

UniVer C

Istruzioni di installazione, esercizio e manutenzione
per quadri di media tensione

*Installation, service and maintenance instructions
for medium voltage switchboards*



ABB

Premessa

Questa pubblicazione contiene le informazioni necessarie per l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione di quadri normalizzati di media tensione tipo Univer C. Come tutti i quadri di nostra costruzione, anche i quadri Univer C sono progettati per un elevato numero di configurazioni di impianto normalizzate. Essi consentono tuttavia ulteriori variazioni tecnico-costruttive (su richiesta del cliente) per adeguamenti a particolari esigenze impiantistiche. Per questo motivo le informazioni di seguito riportate possono talvolta mancare delle istruzioni relative a configurazioni particolari.

È pertanto necessario fare sempre riferimento, oltre che a questo libretto, alla documentazione tecnica più aggiornata inviata da ABB (schema circuitale, schemi topografici, progetto delle fondazioni, eventuali studi di coordinamento delle protezioni ecc.) specialmente in relazione alle eventuali varianti richieste rispetto alle configurazioni normalizzate.

In ogni caso è consigliabile che tutte le operazioni inerenti l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione del quadro siano eseguite da personale qualificato.

Per ulteriori informazioni vedere anche il catalogo tecnico ABB ITSCB 601464.

ATTENZIONE!

La protezione contro guasto interno (a Norma IEC), nei quadri predisposti, è garantita quando i pannelli e le porte, con i corrispondenti vincoli (viti e godroni), sono in posizione corretta.

Introduction

This publication contains the information required for installation, putting into service, operation and maintenance of standardized medium voltage switchboards type Univer C. As with all the switchboards which we manufacture, the Univer C switchboards are also designed for a large number of standardized installation layouts. They do, however, allow for further technical-constructional variations (at the Customer's request) to adapt to special installation requirements. For this reason, the information given below will not always contain instructions regarding special layouts.

It is therefore always necessary to consult both this manual and the latest technical documentation issued by ABB (circuit diagram, wiring diagrams, foundation plan, any studies of protection co-ordination, etc.), especially in the case of any variations of standardized layouts requested.

In any case, it is always advisable for all operations regarding installation, putting into service, operation and maintenance of the switchboard to be carried out by specialized personnel.

For further information, also see ABB technical catalogues ITSCB 601464.

CAUTION!

Protection against internal fault (in compliance with IEC Standards), in switchboards prepared for this, is guaranteed when the panels and doors with the corresponding blocks (screws and knurling) are in the correct position.

Indice

1. Controllo al ricevimento	« 3
2. Aree esterne	« 3
3. Controllo al ricevimento	« 3
4. Magazzinaggio	« 5
5. Movimentazione	« 5
6. Sollevamento	« 6
7. Norme di impiego	« 7
7.1. Scomparto	« 7
7.2. Componenti	« 17
7.3. Gradi di protezione	« 18
8. Installazione	« 19
8.1. Generalità	« 19
8.2. Condizioni normali di installazione	« 19
8.3. Locale di installazione	« 19
8.4. Fondazioni e piano di fissaggio	« 21
8.5. Installazione delle sezioni di quadro	« 24
9. Messa in servizio	« 33
10. Norme di impiego	« 36
10.1. Manovre meccaniche	« 36
11. Manutenzione	« 39
11.1. Precauzioni di sicurezza	« 39
11.2. Generalità	« 39
11.3. Operazioni di manutenzione	« 40
11.4. Programma di manutenzione	« 42
11.5. Sostituzione dei fusibili dei trasformatori di tensione	« 46
11.6. Sostituzione dei fusibili per contattore VRCzc	« 46
12. Interventi per eventuali anomalie di funzionamento	« 47
13. Accessori e parti di ricambio	« 49
13.1. Completamenti normali del quadro	« 49
13.2. Accessori	« 49
13.3. Completamenti del quadro a richiesta del cliente	« 49
13.4. Parti di ricambio	« 50

Index

1. Control on receipt	« 3
2. Outside areas	« 3
3. Checking on receipt	« 3
4. Storage	« 5
5. Handling	« 5
6. Lifting	« 6
7. Instructions for use	« 7
7.1. Cubicle	« 7
7.2. Components	« 17
7.3. Degrees of protection	« 18
8. Installation	« 19
8.1. General	« 19
8.2. Normal installation conditions	« 19
8.3. Installation room	« 19
8.4. Foundations and fixing surface	« 21
8.5. Installation of the switchboard sections	« 24
9. Putting into service	« 33
10. Instructions for use	« 36
10.1. Mechanical operations	« 36
11. Maintenance	« 39
11.1. Safety precautions	« 39
11.2. General	« 39
11.3. Maintenance operations	« 40
11.4. Maintenance programme	« 42
11.5. Voltage transformer fuse replacement	« 46
11.6. VRCzc fuse replacement	« 46
12. Interventions for any operating anomalies	« 47
13. Accessories and spare parts	« 49
13.1. Normal switchboard completion items	« 49
13.2. Accessories	« 49
13.3. Switchboard completion items at customer's request	« 49
13.4. Spare parts	« 50

1. Controllo al ricevimento

Per agevolare il trasporto, ogni quadro viene opportunamente diviso in sezioni, generalmente non più lunghe di 3000 mm. Ogni sezione di quadro viene imballata secondo le esigenze di spedizione e di magazzinaggio, in accordo con le richieste del cliente.

Generalmente i quadri vengono spediti completi di carrelli (interruttori, contattori, trasformatori di tensione) inseriti nelle rispettive celle, salvo accordi diversi con il cliente.

L'automezzo da adibire al trasporto delle unità costituenti i gruppi deve avere l'altezza del pianale di carico con superiore a 1,5 m da terra onde rientrare nella sagoma massima di 4 m. Il pianale di carico deve essere antisdrucciolevole con alto coefficiente di attrito.

I gruppi di scomparti devono essere disposti sul pianale di carico retro contro retro trasversalmente, disponendo appositi materiali per assorbire le compressioni ed annullare eventuali contatti diretti delle superfici degli scomparti.

Sul pianale devono essere disposti appositi longheroni in modo da distanziare ciascun gruppo di scomparti e impedirne eventuali spostamenti.

La successione di carico dei vari gruppi deve essere stabilita con sequenza inversa all'ordine di montaggio o immagazzinamento.

Ciascun gruppo deve essere protetto da involucro in plastica in modo da evitare infiltrazioni d'acqua in caso di pioggia durante le fasi di carico e scarico e per preservarli dalla polvere durante il magazzinaggio.

I vari gruppi di scomparti devono essere ancorati alla struttura dell'automezzo con funi adeguate, in modo da non arrecare deformazioni alla struttura o ribaltamenti in curva o in caso di arresti repentini.

L'automezzo deve essere inoltre dotato di telone di copertura dell'intero carico.

2. Aree esterne

Il terreno interessato al transito degli automezzi deve avere consistenza tale da garantire una normale transitabilità mentre i punti di appoggio dei mezzi di sollevamento devono avere una portata specifica atta a garantire una corretta distribuzione dei pesi.

Per lo scarico dei gruppi davanti all'accesso del magazzino o locale quadri dovrà essere prevista una zona a pari livello dei locali interni con una portata specifica di 3000 kg/mq e dimensioni non inferiori a 3 x 2 m.

Lo scarico deve essere eseguito con la massima cura e mezzi di sollevamento adeguati al peso di ciascun gruppo, le funi devono essere ancorate ai gongari mobili di una trave di sollevamento con portata adeguata.

E' indispensabile prestare particolare attenzione e analizzare i rischi specifici operando in zone con linee aeree in tensione. In ogni caso osservare la distanza di sicurezza rispetto a tutte le parti metalliche del mezzo di sollevamento, nella massima estensione operativa, in relazione alla tensione nominale della linea aerea.

3. Controllo al ricevimento

Al ricevimento il quadro e gli accessori devono essere disimballati e controllati secondo quanto specificato nella relativa conferma d'ordine e con riferimento alla documentazione tecnica più aggiornata inviata prima della spedizione.

Se al disimballo fosse riscontrato qualche danno o irregolarità

1. Control on receipt

To facilitate transport, each switchboard is suitably divided into sections, generally not longer than 3000 mm. Each switchboard section is packed according to shipping and storage requirements, following the customer's requests.

The switchboards are normally shipped complete with trucks (circuit-breakers, contactors, voltage transformers) connected in the various compartments, unless otherwise agreed with the customer.

The truck for transporting the units making up the groups must have its loading flatcar not more than 1.5 m from the ground so as to fit into the maximum shape of 4 m. The loading flatcar must be slip-proof with a high friction coefficient.

The groups of cubicles must be placed back to back transversally on the loading flatcar, with special materials placed around them to absorb any compression and prevent any direct contact of the cubicle surfaces.

Special side members must be placed on the flatcar to space out each group of cubicles and prevent them from moving.

The loading order of the various groups must be established in reverse order to the assembly or storage order.

Each group must be protected by a plastic cover to prevent any water entering in case of rain during loading and unloading and to protect it from dust during storage.

The various groups of cubicles must be anchored to the structure of the transport truck with suitable ropes so that no deformation of the structure is possible or tilting on bends or during sudden stops.

The transport truck must also have a tarpaulin covering the whole load.

2. Outside areas

The ground for truck transit must be firm enough to ensure normal passage, whereas the resting points of the lifting equipment must have a specific capacity capable of ensuring correct distribution of the weights.

An area at the same level as the internal rooms, with a specific capacity of 3000 kg/sq. m and dimensions of not less than 3 x 2 m, must be provided in front of the access to the warehouse or switchboard room for unloading the groups.

Unloading must be carried out very carefully using lifting equipment suitable for the weight of each group. The ropes must be anchored to the mobile eyebolts of a lifting beam of suitable capacity.

It is indispensable to pay special attention and analyse the specific risks when working in areas with live overhead lines. In any case, the safe distance must be kept from all the metal parts of the lifting means at their maximum operating extension, in relation to the rated voltage of the overhead line.

3. Checking on receipt

On receipt the switchboard and accessories must be unpacked and checked against what is specified in the order confirmation and with reference to the most up-to-date technical documentation sent prior to shipment.

If any damage or irregularity is noted during supply unpacking

nella fornitura (quadro e apparecchiatura compresa), avvertire i nostri uffici commerciali (direttamente o attraverso il fornitore o l'agente) il più presto possibile e in ogni caso entro 5 giorni dal ricevimento.

La segnalazione di eventuali irregolarità, anche in tempi successivi al ricevimento, deve riportare l'anno di costruzione del quadro e il relativo numero della conferma d'ordine, rilevabili dalla targa caratteristiche posizionata sul quadro stesso (vedere fig. 1).

(switchboard and apparatus included), please notify our sales department (either directly or through the supplier or agent) as soon as possible and in any case within 5 days of receipt.

Notification of any irregularities - even at times after receipt - must always indicate the year of construction of the switchboard and the relative order confirmation number, which can be taken from the nameplate on the switchboard itself (see fig. 1).



- 1 Quadro tipo
- 2 Numero di conferma d'ordine
- 3 Anno di costruzione
- 4 Frequenza nominale
- 5 Tensione nominale
- 6 Corrente nominale delle sbarre
- 7 Corrente di breve durata
- 8 Versione del quadro

- 1 Type of switchboard
- 2 Order confirmation number
- 3 Year of construction
- 4 Rated frequency
- 5 Rated voltage
- 6 Rated busbar current
- 7 Short-time withstand current
- 8 Switchboard version

Targa caratteristiche del quadro

Switchboard nameplate

Fig. 1

4. Magazzinaggio

Nel caso sia previsto un periodo di magazzinaggio, le nostre officine (su richiesta) provvedono ad un imballaggio adeguato alle condizioni di magazzinaggio specificato.

Al ricevimento il quadro deve essere accuratamente disimballato e controllato come descritto al "Controllo al ricevimento" e quindi deve essere ripristinato l'imballo stesso usando il materiale originale fornito.

Il pavimento deve avere una portata specifica compatibile ad un peso distribuito di 1000 kg/mq.

Qualora non sia possibile l'immediata installazione e il quadro non sia dotato di apposito imballo, provvedere al magazzinaggio in ambienti con atmosfera asciutta, non polverosa, non corrosiva e senza notevoli escursioni termiche. Se ciò non fosse possibile, immagazzinare il quadro in ambiente ben areato, coprirlo con teloni o fogli di materiale impermeabile (per es. polietilene) e alimentare le resistenze anticondensa per evitare fenomeni di condensazione.

È consigliabile, inoltre, inserire nell'imballo apposite sostanze igroscopiche nella quantità di almeno un sacchetto standard in ogni cella interruttore. I sacchetti devono essere sostituiti circa ogni 6 mesi.

Istruzioni più dettagliate, per particolari condizioni di magazzinaggio, possono essere fornite su richiesta.

5. Movimentazione

La luce netta di passaggio per l'accesso ai locali di stoccaggio o installazione non deve essere inferiore alle seguenti dimensioni:

	Porta	Botola
Larghezza	[mm] 2000	2000
Altezza	[mm] 2600	–
Lunghezza	[mm] –	3000

Per luci di passaggio inferiori consultare ABB.

La distanza minima del gancio del carropono o paranco dal piano operativo non deve essere inferiore a 4,5 m.

4. Storage

Should a period of storage be foreseen, our workshops (on request) will supply packing suitable for the storage conditions specified.

On receipt, the switchboard must be carefully unpacked and checked as described under "Control on receipt" and must then be repacked using the original packing materials.

The floor must have a specific carrying capacity compatible with a distributed weight of 1000 kg/sq.m.

When immediate installation is not possible and the switchboard does not have special packing, store in a dry, dust-free non-corrosive place without notable changes in temperature.

Should this not be possible, cover it with tarpaulins or sheets of waterproof material (e.g. polyethylene) and supply the anticondensation heaters to prevent condensation.

It is also advisable to place suitable hygroscopic substances inside the packing, with at least one standard bag for each circuit-breaker compartment.

The bags must be replaced about every 6 months.

On request, more detailed instructions for special storage conditions can be supplied.

5. Handling

The net clearance for access to the storage or installation room must not be less than the following dimensions:

	Door	Manhole
Width	[mm] 2000	2000
Height	[mm] 2600	–
Length	[mm] –	3000

For smaller clearances please consult ABB.

The minimum distance of the bridge crane hook or hoist from the operating surface must not be less than 4.5 m.

6. Sollevamento

Il sollevamento delle sezioni di quadro deve essere eseguito preferibilmente con carro ponte o gru mobile di portata adeguata. Se fosse necessario, i gruppi di scomparti possono essere movimentati mediante rulli. In questo caso interporre una robusta piastra di lamiera tra i rulli e la base degli scomparti. Nei documenti di spedizione inviati o nei disegni di progetto sono indicati i pesi definitivi delle varie sezioni da sollevare. In fase di progetto è stabilito e viene fornito il tipo di dispositivo più adatto per permettere il sollevamento senza danni delle varie sezioni dei quadri.

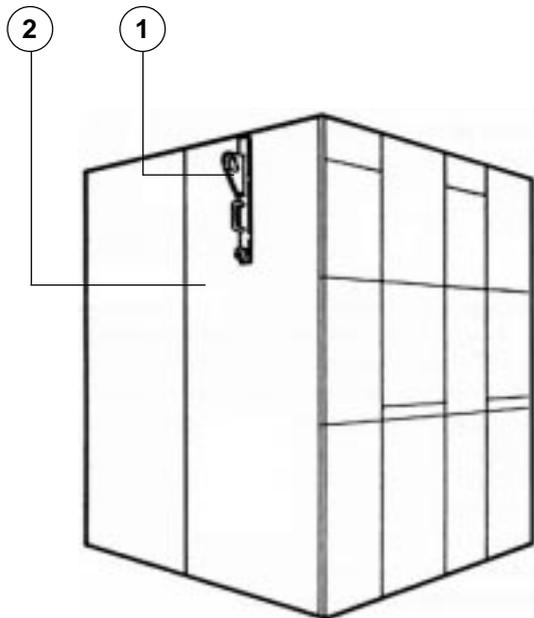
Per il sollevamento seguire scrupolosamente la sequenza indicata:

- disimballare i gruppi di scomparti;
- inserire gli appositi golfari di sollevamento (1) nelle cave contrassegnate da targhette autoadesive (2) (vedere fig. 2);
- assicurare i golfari contro lo sfilamento tenendoli spinti verso l'alto e avvitando a fondo la vite di posizionamento (3) (vedere fig. 3);
- mediante gli appositi moschettoni agganciare le funi ai golfari.

Attenzione.

È necessario adottare un sistema di sollevamento del tipo indicato in figura 4.

Terminata l'installazione rimuovere i golfari operando nel senso inverso a quello descritto.



Posizionamento golfari
Positioning the lifting bolts

Fig. 2

6. Lifting

The sections of switchboards preferably only be lifted using a bridge crane or mobile crane of suitable capacity. If necessary, the sets of cubicles may be handled through rollers. In this case, put a strong sheet plate between the rollers and the cubicle base.

The final weights of the various sections to be lifted are given in the shipping documents or in the design drawings sent.

At the design stage, the type of device most suitable for lifting the various switchboard sections without damage is established and indicated.

