiva o tensione nominale	Valore di lettura [MΩ]
Bassissima tensione	0,36
Tensione nominale ≤ 500 V	0,7
Tensione nominale ≥ 500V, ≤ 1000V	1,4

Nota:

Nella valutazione del valore di misurazione è necessario considerare le condizioni generali dell'impianto!

5.18.4 Minimum readings (Note recommended operating error of - 30 %!)

Protective measure or rated voltage	Reading [MΩ]
Extra-low voltage	0.36
Rated voltage ≤ 500 V	0.7
Rated voltage ≥ 500V, ≤ 1000V	1.4

Remark:

The assessment of the measured values has to take into account the overall condition of the system!

5.18.5 Carica capacitiva

Per cavi e linee lunghe, prima della lettura è necessario attendere che il processo di carica capacitiva si concluda e che l'indicatore si fermi.

Se una procedura di questo genere è stata osservata, dopo la misurazione è necessario scaricare di nuovo i cavi per evitare scariche elettriche.

5.18.5 Capacitive charges

For longer leads and cables, first allow the capacitive charging process to be completed and the indicator of the measuring device to come to a standstill before performing the reading.

If a capacitive charging process was observed, the leads must be discharged after measurement in order to prevent electric shock.

5.19 Protocollo di misurazione per impianti compensatori di potenza reattiva MNS

5.19 Measuring log for MNS reactive power compensation system

Impianto

Cliente	
No. ordine	
Impianto	
Sezione di impianto	
Temp. Ambiente	
Segnale comando Centralizzato	
Note	

Controller

Modulo controller			Tipo di controller	☐ RPR12			☐		
cosφ nominale			Interrut. DIP	1	2	3	4	5	6	7
C/k	☐ automatico	☐	ON							
Tempo di inter.	☐ fattore	☐	OFF							

Moduli di compensazione

A	Tipo R	Numero	Graduazione x	kvar
	Condensatore		Anno di costr.	
	Grado: Capacità nom. / µF	Capacità morsetti / µF	Corrente nominale / A	
B	Tipo R	Numero	Graduazione x	kvar
	Condensatore		Anno di costr.	
	Grado: Capacità nom. / µF	Capacità morsetti / µF	Corrente nominale / A	

☐ **misuraz. capacità**
☐ **misuraz. corrente**

U (L1)	U (L2)	U (L3)

Grado	1	2	3	4	5	6	7
Valore nom.							
Fase L1							
Fase L2							
Fase L3							

Grado	8	9	10	11	12	13	14
Valore nom.							
Fase L1							
Fase L2							
Fase L3							

Conversione dei valori di misurazione corrente in tensione nominale con: $I_{Nenn} = I_{meß} \cdot U_{nenn}^2 / U_{meß}^2$

Realizzazione

Nome/Dipartimento	Data	Firma

Plant

Customer	
Order no.	
Plant	
Plant section	
Room temperature	
Ripple control	
Remarks	

Controller

Controller module			Controller type	☐ RPR12			☐		
Target-cosφ			DIP-switch	1	2	3	4	5	6	7
C/k	☐ automatic	☐	ON							
Switching time	☐ Factor	☐	OFF							

Compensation modules

A	Type R		Number	Stepping x kvar
	Capacitor			Manuf. year
	Step:	Nom. capacitance / µF	Terminal capacitance / µF	Nom. current / A
B	Type R		Number	Stepping x kvar
	Capacitor			Manuf. year
	Step:	Nom. capacitance / µF	Terminal capacitance / µF	Nom. current / A

☐ **Capacitance measurement**

☐ **Current measurement**

U (L1)	U (L2)	U (L3)

Step	1	2	3	4	5	6	7
Setpoint							
Phase L1							
Phase L2							
Phase L3							

Step	8	9	10	11	12	13	14
Setpoint							
Phase L1							
Phase L2							
Phase L3							

Conversion of measured current values to nominal voltage by: $I_{act} = I_{meas} \cdot U_{nom}^2 / U_{meas}^2$

Performed by

Name/Department	Date	Signature

Contatti

ABB SACE
Una divisione di ABB S.p.A.
Sistemi di bassa tensione
Frazione Ca de Bolli
26817 San Martino In strada
Lodi - Italia
ABBSace.Lvs_support@it.abb.com

Per altri paesi
www.abb.com/mns

Dati e immagini non sono impegnativi. In funzione dello sviluppo tecnico e dei prodotti, ci riserviamo il diritto di modificare il contenuto di questo documento senza alcuna notifica

Copyright 2009 ABB.
All rights reserved.

12.2009

Power and productivity
for a better world™