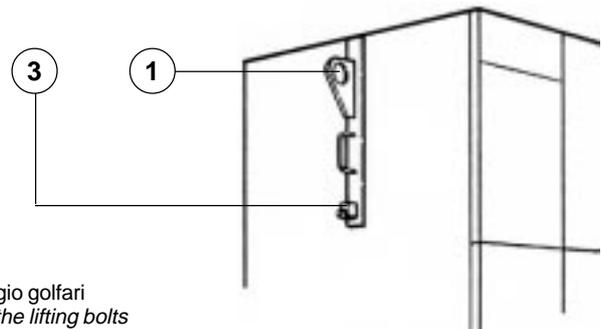
Follow the sequence given for lifting very carefully:

- unpack the sets of cubicles;
- insert the special lifting bolts (1) in the slots marked with self-adhesive labels (2) (see fig. 2);
- make sure the lifting bolts cannot come out by keeping them pushed upwards and screwing up the positioning screw (3) fully (see fig. 3);
- using the special spring catches, hook the ropes to the lifting bolts.

Caution.

A lifting system like the one shown in figure 4 must be used.

After installation, remove the lifting bolts by working in reverse order to the one described.



Fissaggio golfari
Fixing the lifting bolts

Fig. 3



Sollevamento sezione di quadro
Lifting a switchboard section

Fig. 4

7. Descrizione

7.1. Scomparti

I quadri Univer C sono realizzati affiancando scomparti prefabbricati normalizzati. Gli schemi tipici degli scomparti sono molteplici; alcuni esempi sono rappresentati in fig. 5.

Ogni scomparto è suddiviso internamente nelle seguenti celle tra loro segregate:

- cella strumenti (A)
- cella interruttore (B)
- cella linea (C)
- cella sbarre (D)
- cella trasformatori di tensione (E).

In taluni casi la cella interruttore (B) è sostituita da una cella trasformatore di tensione.

Esternamente, sulla sommità del quadro, può essere applicata, a richiesta, una canaletta (F) per l'interconnessione dei circuiti ausiliari tra i vari scomparti, in aggiunta a quella interna (G) sempre esistente.

L'esecuzione degli scomparti, e quindi del quadro risultante, può essere dei seguenti tipi:

- a semplice piano, con un unico sistema di sbarre, con una cella interruttore per scomparto e accessibilità dal fronte e dal retro;
- a semplice piano per installazione a parete, con accessibilità solo dal fronte;
- a doppio piano (due celle interruttore sovrapposte per scomparto) con accessibilità dal retro;
- a doppio sistema di sbarre (Sistema Duplex), con accessibilità dal retro;
- per arco interno, in conformità alle Norme IEC 298 App. AA.

A queste si aggiungono le esecuzioni speciali per le quali si rimanda al catalogo tecnico ITSCB 601464.

Gli scomparti sono completamente cablati in fabbrica: l'installazione sul posto richiede la sola realizzazione delle connessioni di potenza e ausiliarie esterne e tra le varie sezioni di trasporto.

Tutte le operazioni di normale esercizio vengono effettuate dal fronte del quadro a porte chiuse; solamente le operazioni di manutenzione e sostituzione necessitano dell'apertura delle porte sul fronte e sul retro.

I quadri prodotti da ABB sono in esecuzione a tenuta d'arco interno.

Quando in un quadro elettrico, per difetto di isolamento si sviluppa un arco interno, l'energia generata provoca un innalzamento della temperatura e della pressione del volume d'aria contenuto nel quadro.

La costruzione dei quadri deve essere tale da sopportare la sollecitazione meccanica e termica e fare defluire i gas caldi in zone protette o inaccessibili alle persone.

I quadri a tenuta d'arco interno sono stati provati secondo le Norme IEC 298 - app. AA e garantiscono l'incolumità dell'operatore che si trova ad operare in concomitanza di un arco interno.

E' evidente che il danneggiamento del quadro, lo sviluppo di gas tossici ed il pericolo di propagazione di incendi è proporzionale oltre che alla corrente, alla durata del corto circuito.

A richiesta viene fornito un sistema di monitoraggio degli archi elettrici denominato "Fast Recovery" costituito da sensori di pressione che possono aprire l'interruttore a monte del corto circuito in un tempo estremamente limitato (100 ms).

I vantaggi che si ottengono con questo tipo di apparecchiatura sono:

7. Description

7.1. Cubicles

The Univer C switchboards are built up by placing standardized prefabricated cubicles side by side. There are numerous typical cubicle layouts: some examples are given in figure 5. Each cubicle is subdivided internally into the following compartments which are segregated from each other:

- instrument compartment (A)*
- circuit-breaker compartment (B)*
- feeder compartment (C)*
- busbar compartment (D)*
- voltage transformer compartment (E).*

In some cases the circuit-breaker compartment (B) is replaced by a voltage transformer compartment.

On request, a wiring duct (F) can be applied on the outside at the top of the switchboard for interconnection of the auxiliary circuits between the various cubicles, in addition to the internal one (G) which is always provided.

The cubicle version, and therefore the resulting switchboard, can be of the following types:

- one level, with a single busbar system, with a circuit-breaker compartment in each cubicle and access from the front and rear;*
- one level for wall installation, with access from the front only;*
- double level (two superimposed circuit-breaker compartments in each cubicle) with access from the rear;*
- with two busbar systems (Duplex System), with access from the rear;*
- for internal arc in compliance with IEC Standards 298 App. AA.*

Please refer to catalogue ITSCB 601464 for the special versions available in addition to these.

The cubicles are completely cabled in the factory: installation on site only requires the external power and auxiliary connections and those between the various transportation sections. All normal operating operations are carried out from the switchboard front with closed doors; only maintenance and replacement operations require the opening of doors on the front and back.

The switchboards manufactured by ABB are the version with internal arc-proofing.

When an internal arc develops in an electric switchboard due to an insulation defect, the energy generated causes a rise in temperature and pressure of the volume of air contained in the switchboard.

The construction of the switchboards must be such as to withstand the mechanical and thermal stresses and to convey the hot gases to protected areas or areas inaccessible to people.

The internal arc-proof switchboards have been tested in compliance with IEC 298 - app. AA Standards and guarantee safety of the operator working there when an internal arc occurs.

Obviously, the damage to the switchboard, the development of toxic gases and the danger of fires spreading is proportional not only to the current but also to the duration of the short-circuit.

On request, a system for monitoring electric arcs called "Fast Recovery" can be supplied. This consists of pressure sensors which can open the circuit-breaker on the supply side of the short-circuit in an extremely limited time (100 ms).

The advantages obtained using this type of apparatus are:

- riduzione degli effetti termici
- limitazione della propagazione del guasto da una zona del quadro alle altre
- limita drasticamente la formazione di incendi
- non interferisce con la selettività delle protezioni
- riduce il tempo del disservizio.

7.1.1. Cella strumenti (A)

La cella strumenti, sistemata sopra la cella interruttore, può contenere tutta l'apparecchiatura di bassa tensione di normale impiego (fig. 6).

In particolare:

- le morsettiere (2) e la cavetteria (in apposite canalette) per le interconnessioni tra gli scomparti e per l'allacciamento dei cavetti ausiliari
- la morsettiera (3) di appoggio per il cliente
- gli accessori ausiliari dell'interruttore e dello scomparto (strumenti di misura, relè di protezione, dispositivi di comando e di segnalazione, fusibili, interruttori di bassa tensione, ecc.)
- i contatti ausiliari di posizione dell'interruttore (inserito/sezionato) (a richiesta).

La cella è chiusa da una lamiera con appositi passacavi per l'accesso alla canaletta superiore.

- reduction of the thermal effects
- limitation of the fault spreading from one area of the switchboard to other areas
- drastic decrease in the onset of fires
- no interference with protection discrimination
- reduction in the out-of-service times.

7.1.1. Instrument compartment (A)

All the low voltage equipment for normal use can be housed in the instrument compartment, which is placed above the circuit-breaker compartment (fig. 6).

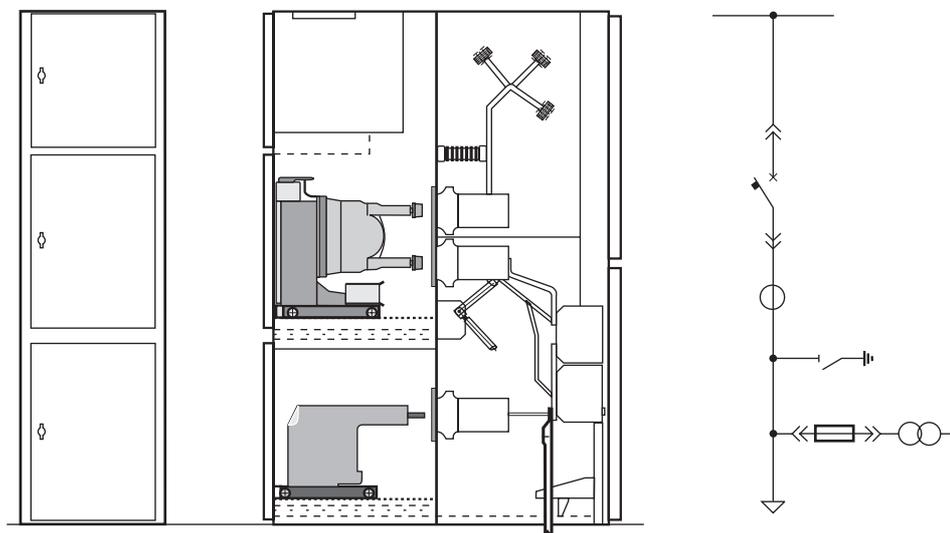
In particular:

- terminal boxes (2) and wiring (in special wiring ducts) for interconnections between cubicles and for connection of auxiliary cables
- spare terminal box (3) for the customer
- auxiliary circuit-breaker and cubicle accessories (measuring instruments, protection relays, control and signalling devices, fuses, low voltage circuit-breakers, etc.)
- auxiliary contacts signalling circuit-breaker position (connected/isolated) (on request).

The compartment is closed by a sheet with special fairleads for access to the upper wiring duct.

Univer C

A semplice piano
One level



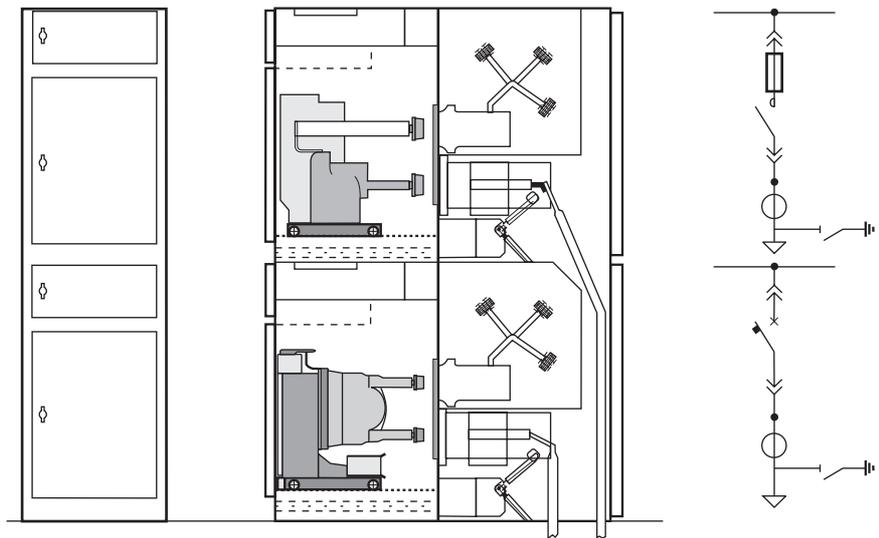
Viste schematiche di alcuni scomparti tipici

Schematic views of some typical cubicles

Fig. 5a

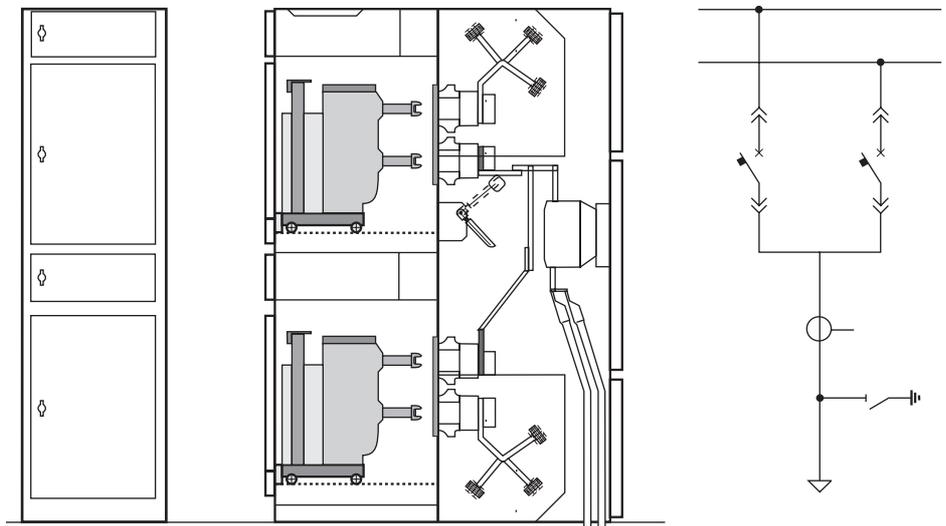
Univer C/2

A doppio piano
Two levels



Univer C/2 Duplex

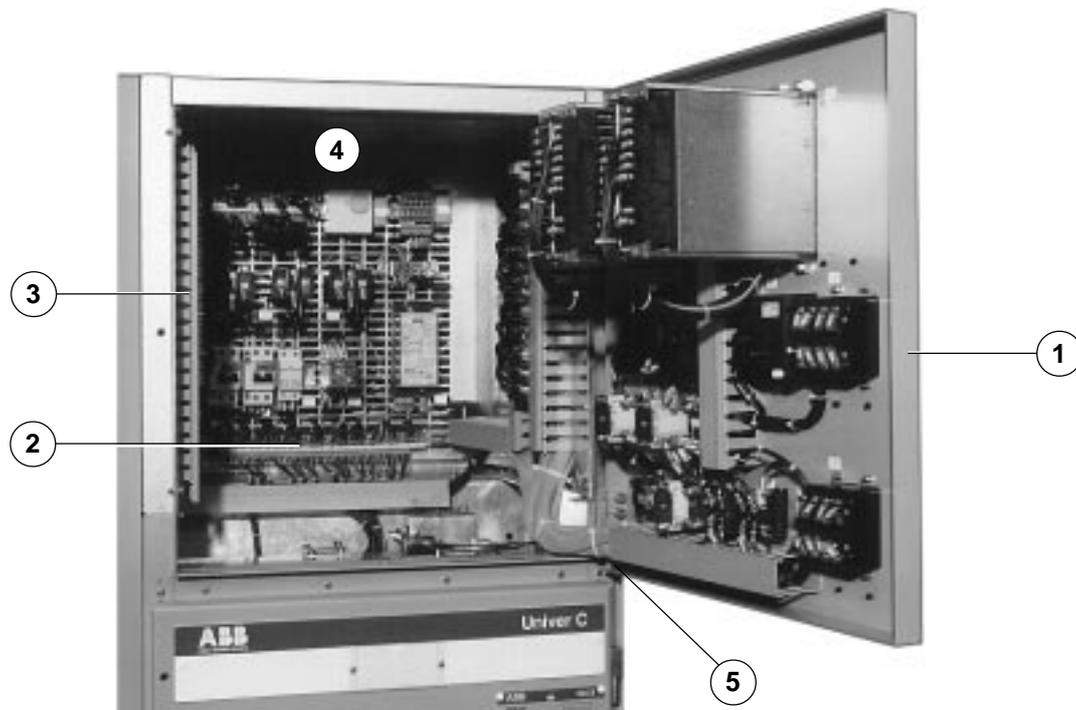
A doppio sistema di sbarre
With double busbar system



Viste schematiche di alcuni scomparti tipici

Schematic views of some typical cubicles

Fig. 5b



- 1 Porta con strumenti da pannello
- 2 Morsettiera dei collegamenti interpannelli
- 3 Morsettiera di appoggio per il cliente
- 4 Lamiera con passacavi per la canaletta superiore
- 5 Treccia di terra per la porta

- 1 Door with panel instruments
- 2 Terminal box for connections between panels
- 3 Spare terminal box for the customer
- 4 Sheet with fairleads for the upper wiring duct
- 5 Earthing braid for the door

Cella strumenti (esempio)

Instrument compartment (example)

Fig. 6

7.1.2. Cella interruttore (B)

La cella interruttore costituisce l'elemento fondamentale del quadro ed è realizzata mediante un contenitore CBE.

Il contenitore è predisposto per accogliere l'interruttore sezionabile, completo del relativo carrello e di tutti gli accessori necessari per il suo funzionamento. Il sezionamento dell'interruttore è realizzato a porta chiusa. Nella cella sono montati, in particolare, i seguenti componenti (fig. 7):

- le guide (1) per il carrello dell'interruttore;
- gli otturatori (2) di segregazione dei contatti fissi di sezionamento (3) ed i levismi di azionamento delle segregazioni (14);
- la presa (4) per il connettore mobile dell'interruttore;
- i levismi con microinterruttore (9) per la segnalazione di interruttore inserito;
- i levismi con microinterruttore (10) per la segnalazione di interruttore sezionato e per l'azionamento del blocco meccanico che impedisce l'estrazione del connettore dalla presa (4) quando l'interruttore è inserito o in una posizione intermedia tra inserito e sezionato;
- il blocco meccanico che impedisce di inserire l'interruttore se il sezionatore di terra è chiuso o di chiudere il sezionatore di terra se l'interruttore è inserito (15);
- i contatti ausiliari del sezionatore di terra (21), sistemati sotto il piastrone di base.

A richiesta può essere installata una resistenza anticondensa (8). Sul retro del contenitore sono presenti i monoblocchi isolanti (5) ed i terminali per i collegamenti di potenza.

A richiesta può essere montato il sezionatore di terra (7) che allorgia nella cella linea.

7.1.2. Circuit-breaker compartment (B)

The circuit-breaker compartment is the basic element of the switchboard and is built by means of a CBE enclosure. The enclosure is preset to take the draw-out circuit-breaker, complete with relative truck and all the accessories necessary for its operation. Circuit-breaker withdrawal is carried out with the door closed. In particular, the following components are mounted in the compartment (fig. 7):

- guides (1) for the circuit-breaker truck;
- the segregation shutters (2) of the fixed isolating contacts (3) and the segregation activating levers (14);
- socket (4) for the mobile socket of the circuit-breaker;
- lever mechanisms with microswitch (9) for signalling circuit-breaker connected;
- lever mechanisms with microswitch (10) for signalling circuit-breaker isolated and to activate the mechanical lock which prevents the enclosure from being taken out of the socket (4) when the circuit-breaker is connected or in an intermediate position between connected and isolated;
- mechanical lock which prevents the circuit-breaker being connected if the earthing switch is closed or the earthing switch being closed if the circuit-breaker is connected (15);
- the auxiliary contacts of the earthing switch (21), placed under the base plate.

An anticondensation heater (8) can be installed on request.

The primary disconnects (5) and the terminals for power connections are on the rear of the enclosure.

The earthing switch (7) can also be mounted on request, housed in the feeder line.

Sul fronte, nella zona inferiore, è presente un pannellino munito dei seguenti dispositivi di comando e segnalazione:

- l'innesto (11) per la leva di azionamento del sezionatore di terra
- l'indicatore meccanico (13) di sezionatore di terra chiuso
- la leva (12) di interblocco meccanico tra interruttore e sezionatore di terra.

Sullo stesso pannellino possono trovare collocazione le ulteriori seguenti applicazioni:

- segnalatore di presenza tensione sui cavi (22)
- blocchi a chiave con possibilità di chiave obbligatoria:
 - a sezionatore chiuso (24)
 - a sezionatore aperto (25)
- blocco a chiave all'inserzione dell'interruttore (23).

La targa caratteristiche (17) è montata nella posizione indicata in figura.

La porta dispone di:

- una maniglia (20) di chiusura-apertura
- un oblò (19) di ispezione per l'interruttore
- un innesto (16) per la leva asportabile di inserzione/sezionamento dell'interruttore a porta chiusa.

La porta dispone inoltre, come le altre porte dello scomparto, di viti di bloccaggio chiusura.

Sulla base della cella è prevista un'apertura sigillabile per il passaggio dei cavetti ausiliari: una lamiera (6) costituisce un condotto segregato per tali cavetti.

Sul retro del contenitore, al posto dei monoblocchi isolanti (5), possono essere installati dei trasformatori di corrente passanti, opportunamente concepiti per ospitare anche i collegamenti di potenza.

I contenitori CBE costituiscono la parte fissa per i seguenti apparecchi di manovra montati su carrello:

- interruttori HA1zc, HA2zc, HA3zc ad SF6 ad autogenerazione di pressione
- contattori sotto vuoto VRCzc.

Gli stessi contenitori, opportunamente adattati, costituiscono la parte fissa anche per i trasformatori di tensione, montati su apposito carrello.

7.1.3. Cella linea (C)

La cella linea è normalmente accessibile dal retro dello scomparto. Nei quadri a semplice piano in esecuzione addossabile a parete è previsto l'accesso dal fronte.

In figura 8 è rappresentata una cella linea con accesso dal retro per uno scomparto a semplice piano; in essa si notano:

- il sezionatore di terra (1)
- i terminali di collegamento dei cavi (2)
- la sbarra di terra (3) per il quadro
- l'apertura per il passaggio dei cavi di potenza (4)
- le lamiere (5) di segregazione dalla cella sbarre (6).

Quando è previsto l'accesso dal retro, sulla porta posteriore è presente un oblò di ispezione (7); inoltre un blocco meccanico (8) impedisce l'apertura della porta se il sezionatore di terra non è chiuso e l'apertura del sezionatore di terra a porta aperta.

In fig. 9 è visibile il blocco che impedisce l'apertura della porta se il sezionatore di terra non è chiuso. Tale blocco è realizzato con il perno (1), che, a porta chiusa, è inserito nel foro (2) dove viene trattenuto, a sezionatore aperto, da un apposito dispositivo meccanico.

Nella piastra di base della cella linea sono ricavate le feritoie (4) per il passaggio dei cavetti ausiliari; la lamiera (3) realizza un condotto segregato per i cavetti stessi verso la parte superiore dello scomparto (vedere anche il particolare 9 di fig. 8).

On the front in the lower part there is a small panel fitted with the following control and signalling devices:

- *coupling (11) for the earthing switch activating lever*
- *mechanical indicator (13) for earthing switch closed*
- *lever (12) for mechanical interlock between circuit-breaker and earthing switch.*

The following further applications can be placed on the same panel:

- *cable voltage signalling device (22)*
- *key locks with possibility of compulsory key with:*
 - *isolator closed (24)*
 - *isolator open (25)*
- *key lock to prevent the circuit-breaker from being connected (23).*

The nameplate (17) is mounted in the position shown in the figure.

The door has:

- *an opening-closing handle (20)*
- *an inspection window (19) for the circuit-breaker*
- *a coupling (16) for the removable connection/isolation lever of the circuit-breaker with the door closed.*

Like the other cubicle doors, the door also has closure locking screws.

A sealable aperture is provided on the base of the compartment for the passage of the auxiliary cables: a sheet (6) is a segregated duct for these cables.

Instead of the primary disconnects (5), let-through current transformers can be installed, suitably designed to also house the power connections.

The CBE enclosures make up the fixed part for the following operating equipment mounted on a truck:

- *HA1zc, HA2zc and HA3zc circuit-breakers with SF6 with self-blast*
- *VRCzc vacuum contactors.*

When suitably adapted, the same enclosures make up the fixed part for the voltage transformers too, mounted on a special truck.

7.1.3. Feeder compartment (C)

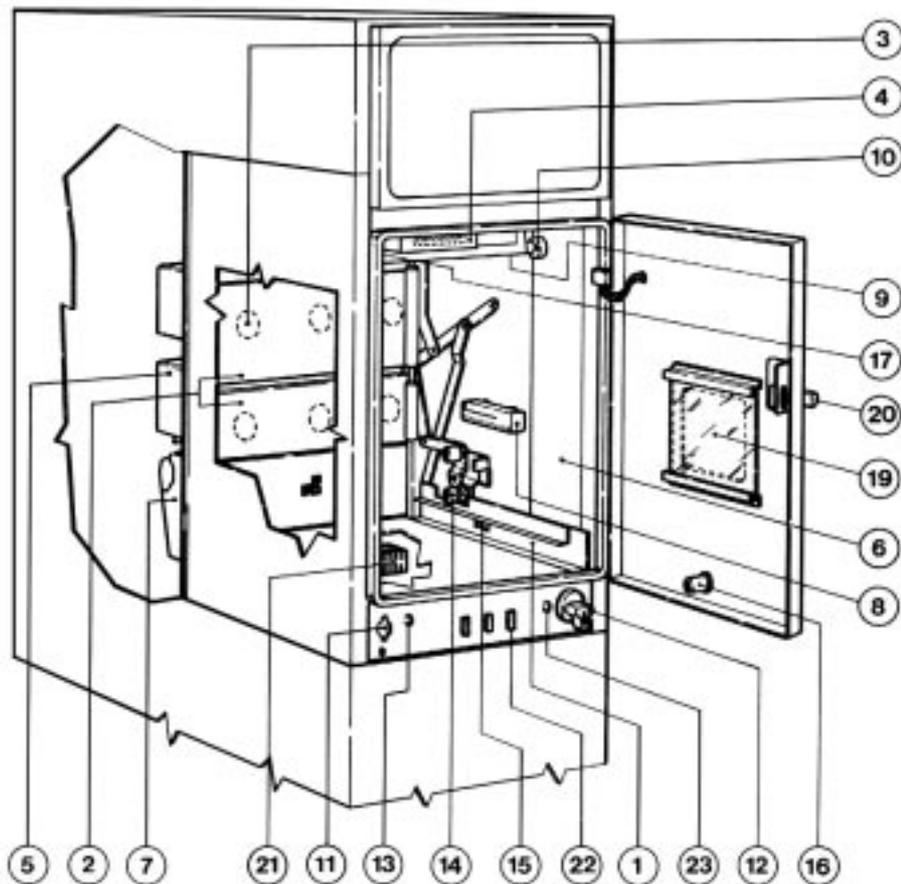
The feeder compartment is usually accessible from the rear of the cubicle. In the one level switchboards in the wall version, access is from the front.

Figure 8 shows a feeder compartment with access from the rear for a one level cubicle; the following can be seen:

- *the earthing switch (1)*
- *the cable connection terminals (2)*
- *the earthing busbar (3) for the switchboard*
- *the aperture of power cable passage (4)*
- *the partition sheets (5) from the busbar compartment (6).*

When access from the rear is provided, there is an inspection window on the rear door (7); a mechanical lock (8) also prevents the door from being opened if the earthing switch is not closed and opening of the earthing switch with the door open.

Figure 9 shows the lock capable to prevent door opening if the earthing switch is not closed. This lock is made with the pin (1) which, with the door closed, is inserted in the hole (2) where it is held, with the isolator open, by a special mechanical device. In the feeder compartment base plate there are slots (4) for passage of the auxiliary cables. The sheet (3) makes up a segregated duct towards the upper part of the cubicle for the cables themselves (see detail 9 in fig. 8 as well).



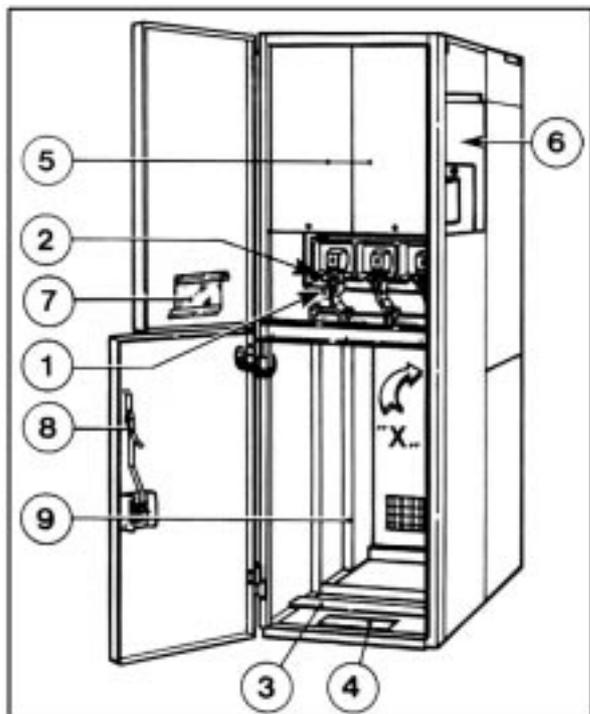
- 1 Guide per il carrello dell'interruttore
- 2 Otturatori di segregazione contatti fissi
- 3 Contatti fissi di sezionamento
- 4 Presa fissa per i circuiti ausiliari dell'interruttore
- 5 Monoblocchi con connessioni MT tra cella interruttore e cella linea
- 6 Lamiera di segregazione cavetti ausiliari
- 7 Sezionatore di terra (nella cella linea)
- 8 Resistenza anticondensa (a richiesta)
- 9 Microinterruttore per la segnalazione di interruttore inserito
- 10 Levismi con microinterruttore segnalazione interruttore sezionato
- 11 Innesto per la manovra del sezionatore di terra
- 12 Manopola di azionamento dell'interblocco meccanico tra interruttore e sezionatore di terra
- 13 Indicatore meccanico di sezionatore di terra aperto/chiuso
- 14 Levismi di azionamento delle serrande di segregazione
- 15 Feritoia per la fuoriuscita del blocco meccanico alla traslazione dell'interruttore
- 16 Innesto per la leva asportabile di inserzione/sezionamento dell'interruttore a porta chiusa
- 17 Targa caratteristiche
- 19 Oblò di ispezione
- 20 Maniglia porta (con blocco a chiave, a richiesta)
- 21 Contatti ausiliari per il sezionatore di terra
- 22 Segnalatore di presenza tensione sui cavi (a richiesta)
- 23 Blocco a chiave all'inserzione dell'interruttore
- 24 Blocco a chiave a sezionatore chiuso
- 25 Blocco a chiave a sezionatore aperto

- 1 Guides for the circuit-breaker truck
- 2 Fixed contact segregation shutters
- 3 Fixed isolating contacts
- 4 Fixed socket for the circuit-breaker auxiliary circuits
- 5 Primary bushing isolators with the power connections between circuit-breaker compartment and feeder compartment
- 6 Auxiliary cable partition sheet
- 7 Earthing switch (in the feeder compartment)
- 8 Anticondensation heater (on request)
- 9 Microswitch for signalling circuit-breaker connected
- 10 Lever mechanisms for signalling circuit-breaker isolated
- 11 Coupling for earthing switch operation
- 12 Handle for activating mechanical interlock between circuit-breaker and earthing switch
- 13 Mechanical indicator for earthing switch open/closed
- 14 Lever mechanisms for activating the segregation shutter elements
- 15 Slot for extension of mechanical lock for circuit-breaker traverse
- 16 Coupling for the removable lever for connection/isolation of the circuit-breaker with the door closed
- 17 Nameplate
- 19 Inspection window
- 20 Door closing/opening handle (with key lock on request)
- 21 Auxiliary contacts for the earthing switch
- 22 Cable voltage signalling device (on request)
- 23 Key lock to prevent the circuit-breaker from being connected
- 24 Key lock with isolator closed
- 25 Key lock with isolator open

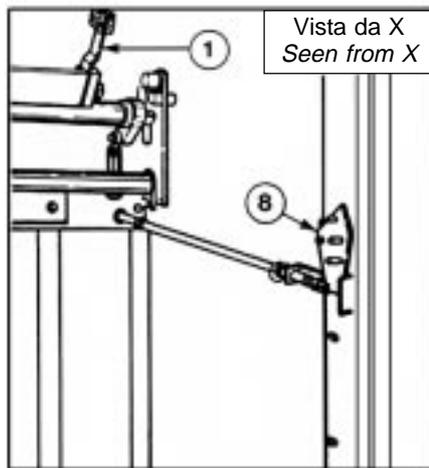
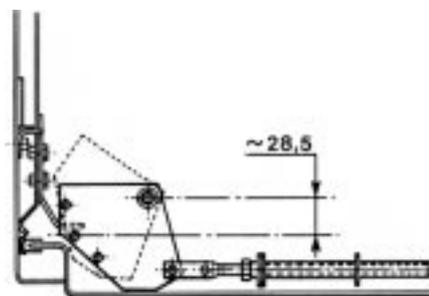
Cella interruttore

Circuit-breaker compartment

Fig. 7

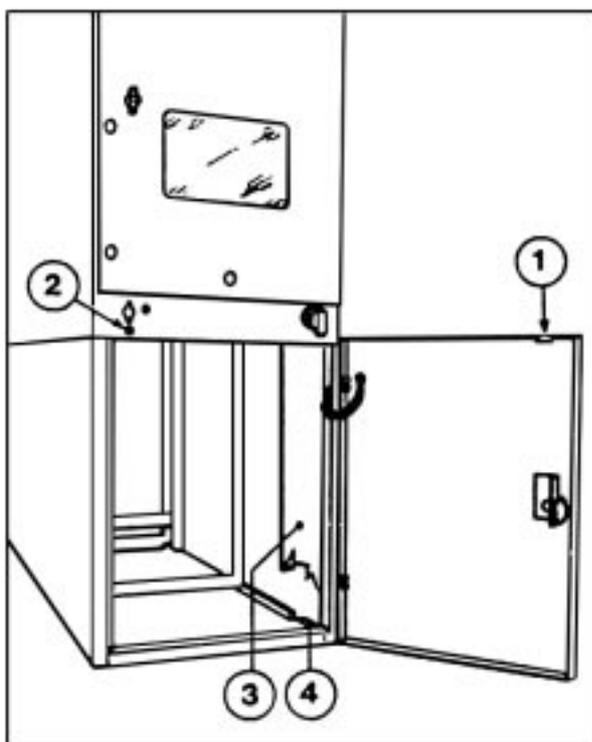


Cella linea (accesso dal retro)



Feeder compartment (access from the rear)

Fig. 8



Cella linea (accesso dal fronte)

Feeder compartment (access from the front)

Fig. 9

Oltre ai componenti sopra indicati (e ad altri eventualmente richiesti dal cliente) la cella linea alloggia i trasformatori di corrente. Questi possono essere a nucleo avvolto o a barra passante con uno o due nuclei, con prestazioni e classi di precisione normalizzate.

I trasformatori di corrente possono essere forniti con presa capacitiva per la segnalazione di presenza tensione.

Negli scomparti con arrivo e partenza sono normalmente installati tre trasformatori di corrente. È possibile altresì l'installazione di trasformatori sulle sbarre principali.

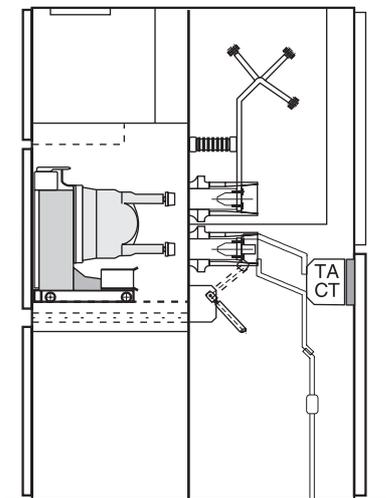
In figura 10 sono mostrati alcuni esempi di montaggio.

Apart from the above mentioned components (and any others requested by the customer), the feeder compartment houses the current transformers. These can be either with wound nucleus or with bushing bar with one or two nuclei, with standardized performances and classes of precision.

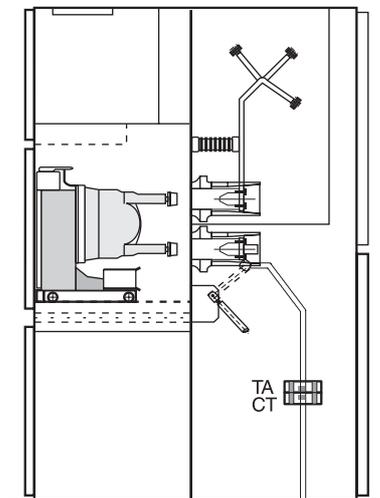
The current transformers can be supplied with a capacitor socket for voltage signalling.

Three current transformers are normally installed in the cubicles with incoming and outgoing feeders. It is also possible to install transformers on the main busbars.

Figure 10 shows some examples of assembly.



Esempi di montaggio dei trasformatori di corrente

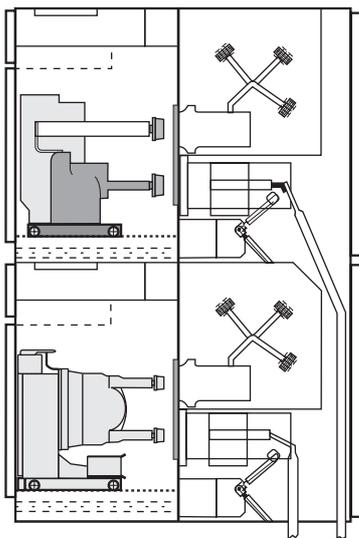


Examples of assembly of current transformers

Fig. 10

È prevista inoltre la fornitura di trasformatori di corrente a più nuclei, incorporati negli isolatori passanti delle celle interruttori (fig. 11), con prestazioni adeguate per l'alimentazione di protezioni e misure a basso consumo (relè elettronici, convertitori di misura, ecc.) e per correnti nominali di qualsiasi valore nel campo di funzionamento del quadro.

The supply of current transformers with more than one nucleus is also foreseen, incorporated in the bushing isolators of the circuit-breaker compartments (fig. 11), with suitable performances for supplying protections and low consumption measuring devices (solid state relays, measuring converters, etc.) and for rated currents of any value within the switchboard operating field.



Montaggio trasformatori di corrente sugli isolatori passanti della cella interruttore

Assembly of current transformers on the bushing isolators of the circuit-breaker compartment

Fig. 11

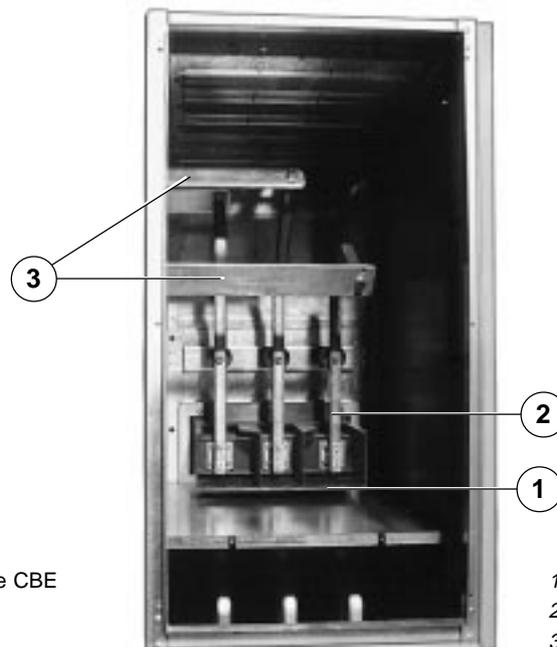
7.1.4. Cella sbarre (D)

La cella sbarre contiene il sistema di sbarre principali montate sui terminali passanti della cella interruttore (fig. 12). Opportune lamiere asportabili realizzano la segregazione della cella sbarre rispetto alla cella linea.

7.1.4. Busbar compartment (D)

The busbar compartment contains the main busbar system mounted on the bushing terminals of the circuit-breaker compartment (fig. 12).

Special removable sheets make up the segregation of the busbar compartment from the feeder compartment.



- 1 Monoblocchi isolanti del contenitore CBE
- 2 Terminali passanti
- 3 Sbarre

- 1 Primary disconnects of the CBE enclosure
- 2 Bushing terminals
- 3 Busbars

Cella sbarre

Busbar compartment

Fig. 12

7.1.5. Cella trasformatori di tensione

La cella TV è costituita da un contenitore CBE opportunamente adattato (fig. 13). La cella è prevista per alloggiare una terna di trasformatori monofasi di tensione con polo a terra. I contatti fissi di sezionamento sono protetti da un otturatore a serranda (1) la cui manovra è attivata automaticamente dal carrello dei trasformatori tramite le leve (2).

I trasformatori di tensione sono montati su carrello e sono equipaggiati di fusibili incorporati nei terminali con contatti di sezionamento.

Il carrello TV può assumere le posizioni di inserito - sezionato - estratto; le prime due posizioni si realizzano a porta della cella chiusa con le stesse modalità valide per il carrello interruttore. I secondari dei TV vengono collegati ad un complesso di contatti striscianti automatici, la cui parte fissa è montata sul contenitore (part. 3, fig. 13), mentre la parte mobile è montata sul carrello.

Per la sostituzione dei fusibili, asportare il carrello dalla cella (tale operazione, unitamente alle procedure di inserzione e di estrazione del gruppo trasformatori di tensione dalla cella, è eseguibile con il carrello di traino indicato in fig. 33 seguendo la procedura del paragrafo 7.7.1.).

È prevista inoltre la possibilità di impiego di un secondo tipo di cella TV, denominata PTE/I, disposta sotto la cella interruttore come indicato in figura 14 (A) oppure sotto la cella risalita come in figura 14 (B).

7.1.5. Voltage transformer compartment

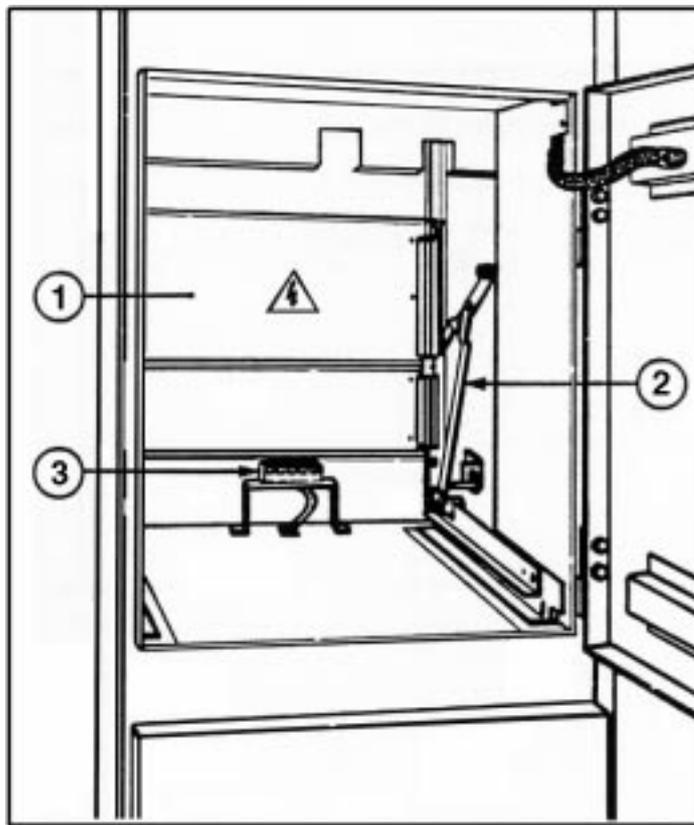
The VT compartment consists of a suitably adapted CBE enclosure (fig. 13). The compartment is fitted to house three single-phase voltage transformers with earthing pole. The fixed isolating contacts are protected by a shutter (1) whose movement is automatically activated by the transformer truck by means of the levers (2).

The voltage transformers are mounted on a truck and are fitted with fuses incorporated in the terminals with isolating contacts. The VT truck can take up the positions of connected - isolated - withdrawn. The first two positions are taken up with the compartment door closed using the same methods as those for the circuit-breaker truck.

The VT secondary circuits are connected to a group of automatic sliding contacts, whose fixed part is mounted on the enclosure (detail 3, fig. 13), whereas the moving part is mounted on the truck.

To replace the fuses, remove the truck from the compartment (this operation, together with the insertion and withdrawal procedures of the voltage transformer set from the compartment, can be carried out with the trolley shown in fig. 33, following the procedure given in paragraph 7.7.1.).

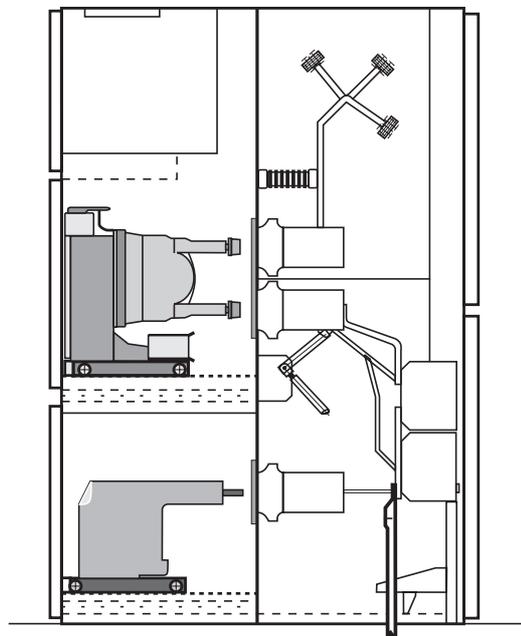
The use of another type of VT compartment is also possible, which is called PTE/I and is arranged under the circuit-breaker compartment as shown in figure 14 (A) or under the bus riser compartment as shown in figure 14 (B).



Cella trasformatori di tensione con otturatore di segregazione dei contatti di sezionamento (PTE/B)

Voltage transformer compartment with segregation shutters of the isolating contacts (PTE/B)

Fig. 13



Cella trasformatori di tensione con otturatore di segregazione sui contatti di sezionamento (PTE/I)

Voltage transformer compartment without segregation shutters on the isolating contacts (PTE/I)

Fig. 14

7.2. Componenti

7.2.1. Interruttori

Gli interruttori, sempre in esecuzione sezionabile, sono montati su un carrello che consente di realizzare le seguenti posizioni rispetto alla parte fissa della cella:

INSERITO: circuiti principali e ausiliari inseriti
SEZIONATO: circuiti principali disinseriti e ausiliari inseriti (POSIZIONE DI PROVA) o disinseriti (TOTALMENTE SEZIONATO)
ESTRATTO: circuiti principali e ausiliari disinseriti totalmente.

Nelle posizioni di INSERITO e SEZIONATO l'interruttore rimane entro la cella con porta chiusa.

Il carrello con interruttore è dotato dei seguenti blocchi:

- blocco meccanico che impedisce l'inserzione e l'estrazione dell'interruttore quando lo stesso è chiuso;
- blocco meccanico che non permette la chiusura manuale od elettrica dell'interruttore nelle posizioni intermedie tra inserito e sezionato;
- blocco meccanico che impedisce l'inserzione dell'interruttore quando è chiuso il relativo sezionatore di terra;
- blocco meccanico che impedisce la chiusura del sezionatore di terra quando il carrello è inserito;
- blocco a chiave che non permette la chiusura manuale od elettrica dell'interruttore se non è inserita la chiave: la stessa rimane bloccata ad interruttore chiuso (accessorio a richiesta per il comando);
- circuito elettrico che non permette la chiusura elettrica locale dell'interruttore se lo stesso è inserito (a richiesta);
- circuito elettrico che non permette la chiusura elettrica a distanza dell'interruttore se lo stesso è sezionato (a richiesta);
- blocco elettromeccanico o a chiave che impedisce l'inserzione dell'interruttore senza i dovuti consensi esterni (a richiesta).

7.2. Components

7.2.1. Circuit-breakers

The circuit-breakers, which are always the draw-out version, are mounted on a truck which makes the following positions possible in relation to the fixed part of the compartment:

CONNECTED: main and auxiliary circuits connected
ISOLATED: main circuits disconnected and auxiliary circuits connected (TEST POSITION) or disconnected (FULLY ISOLATED)
WITHDRAWN: main and auxiliary circuits completely disconnected.

In the CONNECTED and ISOLATED positions, the circuit-breaker remains inside the compartment with the door closed.

The truck with circuit-breaker is fitted with the following locks:

- mechanical lock to prevent racking-in and racking-out of the circuit-breaker when closed;
- mechanical lock to prevent the circuit-breaker from being manually or electrically closed in the intermediate positions between connected and isolated;
- mechanical lock which prevents circuit-breaker connection when the relative earthing switch is closed;
- mechanical lock to prevent the earthing switch from being closed when the truck is inserted;
- key lock to prevent manual or electrical closing of the circuit-breaker if the key is not inserted: this remains locked with the circuit-breaker closed (accessory for the operating mechanism on request);
- electrical circuit to prevent local electrical closing of the circuit-breaker if this is connected (on request);
- electrical circuit to prevent remote electrical closing of the circuit-breaker if this is isolated (on request);
- electromechanical or key lock to prevent circuit-breaker racking-in without an accept signal from an external control circuit (on request).



Interruttore HA1/zc per quadro UniVer C

HA1/zc circuit-breaker for UniVer C switchboard

7.2.2. Contattori sotto vuoto

I contattori sotto vuoto sono anch'essi montati su carrello e sono muniti (a richiesta) di fusibili limitatori di corrente ad alto potere di interruzione.

Il carrello con contattore è dotato dei seguenti blocchi:

- blocco elettrico che impedisce la chiusura del contattore quando il carrello non è nelle posizioni di inserito o sezionato;
- blocco meccanico che impedisce l'inserzione o il sezionamento del carrello quando il contattore è chiuso;
- blocco meccanico che impedisce la chiusura del sezionatore di terra quando il contattore è in posizione di inserito o durante la manovra di sezionamento e che impedisce la manovra di inserzione del contattore a sezionatore di terra chiuso;
- blocco elettrico sul carrello tramite bobina a mancanza di tensione che non permette la movimentazione del carrello stesso;
- blocco meccanico che impedisce di estrarre il carrello dal contenitore se il contattore non è in posizione di sezionato;
- blocco meccanico che impedisce l'estrazione della spina dei contatti ausiliari se il contattore non è in posizione di sezionato.

7.2.2. Vacuum contactors

The vacuum contactors are also mounted on a truck and are fitted (on request) with current-limiting fuses with high breaking capacity.

The truck with contactor is fitted with the following locks:

- electrical lock to prevent the contactor from being closed when the truck is not in the connected or isolated positions;
- mechanical lock to prevent connection or isolation of the truck when the contactor is closed;
- mechanical lock to prevent the earthing switch from being closed when the contactor is in the connected position during the isolation operation and to prevent the connection operation of the contactor with the earthing switch closed;
- electrical lock on the truck by means of a lack of voltage coil which does not allow handling of the truck itself;
- mechanical lock to prevent withdrawal of the truck from the enclosure if the contactor is not in the isolated position;
- mechanical lock to prevent withdrawal of the auxiliary contact plug if the contactor is not in the isolated position.



Contattore VRC/zc

VRC/zc contactor

Fig. 16

7.3. Gradi di protezione

Il quadro Univer C è progettato con i seguenti gradi di protezione normali:

- IP30 sull'involucro esterno
- IP20 all'interno del quadro.

7.3. Degrees of protection

The Univer C switchboard is designed with the following degrees of standard protection:

- IP30 on the outside casing
- IP20 inside the switchboard.

8. Installazione

8.1. Generalità

Una corretta installazione è di primaria importanza. Le istruzioni del costruttore devono essere attentamente studiate e seguite. I disegni definitivi vengono inviati qualche tempo prima della spedizione del quadro per permettere una adeguata preparazione dei locali d'installazione.

I disegni includono assiemi, viste frontali e sezioni, forature solette e fissaggio del quadro, schemi funzionali e schemi topografici.

8.2. Condizioni normali di installazione

Temperatura massima dell'aria ambiente:	+ 40 °C
Temperatura minima dell'aria ambiente:	- 5 °C
Umidità relativa:	40 - 95 %

Per condizioni diverse dalle normali interpellare i nostri uffici tecnici.

8.3. Locale d'installazione

Il quadro deve essere posizionato nel locale come indicato nel disegno in pianta del quadro, fornito con la documentazione tecnica. Un esempio di tale disegno è riportato in fig. 17 a. Non installare apparecchiature nell'area di sfogo dei gas (vedere fig. 17 b) e, se indispensabile, renderle asportabili per la manutenzione.

Nel caso sia previsto un sottoquadro, tamponare le aperture a pavimento che mettono in comunicazione il vano interno del quadro con il sottoquadro.

ATTENZIONE!

In sede di progetto occorre considerare il percorso del canale di sfogo del gas e le zone previste di evacuazione degli stessi.

8. Installation

8.1. General

Correct installation is of great importance. The manufacturer's instructions must be studied and followed carefully. The final drawings are sent some time prior to shipment of the switchboard to allow suitable preparation of the installation rooms.

The drawings include overall views, front and cross-sectional views, drillings in floor slabs and switchboard fixing, key diagrams and wiring diagrams.

8.2. Normal installation conditions

Maximum ambient air temperature:	+ 40 °C
Minimum ambient air temperature:	- 5 °C
Relative humidity:	40 - 95 %

For other conditions, please consult our technical department.

8.3. Installation room

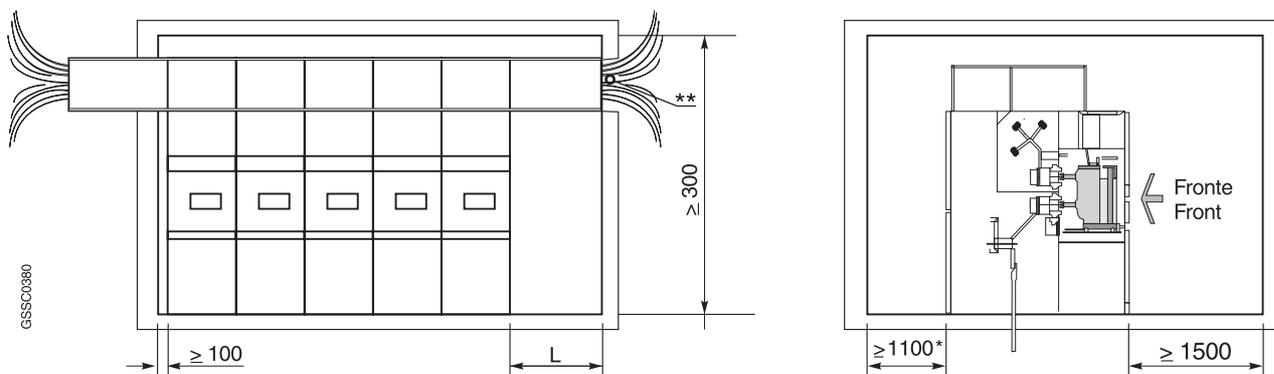
The switchboard must be positioned in the room as shown in the overall switchboard drawing, supplied with the technical documentation. An example of this drawing is given in fig. 17 a.

Do not install apparatus in the gas exhaust area (see fig. 17 b) and, should this be absolutely necessary, make it removable for maintenance.

If a sub-switchboard is provided, plug the floor openings which put the internal room of the switchboard in communication with the sub-switchboard.

CAUTION!

During the design stage, the pathway of the gas exhaust duct and the areas provided for its evacuation must be taken into consideration.



Note

I quadri a tenuta d'arco interno sono a Norma IEC 298 - Accessibilità tipo "A", criteri di valutazione da 1 a 6. Gli scarichi laterali sono canalizzati all'esterno ($L = 1000 \dots 3000$ mm).

* Per i quadri addossabili a parete la quota si riduce a 10 mm.

** La canalizzazione e l'apertura possono mancare per $L > 3000$ mm. In questo caso ATTENZIONE alla pressione in sala quadri. La nota è valida per entrambi i lati.

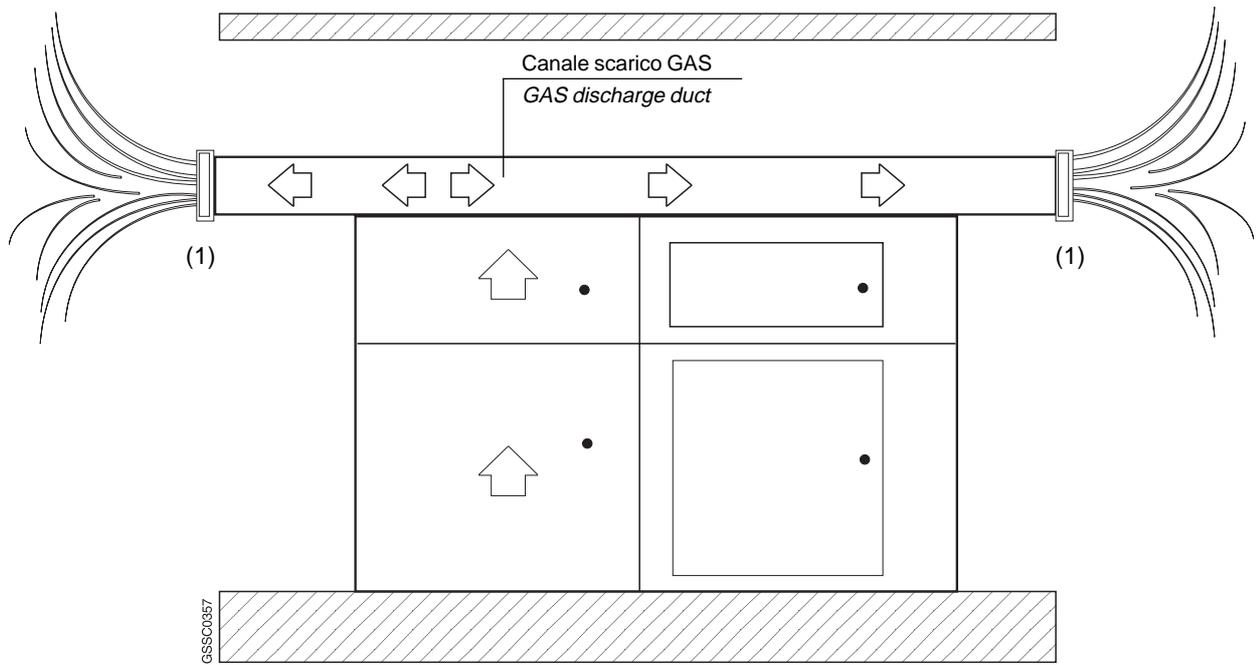
Notes

The internal arc-proof switchboards are in compliance with the IEC 298 Standard - Type "A" accessibility, assessment criteria from 1 to 6. The lateral discharges are ducted to the exterior ($L = 1000 \dots 3000$ mm).

* For switchboards which can be placed against the wall, the distance is reduced to 10 mm.

** The ducting and opening can be omitted for $L > 3000$ mm. In this case, pay ATTENTION to the pressure in the switchboard room. The note is valid for both sides.

Fig. 17 a



(1) Non installare apparecchiature nell'area di sfogo dei gas, se indispensabile, renderle asportabili per la manutenzione.

(1) Do not install apparatus in the gas exhaust area. Should this be indispensable, make it removable for maintenance.

Fig. 17 b

8.4. Fondazioni e piano di fissaggio

Il pavimento o la fondazione devono essere sufficientemente robusti per sopportare il peso del quadro (completo di tutte le apparecchiature) senza flessioni.

La fondazione deve essere realizzata con sufficiente anticipo rispetto alla data di installazione, seguendo le indicazioni dei documenti di progetto.

Poiché le tolleranze e gli aggiustaggi ammessi sono ridotti al minimo, è necessario che il quadro venga installato su un piano liscio e livellato.

Tutti gli scomparti del quadro sono predisposti per il fissaggio con quattro fori nella base, come indicato nella fig. 18, part. (1).

Le operazioni comuni di preparazione del piano di fissaggio sono:

- pulire l'area predisposta per l'installazione
- tracciare sulla soletta, in modo visibile, il perimetro di tutti gli scomparti costituenti il quadro, tenendo conto delle distanze minime dalle pareti e dagli ostacoli.

A seconda del tipo di fondazione previsto, è inoltre necessario osservare le seguenti indicazioni.

a) Fissaggio senza ferri di base su pavimentazioni in muratura (fig. 18, 19, 20):

- livellare il pavimento sia in senso longitudinale che trasversale con una tolleranza di planarità del 2/1000 circa;
- forare il pavimento in corrispondenza dei punti di fissaggio previsti, facendo riferimento ai disegni con foratura della soletta inviati da ABB; a puro titolo di esempio la figura 21 indica le modalità di preparazione del pavimento. Per le forature utilizzare un trapano a percussione dotato di punta con $\varnothing = 16$ mm. La profondità dei fori deve essere almeno 80 mm (fig. 19);
- inserire nei fori i tasselli.

8.4. Foundations and fixing surface

The floor or foundations must be strong enough to support the weight of the switchboard (complete with all equipment) without flexure.

The foundations must be made in good time before the installation date, following the instructions given in the design documents.

Since the tolerances and adjustments permitted are reduced to a minimum, the switchboard must be installed on a smooth and level surface.

All the switchboard cubicles already have four holes in the base for fixing, as shown in fig. 18, detail (1).

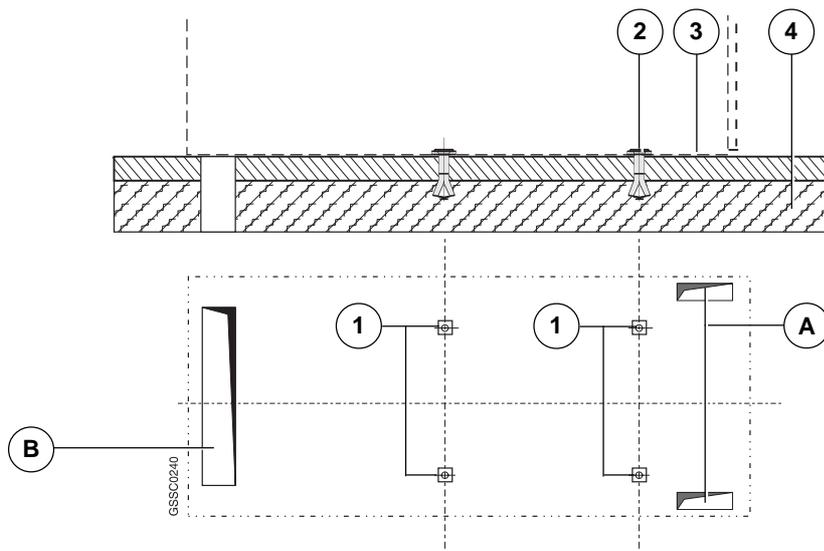
Normal operations for preparing the fixing surface are as follows:

- clean the installation area
- on the floor slab, visibly trace the perimeter of all the cubicles which make up the switchboard, taking the minimum clearances from walls and obstacles into consideration.

According to the type of foundations provided, it is also necessary to follow these instructions.

a) Fixing without base irons on brick floors (figs. 18, 19, and 20):

- level the floor both longitudinally and transversely with a flatness tolerance of about 2/1000;
- drill the floor in correspondence with the foreseen fixing points, referring to the drawings with floor slab drilling sent by ABB. As an example, figure 21 shows the methods for preparing the floor. For the drillings, use a hammer drill fitted with a $\varnothing = 16$ mm tip. The depth of the holes must be at least 80 mm (fig. 19);
- insert the plugs in the holes.



- A Area passaggio cavi circuiti ausiliari
- B Area passaggio cavi di potenza
- 1 Fori nel pavimento $\varnothing 15$ mm e profondità maggiore di 55 mm
- 2 Ancorante ad espansione
- 3 Riempitivo
- 4 Soletta

- A Auxiliary circuit cable passage area
- B Power cable passage area
- 1 Holes with $\varnothing 15$ mm and depth more than 55 mm in the floor
- 2 Type expansion anchoring bolt
- 3 Filler
- 4 Floor slab

Esempio di preparazione pavimento per il fissaggio del quadro con ancoranti

Example of floor preparation for fixing the switchboard with anchoring bolts

Fig. 18

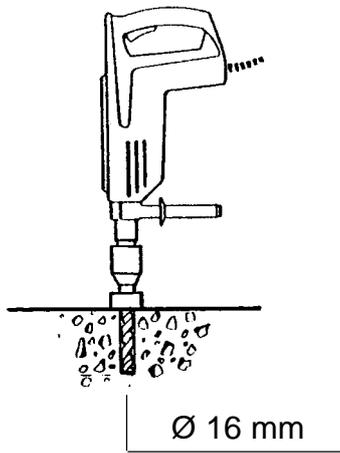


Fig. 19

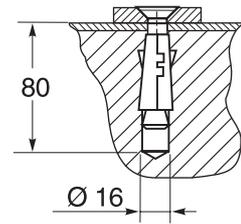
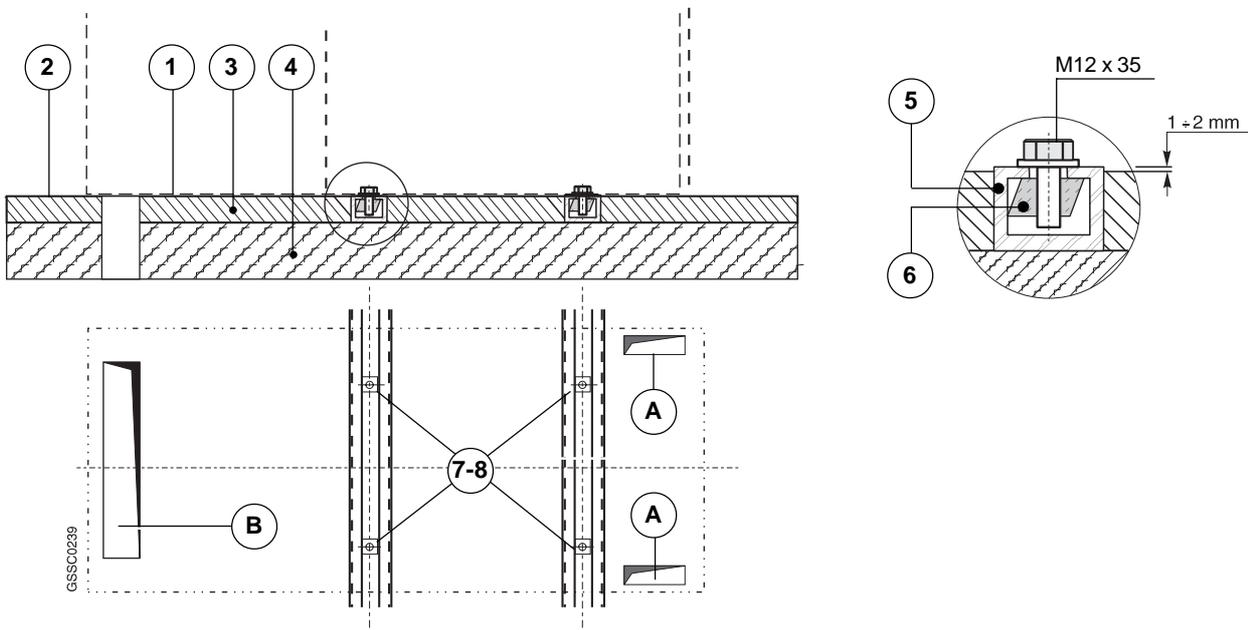


Fig. 20

- b) Fissaggio con ferri di base su pavimentazioni in muratura
- I ferri di base, fornibili a richiesta, (fig. 22) devono essere installati nella soletta prima della finitura del pavimento:
- appoggiare e allineare i ferri sul pavimento in modo che risultino paralleli e distanti tra loro come previsto dal disegno delle fondazioni;
 - livellare i ferri sia in senso longitudinale che trasversale con una tolleranza di planarità del 2/1000 circa;
 - fissare in tale posizione i ferri di base per mezzo dei tasselli ad espansione, utilizzando gli appositi fori previsti nei ferri stessi;
 - completare la pavimentazione in modo che i ferri di base sporgano di 1 - 2 mm rispetto al piano finito del pavimento.

- b) Fixing with base irons on brick floors
- The base irons, which can be supplied on request (fig. 22), must be installed in the floor slab before finishing the floor:
- rest and align the irons on the floor so that they are parallel and spaced as shown in the foundation drawing;
 - level the irons both longitudinally and transversely with a flatness tolerance of about 2/1000;
 - fix the base irons in this position by means of the Rawl plugs, using the special holes provided in the irons;
 - complete the flooring so that the base irons extend 1 - 2 mm above the finished floor surface.



Preparazione del pavimento per il fissaggio del quadro con ferri di base

Preparation of the floor for anchoring the switchboard with base irons

Fig. 21

Legenda fig. 21

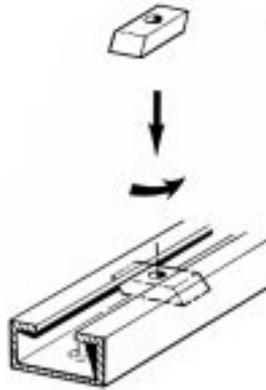
- A Passaggio cavi circuiti ausiliari
 B Area passaggio cavi di potenza
 1 Lamiera di base del quadro
 2 Piano del pavimento finito
 3 Riempitivo
 4 Soletta
 5 Ferro di base
 6 Blocchetto
 7 Vite per fissaggio quadro (M12 x 35)
 8 Foro per ancorante ad espansione (\varnothing 15 mm e profondità maggiore di 55 mm)

Caption fig. 21

- A Auxiliary circuit cable passage
 B Power cable passage area
 1 Switchboard base sheet
 2 Finished floor surface
 3 Filler
 4 Floor slab
 5 Base iron
 6 Block
 7 Screw for switchboard fixing (M12 x 35)
 8 Hole for expansion anchoring bolt (\varnothing 15 mm and depth more than 55 mm)

- c) Fissaggio su controtelaio per pavimentazioni in ferro:
 – realizzare il controtelaio in ferro come da disegno (quando è previsto questo tipo di fissaggio);
 – fissare adeguatamente il controtelaio al pavimento o alla struttura di supporto curando che la planarità sia in senso longitudinale che trasversale sia compresa nella tolleranza del 2/1000 circa.

- c) Fixing on counter-frame for iron floors:
 – construct the counter-frame in iron as shown in the drawing (when this type of fixing is foreseen);
 – suitably fix the counter-frame to the floor or to the supporting structure, making sure that flatness both longitudinally and transversely is within the tolerance of about 2/1000.



Ferri di base

Base irons

Fig. 22

8.5. Installazione delle sezioni di quadro

8.5.1. Generalità

Il quadro correttamente installato deve soddisfare le seguenti condizioni:

- gli scomparti sono correttamente allineati
- il quadro è sicuramente fissato al pavimento
- il fronte dei pannelli forma una linea retta
- le sezioni di quadro sono accoppiate e tutte le sbarre, principali e di terra, e le interconnessioni ausiliarie sono completate
- la connessione della sbarra di terra del quadro è collegata all'impianto di terra
- le connessioni di potenza agli utilizzatori e le connessioni ausiliarie dei circuiti di controllo, sono realizzate.

Per ottenere un corretto allineamento delle sezioni tracciare sul pavimento una linea di base, a pochi centimetri dal fronte, parallela alla posizione finale del quadro. Nell'operazione di posizionamento e fissaggio al pavimento fare in modo che la distanza del quadro da questa linea sia costante.

Dopo che il primo gruppo di scomparti è stato posizionato, i successivi gruppi devono essere accostati al precedente e posizionati e allineati come sopra descritto.

Il fissaggio al pavimento delle varie sezioni deve avvenire partendo dalla sezione centrale o dagli scomparti centrali del quadro e quindi procedere verso gli scomparti laterali.

Per agevolare le operazioni di spostamento, sollevamento, fissaggio a pavimento e accoppiamento è opportuno provvedere all'estrazione dei carrelli interruttori, contattori e trasformatori di tensione riponendoli in un luogo sicuro.

Le coppie di serraggio delle viti e dadi per i fissaggi, per gli accoppiamenti dei quadri e delle sbarre sono quelle indicate nella presente tabella.

Tolleranza -0% +20%

Vite	M6	M8	M10	M12	M14	M16
Coppia di serraggio (Nm)	7,5	19	33	62	98	150

Per elementi diversi da quelli sopra indicati applicare la coppia di serraggio corrispondente alla classe di resistenza dell'organo di collegamento impiegato.

8.5.2. Posizionamento scomparti

- Collocare i gruppi di scomparti sul tracciato delle fondazioni.
- Fissare il gruppo centrale degli scomparti al piano di fondazione.
- Verificare il corretto accostamento dei gruppi di scomparti ed eseguire l'accoppiamento al gruppo di scomparti centrale e meccanicamente il fissaggio al piano di fondazione.

8.5.3. Fissaggio scomparti

- Fissaggio a pavimento con tasselli ad espansione (fig. 23)
 - Applicare le piastre (2) e fissarle mediante le viti (3).
- Fissaggio a pavimento con ferri di base o controtelaio (fig. 24)
 - Inserire i blocchi (5) nei ferri di base (9) attraverso le cave previste negli scomparti
 - Applicare le piastre (2) sulle cave e fissarle mediante le viti (4).

8.5. Installation of the switchboard sections

8.5.1. General

A correctly installed switchboard must satisfy the following conditions:

- cubicles are correctly aligned
- switchboard is securely fixed to the floor
- front panels form a straight line
- switchboard sections are coupled and all the main and earthing busbars and the auxiliary interconnections are completed
- the switchboard earthing busbar is connected to the earthing plant
- the power connections to the users and the auxiliary connections of the control circuits are made.

To obtain correct alignment of the sections, trace a basic line on the floor, a few centimetres from the front, parallel to the final position of the switchboard. When positioning and fixing to the floor, make sure that the distance of the switchboard from this line is constant.

After positioning the first group of cubicles, the next groups must be placed beside the previous one and positioned and aligned as described above.

Fixing the various sections to the floor must be carried out starting from the central section or from the central cubicles of the switchboard and then proceeding towards the side cubicles.

To facilitate moving, lifting, floor fixing and coupling operations, is it advisable to withdraw the circuit-breakers, contactors and voltage transformers from the trucks and place them in a safe place.

The tightening torques of the screws and nuts for fixing and for coupling the switchboards and busbars are those shown in this table.

Tolerance -0% +20%

Screw	M6	M8	M10	M12	M14	M16
Tightening torque (Nm)	7,5	19	33	62	98	150

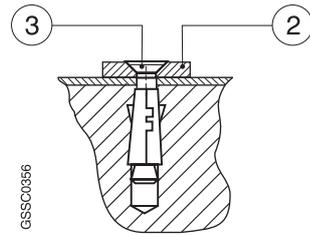
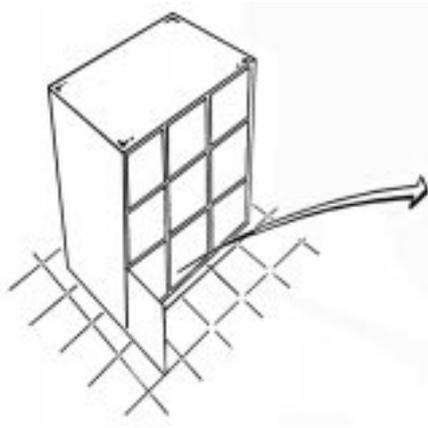
For elements different from those indicated above, apply the tightening torque which corresponds to the resistance class of the connection part used.

8.5.2. Cubicle positioning

- Lift the groups of cubicles and position them on the foundation outline.
- Fix the central group of cubicles to the foundation surface.
- Check that the lateral groups of cubicles are correctly side by side and carry out coupling to the central group of cubicles and fix them mechanically to the foundation.

8.5.3. Cubicle fixing

- Fixing to the floor with Rawl plugs (fig. 23)
 - Apply the plates (2) and fix them using screws (3).
- Fixing to the floor with base irons or counter-frame (fig. 24)
 - Insert the blocks (5) in the base irons (9) through the slots provided in the cubicles.
 - Apply the plates (2) in the slots and fix them by means of screws (4).

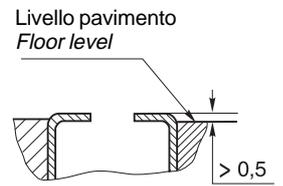
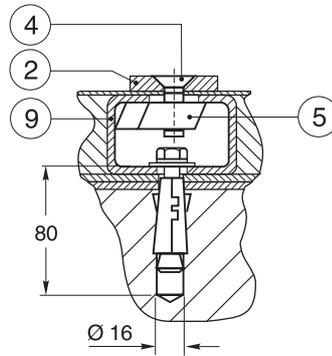
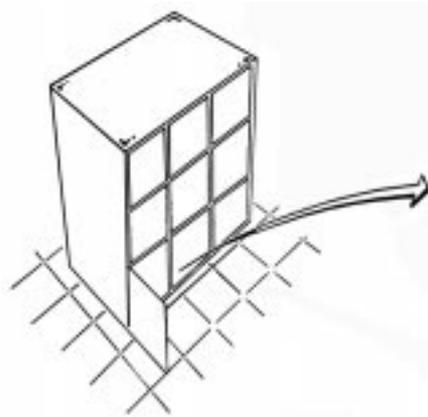


GSSC0356

Fissaggio a pavimento con tasselli

Fixing to the floor with plugs

Fig. 23



Fissaggio a pavimento con ferri di base

Fixing to the floor with base channel irons

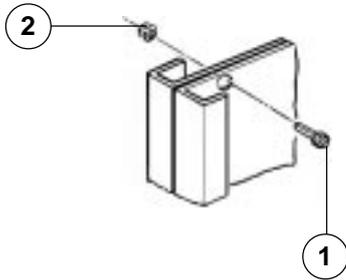
Fig. 24

8.5.4. Accoppiamento scomparti

Imbullonare nei punti indicati con (*) le lamiere esterne mediante le viti (1) e i dadi (2).

Nota

Per individuare l'esatta posizione dei punti di fissaggio, riferirsi alla posizione delle viti negli scomparti già accoppiati nella nostra officina.



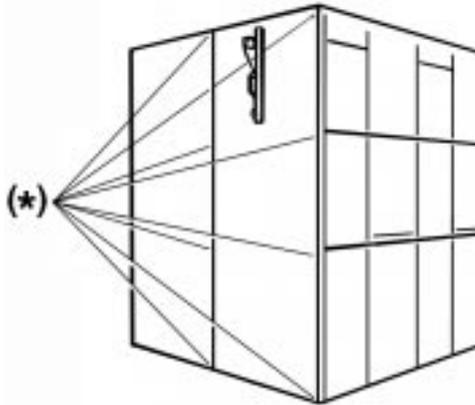
Accoppiamento scomparti

8.5.4. Cubicle coupling

Bolt the external sheets at the points marked with (*) by means of screws (1) and nuts (2).

Note

To find the exact position of the fixing points, refer to the position of the screws in the cubicles which are already coupled in our workshop.



Cubicle coupling

Fig. 25

8.5.4.1. Accoppiamento sbarre

La giunzione delle sbarre dei gruppi di scomparti da accoppiare è realizzata mediante elementi standardizzati. Tutti i pezzi necessari alla realizzazione dell'accoppiamento sono inclusi nel materiale spedito.

L'accesso alle giunzioni di accoppiamento può richiedere l'asportazione di lamiere di segregazione delle celle.

L'area di contatto delle giunzioni dei conduttori delle sbarre principali è argentata.

Nota

In certe condizioni ambientali l'argento può macchiarsi, non pregiudicando, comunque, la resistenza di contatto.

Prima del montaggio pulire con cura la zona di contatto delle sbarre con panno pulito ed imbevuto d'alcool o adatto solvente. Ingrassare con grasso neutro.

La coppia di serraggio per dadi e viti è quella indicata nella tabella del paragrafo 8.5.1.

ATTENZIONE!

Non usare assolutamente lima o tela smeriglio. Il loro uso asporterebbe lo strato di argento di cui sono rivestite le giunzioni delle sbarre. Tuttavia qualora fosse necessario utilizzare i suddetti attrezzi, è indispensabile ripristinare il trattamento superficiale delle sbarre.

8.5.4.2. Giunzioni sbarre principali

Il collegamento delle sbarre principali avviene secondo gli schemi di montaggio indicati nelle figure 26 e 27.

- La vite (6), con le relative rosette elastica e piana, fissa le sbarre (1) e (2) alla connessione (4).
- Le sbarre (1) e (2) vengono inoltre fissate alle sbarre (4) mediante le viti (6) con relative rosette piane ed elastiche.
- Alle estremità del quadro sono previsti dischi distanziatori (3) che assumono posizioni diverse a seconda che il numero di scomparti sia pari o dispari.

8.5.4.1. Busbar coupling

Busbar connection of the groups of cubicles to be coupled is carried out by means of standardized elements. All the parts required for coupling are included in the goods shipped. Access to the coupling connections may require removal of compartment partition sheets.

The contact area of the connections of the main busbar conductors is silver-plated.

Note

Under certain ambient conditions, the silver may become stained, but this does not jeopardize the contact resistance.

Before assembly, clean the busbar contact area carefully with a clean cloth soaked in alcohol or a suitable solvent. Grease with neutral grease.

The tightening torque for nuts and screws is the one given in the table in paragraph 8.5.1.

CAUTION!

Never use a file or emery cloth. This would remove the layer of silver which plates the busbar connections. However, should it be necessary to use these tools, the surface treatment of the busbars must be carried out again.

8.5.4.2. Main busbar connections

Connection of the main busbars is carried out according to the assembly drawings shown in figures 26 and 27.

- The screw (6), with its relative spring and flat washer, fixes the busbars (1) and (2) to the circuit-breaker connection (4).
- The busbars (1) are also fixed to the busbars (2) by means of the screws (6) and bolts (5) with their relative flat and spring washers.
- Some spacer disks (3) are provided at the ends of the switchboard which can be put in different positions according to whether the number of cubicles is odd or even.

8.5.4.3. Giunzione sbarra di terra

Tutti gli scomparti del quadro sono normalmente equipaggiati con sbarra di terra nuda della sezione di 250 mm².

La giunzione della sbarra di terra deve essere eseguita in corrispondenza dei punti di accoppiamento dei gruppi di scomparti del quadro, asportando preventivamente, mediante tela smeriglio, eventuali tracce di ossidazione dalla superficie di contatto delle sbarre.

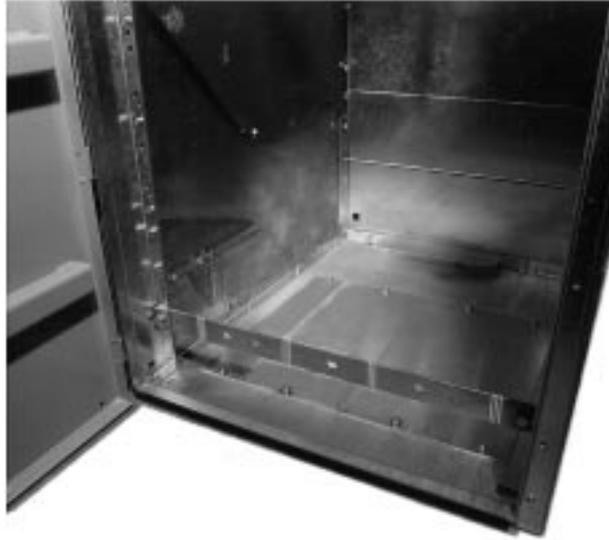
Bloccare la giunzione della sbarra di terra mediante le proprie viti, rondelle piane ed elastiche e con il dado e la rispettiva rondella.

8.5.4.3. Earthing busbar connection

All the switchboard cubicles are normally equipped with a 250 mm² cross-section bare earthing busbar.

Connection of the earthing busbar must be carried out in correspondence with the coupling points of the groups of switchboard cubicles, after having removed any traces of oxidation from the contact surface of the busbars with an emery cloth.

Lock the earthing busbar connection by means of its screws, flat and spring washers and the nut and relative washer.



Giunzione della sbarra di terra

Earthing busbar connection

Fig. 28

8.5.5. Collegamento circuiti ausiliari

Dopo aver eseguito il fissaggio e l'accoppiamento tra i gruppi di scomparti del quadro, collegare le interconnessioni ausiliarie. I fili delle connessioni ausiliarie, muniti di terminale tipo faston femmina e staccati dalla morsettiere dello scomparto a cui deve essere accoppiato, sono arrotolati e accostati provvisoriamente allo scomparto.

Per consentire una sicura individuazione dei morsetti ai quali dovranno essere collegati, ciascun filo è normalmente corredato da un anellino riportante due numeri. Il primo indica lo scomparto e il secondo il numero del morsetto di destinazione. In caso di dubbio fare riferimento allo schema topografico dei "Collegamenti interpannelli" sul quale sono rappresentate le morsettiere dei collegamenti interpannelli, contrassegnate con la sigla XC, di tutti gli scomparti del quadro. Ogni morsetto rappresentato riporta l'indicazione per il collegamento dei fili tra i vari scomparti.

Esempio di collegamento (vedi fig. 29)

La sigla "2/1" (morsetto 1-morsettiere XC dello scomparto 3) indica che il morsetto 1 deve essere collegato alla morsettiere XC dello scomparto 2 morsetto 1. La sigla "4/1" (morsetto 1-morsettiere XC dello scomparto 3) indica che il morsetto 1 deve essere collegato anche alla morsettiere XC dello scomparto 4 morsetto 1.

La posizione delle morsettiere XC è indicativa e deve essere verificata mediante lo schema topografico dello scomparto.

8.5.5. Auxiliary circuit connection

After fixing and coupling the groups of switchboard cubicles, connect the auxiliary interconnections.

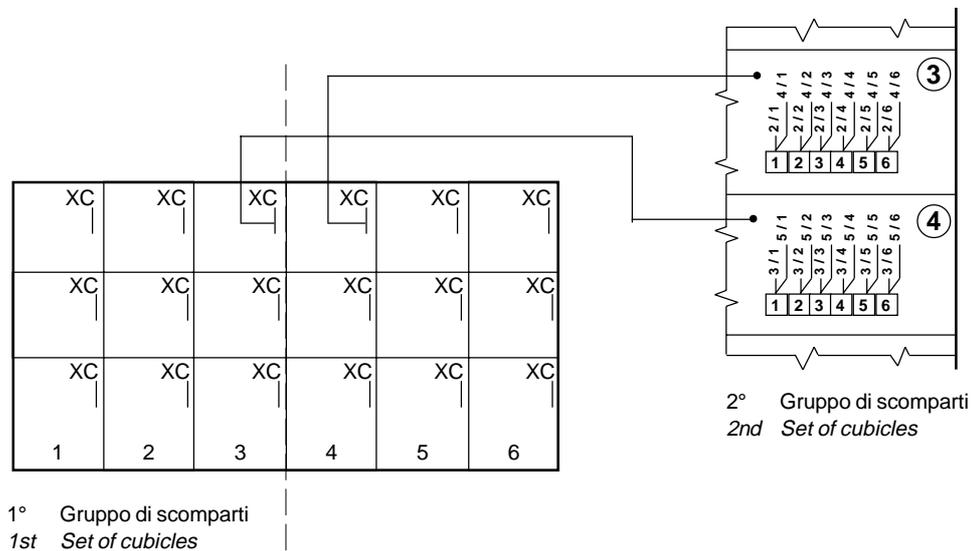
The wires of the auxiliary connections, fitted with a female faston type terminal and disconnected from the terminal box of the cubicle to which they are to be coupled, are coiled up and temporarily placed near the cubicle.

For easy identification of the terminals to which they must be connected, each wire is usually fitted with a small ring with two numbers. The first indicates the cubicle and the second the number of its end terminal. In case of doubt, refer to the wiring diagram of the "Connections between panels" where the terminal boxes of the connections between panels are shown, marked with the letters XC, of all the switchboard cubicles. Each clamp shown has the indication for connection of the wires between the various cubicles.

Example of connection (see fig. 29)

The symbol "2/1" (clamp 1-terminal box XC of cubicle 3) shows that clamp 1 must be connected to terminal box XC of cubicle 2 clamp 1. The symbol "4/1" (clamp 1-terminal box XC of cubicle 3) shows that clamp 1 must also be connected to terminal box XC of cubicle 4 clamp 1.

The position of terminal box XC is indicative and must be checked using the wiring diagram of the cubicle.



Identificazione delle connessioni interpannelli

Identification of the connections between panels

Fig. 29

8.5.6. Connessioni esterne

8.5.6.1. Messa a terra

La sbarra di terra corre longitudinalmente nella parte inferiore posteriore del quadro: alla sua estremità sono presenti i fori per il collegamento con la rete di terra dell'impianto.

Le viti e i bulloni devono essere sicuramente stretti al prescritto valore di coppia in modo da evitare allentamenti per vibrazioni durante il funzionamento.

La posizione della connessione alla rete di terra dell'impianto è indicata sui disegni di progetto e deve essere realizzata almeno alle due estremità del quadro. Detta connessione deve essere la più breve possibile e non deve correre in tubi metallici. Il conduttore di terra deve essere dimensionato per sopportare la massima corrente di guasto a terra prevista. In linea generale detto conduttore non deve avere una sezione inferiore alla sbarra di terra del quadro.

ATTENZIONE!

Un permanente basso valore della resistenza di terra è essenziale per una protezione adeguata.

8.5.6.2. Connessioni dei circuiti di potenza

Le terminazioni di uscita dalla cella linea sono argentate e previste per connessione con capocorda. Particolare attenzione deve essere usata per il rispetto della posizione e del senso ciclico delle fasi e di tutti i collegamenti per garantire l'eventuale parallelo di due sistemi, il corretto senso di rotazione dei motori alimentati e comunque per garantire la corretta inserzione degli strumenti di misura e protezione.

Quando le terminazioni dei cavi sono realizzate entro il quadro, opportune misure devono essere prese per evitare cambiamenti di direzione improvvisi, angoli, bordi taglienti che provocano il danneggiamento o la distruzione dell'isolamento. Fare attenzione anche al raggio di curvatura del cavo.

Adeguate distanze meccaniche ed elettriche devono essere previste tra cavi, sbarre in tensione e lamiera. I cavi di ingresso delle varie celle devono essere bloccati e supportati in modo da prevenire strappi o sollecitazioni meccaniche ai terminali.

8.5.6. External connections

8.5.6.1. Earthing

The earthing busbar runs longitudinally in the lower rear part of the switchboard: at the end there are the holes for connection with the installation earthing network.

The screws and bolts must be securely tightened to the prescribed torque value to prevent loosening due to vibrations during operation.

The position of the connection to the installation earthing network is shown on the design drawings and must be carried out at the two ends of the switchboard at least. This connection must be as short as possible and must not run in metal tubes. The earthing conductor must be sized to support the maximum foreseen earth fault current. Generally, this conductor must not have a cross-section less than the switchboard earthing busbar one.

CAUTION!

A permanent low earthing resistance value is essential for adequate protection.

8.5.6.2. Power circuit connections

The outgoing terminals of the feeder compartment are silver-plated and provided for connection with a cable terminal. Special attention must be given regarding the position and cyclic direction of the phases and of all the connections to ensure any parallel of two systems, correct direction of rotation of the motors supplied and, in any case, to ensure correct insertion of the measuring and protection instruments.

When the cable terminals are made within the switchboard, suitable measures must be taken to prevent unexpected changes of direction, angles, and sharp edges which might damage or destroy the insulation. Also pay attention to the radius of curvature of the cable.

There must be adequate mechanical and electrical distances between cables, busbars under voltage and sheets. The incoming cables of the various cubicles must be locked and supported to prevent tears or mechanical stresses on the terminals.

I supporti dei cavi devono essere predisposti e bloccati sulla struttura del quadro in modo da resistere ad eventuali sollecitazioni elettrodinamiche dovute a corto circuiti.

Ogni connessione in cavo deve essere ancorata separatamente per facilitare eventuali operazioni di manutenzione o di sostituzione dei cavi stessi.

Il trattamento della superficie delle connessioni è legato al tipo di conduttore e all'ambiente di installazione come indicato nella tabella di seguito riportata.

The cable supports must be preset and locked on the switchboard structure to resist any electrodynamic stresses due to short-circuits.

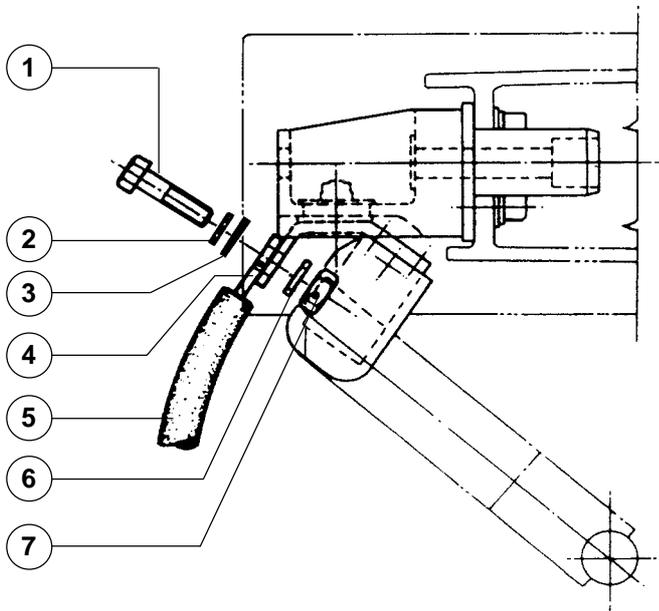
Each cable connection must be anchored separately to facilitate any maintenance or replacement operations of the cables themselves.

The surface treatment of the connections depends on the type of conductor and the installation ambient as shown in the following table.

Ambiente di installazione <i>Installation ambient</i>	Trattamento superficiale delle connessioni <i>Surface treatment of the connections</i>	
Normale <i>Normal</i>	Conduttore <i>Conductors</i>	
	Rame <i>Copper</i>	Alluminio <i>Aluminium</i>
	Nessuno <i>None</i>	Ricoprire con grasso neutro <i>Cover with neutral grease</i>
Inquinato <i>Polluted</i>	Stagnatura o argentatura <i>Tinning or silver-plating</i>	Argentatura <i>Silver-plating</i>
Con temperatura ambiente superiore a 40 °C <i>With ambient temperature over 40 °C</i>	Argentatura <i>Silver-plating</i>	Argentatura <i>Silver-plating</i>

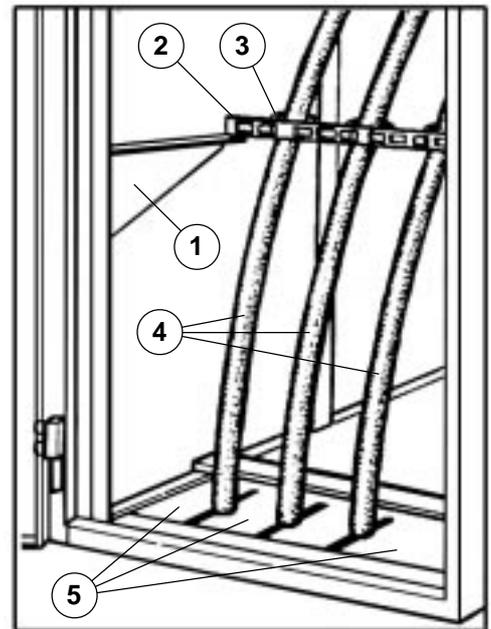
- Aprire le porte posteriori; nel caso di quadro per installazione a parete, l'accesso alla cella cavi avviene dalla porta anteriore inferiore.
- Verificare che la superficie di contatto sia piana e pulire le terminazioni.
- Eliminare, se necessario, sbavature, ammaccature e tracce di ossidazione con lima e tela smeriglio. Ripristinare il trattamento superficiale.
- Asportare le tracce di grasso con un panno pulito, asciutto ed imbevuto di solvente prima dell'allacciamento delle connessioni.
- Asportare i setti di separazione d'ingresso cavi (5, fig. 31) e predisporre i fori negli stessi per il passaggio dei cavi. Inserire il cavo facendolo passare attraverso il trasformatore di corrente toroidale eventualmente previsto.
- Preparare la terminazione del cavo seguendo le istruzioni del costruttore del cavo e dei terminali.
- Connettere (fig. 30) il capocorda (4) del terminale del cavo (5) usando viti (1), rondelle piane (3) ed elastiche (2) i dadi (7) e le rondelle (6).
- Provvedere al completamento dell'isolamento con apposita nastratura.
- Fissare i cavi: a questo scopo è prevista la traversa (2), (fig. 31) fissata alla mensola (1) e regolabile rispetto alla stessa per consentire il migliore adattamento alle necessità di fissaggio dei cavi; questi possono essere fissati alla traversa (2) mediante apposite staffe (3).
- Provvedere alla chiusura della feritoia di ingresso cavi con le lamiera di chiusura (5).
- Chiudere le porte.

- *Open the rear doors; for wall installation switchboards, access to the cable compartment is by the front lower door.*
- *Check that the contact surface is flat and clean the terminals.*
- *If necessary, eliminate any burrs, dents and traces of oxidation with a file and emery cloth. Carry out surface treatment again.*
- *Remove traces of grease with a clean, dry cloth soaked in solvent before making the connections.*
- *Remove the cable entry separation barriers (5, fig. 31) and prepare the holes in these for cable passage. Insert the cable, making it pass through the toroidal current transformer, if provided.*
- *Prepare the cable terminal by following the manufacturer's instructions for the cable and terminals.*
- *Connect (fig. 30) the cable terminal (4) of the terminal of the cable using screws (1), flat washers (3) and spring washers (2), nuts (7) and washers (6).*
- *Complete insulation using special insulating tape.*
- *Fix the cables: the cross-piece (2) (fig. 31) is provided for this purpose, fixed to bracket (1) and adjustable in relation to this to allow better adaptation to cable fixing requirements. They can be fixed to the cross-piece (2) by means of special brackets (3).*
- *Close the cable entry slot with the closing sheets (5).*
- *Close the doors.*



Terminazioni d'uscita
Output endings

Fig. 30



Fissaggio cavi
Cable fixing

Fig. 31

8.5.6.3. Connessioni dei circuiti ausiliari

Per eseguire il collegamento dei circuiti ausiliari fare riferimento allo schema topografico di ogni scomparto.

Ogni scomparto è predisposto, a mezzo apposita morsettiere di consegna, per ricevere i fili di collegamento provenienti dall'esterno (vedere il part. 1 di fig. 32).

Dette morsettiere sono normalmente previste con morsetti a vite adatti a ricevere fili di collegamento senza terminali.

Il quadro può essere previsto per ingresso cavi dal basso o dall'alto con canalina per cavetti ausiliari.

Ingresso dal basso (fig. 32 A)

- Aprire le porte dello scomparto.
- Togliere le lamiere di segregazione (2) e (3).
- Togliere e forare il setto (4) per il passaggio dei cavetti.
- Far passare i cavetti nel setto (4) e disporli lungo il percorso previsto fino a raggiungere, nella cella strumenti, la morsettiere (1).
- Preparare le terminazioni e collegare i cavi ai morsetti come previsto dallo schema relativo.
- Sistemare il setto (4).
- Rimontare le lamiere (2) e (3).
- Chiudere le porte.

Ingresso dall'alto (fig. 32 B)

- Aprire le porte delle celle strumenti.
- Togliere la lamiera superiore (6) della canalina.
- Infilare i cavi ausiliari (5) fino a raggiungere la morsettiere (1) nella cella strumenti interessata, passando nelle apposite canaline in plastica.
- Preparare le terminazioni e collegare i cavi ai morsetti come previsto dallo schema relativo.
- Chiudere le canaline in plastica, rimettere e fissare la lamiera della canalina superiore e chiudere le portelle.

8.5.6.3. Auxiliary circuit connections

To connect the auxiliary circuits, refer to the wiring diagram of each cubicle.

Each cubicle is preset, by means of a special delivery terminal box, to take the connection wires coming from outside (see detail 1 in fig. 32).

These terminal boxes are usually provided with screw clamps to take connection wires without terminals.

The switchboard can be provided for cable entry from below or from above with a wiring duct for auxiliary cables.

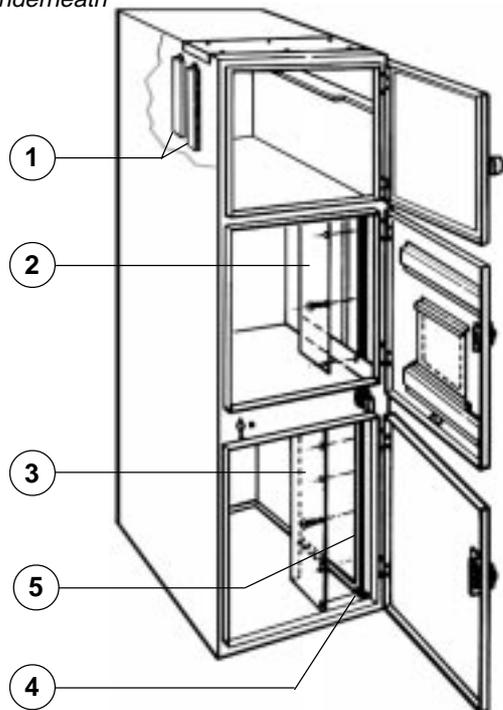
Entry from below (fig. 32 A)

- Open the cubicle door.
- Remove the segregation sheets (2) and (3).
- Remove and drill the partition (4) for cable passage.
- Pass the cables through the partition (4) and lie them along the run until they reach the terminal box (1) in the instrument compartment.
- Prepare the terminals and connect the cables to the clamps as shown in the relative diagram.
- Position the partition (4).
- Remount the sheets (2) and (3).
- Close the doors.

Entry from above (fig. 32 B)

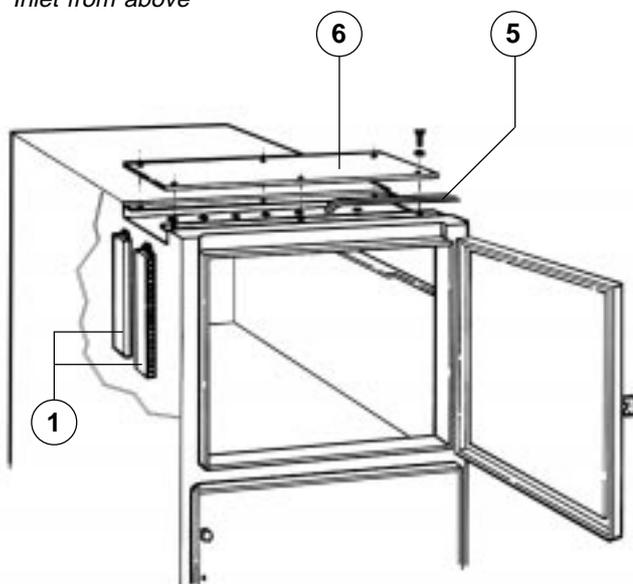
- Open the instrument compartment doors.
- Remove the upper sheet (6) of the wiring duct.
- Insert the auxiliary cables (5) up to the terminal box (1) in the relative instrument compartment, passing through the special plastic wiring ducts.
- Prepare the terminals and connect the cables to the terminals as indicated in the relative diagram.
- Close the plastic wiring ducts, put the upper wiring duct sheet back and fix it and then close the doors.

A. Ingresso dal basso
Inlet from underneath



Connessioni dei circuiti ausiliari

B. Ingresso dall'alto
Inlet from above



Auxiliary circuit connections

Fig. 32

8.5.7. Carrello interruttore - contattore

Le operazioni di installazione del carrello nel relativo contenitore sono riportate nel capitolo 7.

I vari carrelli possono essere corredati di targhe indicanti l'eventuale cella di destinazione all'interno del quadro. Quanto sopra vale anche per i carrelli con trasformatori di tensione.

8.5.8. Apparecchiatura ausiliaria

L'apparecchiatura ausiliaria più delicata, (relè di protezione e di controllo, strumenti registratori di misura) in alcuni casi può essere smontata dal quadro e imballata separatamente per prevenire danneggiamenti durante il trasporto. Detta apparecchiatura deve essere accuratamente controllata al ricevimento, rimessa nel proprio imballo e immagazzinata accuratamente fino al momento della installazione definitiva.

Per una corretta installazione fare riferimento alla documentazione particolare del costruttore delle apparecchiature stesse.

8.5.9. Protezione contro agenti contaminanti

Quando il quadro viene installato in ambienti con agenti contaminanti, è necessario provvedere all'applicazione di grasso spray al silicone sulle parti attive.

Nella fase di installazione detta operazione può risultare necessaria solo se durante le operazioni è stato asportato il grasso applicato in fabbrica. I punti di applicazione del grasso sono indicati nel paragrafo relativo alla manutenzione.

8.5.10. Verniciatura

Eventuali danni alla verniciatura esterna del quadro, scalfiture o scrostature eventualmente provocate durante le operazioni di installazione, possono essere riparati utilizzando la vernice spedita con il quadro per eventuali ritocchi. Per ritocchi o pulizia seguire le istruzioni del paragrafo 11.3.1.

5.5.7. Circuit-breaker - contactor truck

Operations for installing the truck in its enclosure are given in chapter 7.

The various trucks must be fitted with plates indicating their compartment of destination within the switchboard.

The above is also valid for the trucks with voltage transformers.

5.5.8. Auxiliary equipment

The more delicate auxiliary equipment (protection and control relays, measurement recording instruments), can, in some cases, be dismantled from the switchboard and packed separately to prevent damage during transport. This equipment must be carefully checked on receipt, put back into its original packing and stored carefully until final installation.

For correct installation, refer to the special documentation of the manufacturer of the equipment itself.

5.5.9. Protection against contaminating agents

When the switchboard is installed in ambients with contaminating agents, silicone spray grease must be applied over the live parts.

During the installation stage, this operation may only be necessary if the grease applied in the factory has come off during operations. The grease application points are shown in the paragraph regarding maintenance.

5.5.10. Painting

Any damage to the outside paintwork of the switchboard, and any scratches or scrapes made during installation, can be repaired using the paint shipped with the switchboard for any touching up. Follow the instructions in paragraph 11.3.1. for any touching up or cleaning.

OGGETTO DELLA VERIFICA ITEM TO BE CHECKED	OPERAZIONI OPERATIONS	NOTE NOTES
5 Interruttori e contattori	<ul style="list-style-type: none"> - Eseguire su ogni apparecchio le operazioni prescritte dalle relative istruzioni prima della messa in servizio. - Controllare la presenza dei dispositivi di manovra e degli accessori previsti per il funzionamento normale. - Inserire gli apparecchi nelle relative celle ed agganciare le spine dei circuiti ausiliari (vedi par. 7). - Chiudere le porte delle celle e portare in posizione "inserito" gli apparecchi. 	La chiave di scorta di ogni blocco dovrà essere riposta in luogo non accessibile al personale addetto all'esercizio.
<i>Circuit-breakers and contactors</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Carry out the operations prescribed in relative instructions before putting into service. - Check that the operating mechanism devices and accessories foreseen for normal operation are present. - Insert the equipment in the relative compartments and attach the auxiliary circuit plugs (see para. 7). - Close the compartment doors and put the equipment in the "connected" position. 	<i>The spare key to each lock must be put in a place which is inaccessible to the operating personnel.</i>
6 Circuiti ausiliari di servizio e di controllo	In base allo schema funzionale del quadro verificare la funzionalità e la sequenza di servizio degli automatismi e di tutti i relè ausiliari.	Prima di eseguire questo controllo verificare le tarature di tutti i vari relè installati nel quadro.
<i>Service and control auxiliary circuits</i>	<i>According to the switchboard key diagram, check functionality and service sequence of the automatisms and of all the auxiliary relays.</i>	<i>Before carrying out this control, check the settings of all the various relays installed in the switchboard.</i>

- In caso di particolari configurazioni di impianti, è possibile che le prove riportate in tabella, vadano integrate con altre da stabilire a cura del responsabile tecnico dell'impianto.
- Verificare che l'avvolgimento secondario dei trasformatori di corrente sia messo a terra e collegato con il relativo circuito amperometrico di protezione e/o di misura, quindi eliminare (se previste) le eventuali connessioni di corto circuito.
- Nel caso in cui l'avvolgimento secondario dei trasformatori di tensione deve essere collegato con apparecchiature esterne al quadro, devono essere accertate le seguenti condizioni, per evitare sovraccarichi o corto circuiti dei trasformatori di tensione stessi:
 - 1) Verificare che l'autoconsumo totale delle apparecchiature da alimentare non sia superiore alle prestazioni dei trasformatori di tensione.
 - 2) Verificare che nel circuito di misura non vi siano collegamenti errati (eventualmente anche provvisori) e comunque non in accordo con lo schema funzionale del quadro e di altre unità d'impianto (quadro alimentatore, sottoquadri, banchi di controllo o di manovra etc.).
 - 3) Verificare che solo una fase dell'avvolgimento secondario dei trasformatori di tensione sia messa a terra. Questa verifica è particolarmente importante sul lato alimentazione degli apparecchi collegabili tra loro mediante congiuntore. La configurazione d'impianto sopra descritta è infatti utilizzata nei casi in cui è necessario mettere in parallelo diversi circuiti alimentatori.
- Al termine delle prove preliminari eseguire le seguenti operazioni:
 - Aprire e sezionare tutti i carrelli (interruttori e contattori).
 - Eliminare eventuali connessioni di prova.

N.B.: è consigliabile caricare manualmente tutte le molle di chiusura degli interruttori prima di alimentare i circuiti ausiliari per evitare eccessivi assorbimenti di corrente in conseguenza del contemporaneo avviamento dei motoriduttori.
- For special installation layouts, the tests given in the table can be integrated with others to be established by the technician responsible for the installation.
- Check that the secondary winding of the current transformers is earthed and connected to the relative amperometric protection circuit and/or measuring circuit, then eliminate (if provided) any short-circuit connections.
- In case the secondary winding of the voltage transformers has to be connected to equipment outside the switchboard, the following conditions must be ascertained, to prevent overloads or short-circuits of the voltage transformers themselves:
 - 1) Check that total self-consumption of the equipment to be supplied is not above the performances of the voltage transformers.
 - 2) Check that there are no incorrect connections in the measuring circuit (even any temporary ones) and, in any case, none not in compliance with the key diagram of the switchboard and of other installation units (switchboard supplier, sub-switchboards, control or operating desks, etc.).
 - 3) Check that only one phase of the secondary winding of the voltage transformers is earthed. This check is particularly important on the supply side of the equipment interconnected by means of a bus-tie. The installation layout described above is, in fact, used in cases where it is necessary to put several supply circuits in parallel.
- On completion of the preliminary tests, carry out the following operations:
 - Open and isolate all the trucks (circuit-breakers and contactors).
 - Eliminate any test connections.

N.B.: it is advisable to charge all the circuit-breaker closing springs manually before supplying the auxiliary circuits to avoid any excessive current absorption due to contemporary start-up of the geared motors.

- Chiudere tutte le porte delle celle interruttori e di misura.
 - Accertare la presenza delle segregazioni metalliche interne (quando previste) e dei pannelli esterni di chiusura.
 - Verificare che i vari interblocchi meccanici ed elettrici (eventualmente disinseriti per eseguire le prove della messa in servizio con quadro non in tensione) siano stati ripristinati.
 - Alimentare i circuiti ausiliari e il circuito di potenza.
 - Chiudere (compatibilmente con le esigenze dell'impianto) gli interruttori e i contattori, accertando che ogni funzione relativa avvenga regolarmente.
 - Controllare il corretto funzionamento della strumentazione di misura.
- *Close all the circuit-breaker and measuring compartment doors.*
 - *Make sure that the internal metal partitions (when provided) and the external closing panels are in place.*
 - *Check that the various mechanical and electrical interlocks (which may have been disconnected to carry out the putting into service tests with the switchboard switched off) are reconnected.*
 - *Supply the auxiliary circuits and the power circuit.*
 - *Close the circuit-breakers and the contactors (compatibly with installation requirements), making sure that each relative function is carried out correctly.*
 - *Check correct operation of the measuring instruments.*

10. Norme di impiego

10.1. Manovre meccaniche

10.1.1. Carrello interruttore

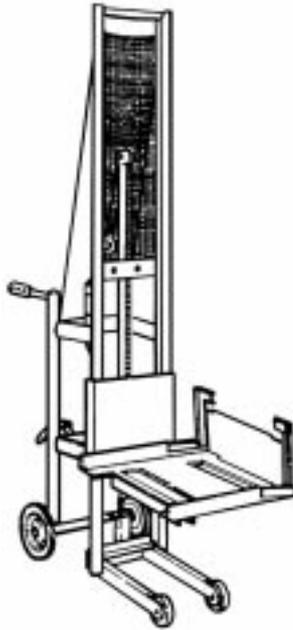
Per il trasferimento dei carrelli interruttore e contattore è disponibile, a richiesta, un apposito carrello di traino, munito di piastre per agevolare le operazioni di caricamento. La procedura che segue fa riferimento a tale carrello di traino.

10. Instructions for use

10.1. Mechanical operations

10.1.1. Circuit-breaker truck

On request, a special trolley fitted with plates to facilitate loading operations is available to transfer the circuit-breaker and contactor trucks. The following procedure refers to this trolley.



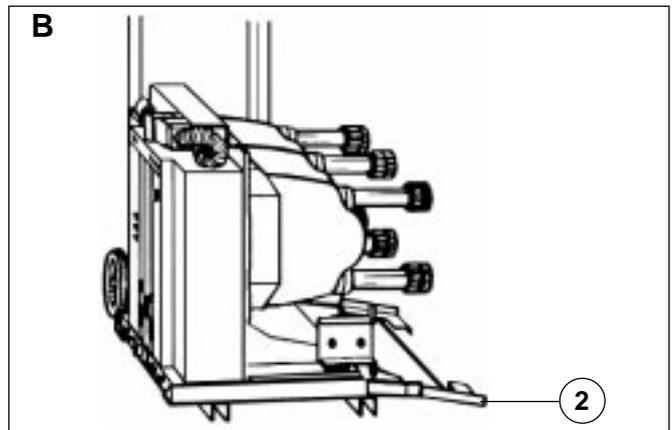
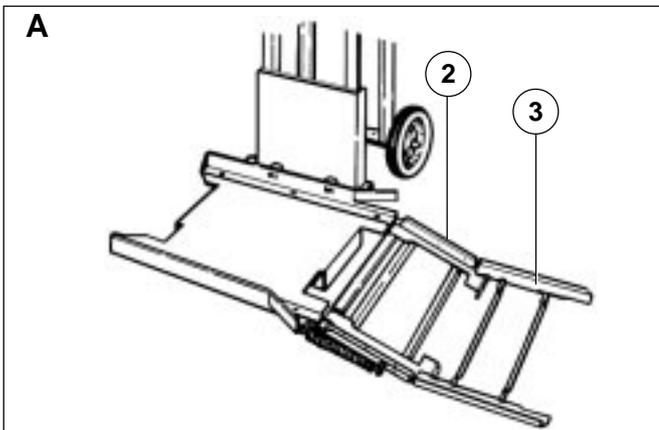
Carrello di traino interruttore fuori quadro

Trolley for carrying the circuit-breaker outside the switchboard

Fig. 33

- a) Caricamento del carrello interruttore sul carrello di traino.
- Abbassare completamente il sollevatore del carrello di traino.
 - Abbassare la mensola (2) ed agganciare la (3) (fig. 34A).
 - Tirare il carrello interruttore sul sollevatore fino al suo aggancio (fig. 34B).
 - Togliere la mensola (3) e sollevare la mensola (2).

- a) Loading the circuit-breaker truck on the trolley.
- Completely lower the trolley lifting device.
 - Lower the bracket (2) and hook the (3) (fig. 34A).
 - Push the circuit-breaker truck onto the lifting device to its hooking (fig. 34B).
 - Remove the bracket (3) and lift the bracket (2).



Caricamento interruttore sul carrello di traino

Loading the circuit-breaker onto the trolley

Fig. 34

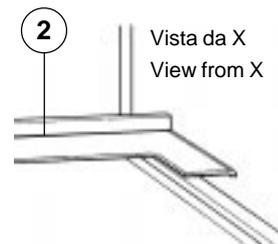
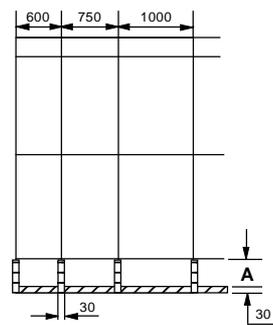
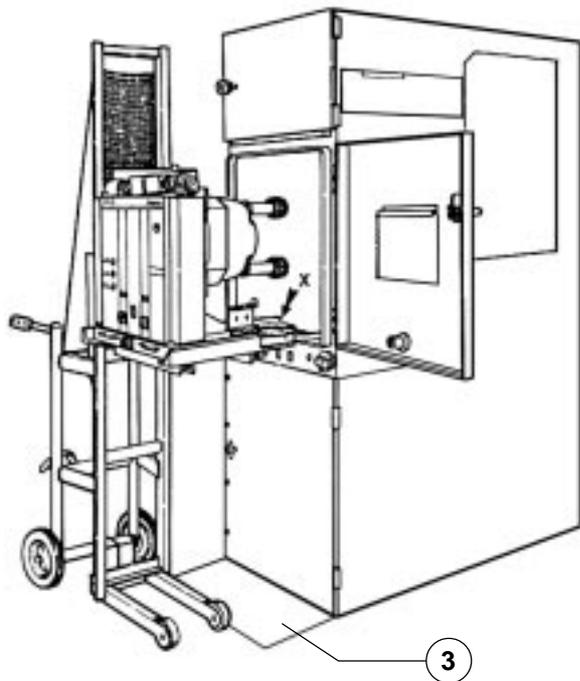
- b) Inserzione del carrello interruttore nella relativa cella.
- Portare il carrello di traino in prossimità della cella interruttore in corrispondenza dei segni di riferimento (3, fig. 35) che dovranno essere appositamente previsti.
 - Nota:** la posizione della linea parallela al fronte è vincolata alla larghezza massima dello scomparto esistente nel quadro (vedere tabella).
 - Aprire la porta della cella interruttore (il sezionatore di terra, se presente, sarà chiuso).
 - Innalzare il sollevatore del carrello di traino fino ad allineare l'interruttore con la cella.
 - Abbassare la mensola (2) agganciandone le estremità anteriori nelle cave appositamente previste nella cella interruttore (vedere la fig. 35, "vista X").
 - Sganciare il carrello e spingerlo nel relativo contenitore fino all'arresto.
 - Riferirsi al libretto di istruzioni dell'interruttore per la restante procedura di sezionamento e inserzione.

c) Estrazione dell'interruttore dalla relativa cella.

Portare il carrello interruttore in posizione di estratto secondo quanto indicato nel relativo libretto di istruzioni LI 5-10. Procedere quindi in senso inverso rispetto a quanto indicato nei punti a) e b).

- b) *Racking-in the circuit-breaker truck into the relative compartment.*
- *Place the trolley near the circuit-breaker compartment in correspondence with the reference signs (3, fig. 35), which must be specially provided.*
 - Note:** *the position of the line parallel to the switchboard front depends on the maximum width of the cubicle in the switchboard (see table)*
 - *Open the circuit-breaker door (the earthing switch, if provided, must be closed).*
 - *Lift the trolley lifting device until the circuit-breaker is aligned with the compartment.*
 - *Lower the bracket (2), hooking its front ends in the holes specially provided in the circuit-breaker compartment (see fig. 35, "view X").*
 - *Release the truck and push it into its enclosure up to the stop.*
 - *Refer to circuit-breaker instruction booklet for the remaining procedure of isolation and connection.*

- c) *Racking-out the circuit-breaker from the relative compartment.*
- Place the circuit-breaker truck in racking-out position as indicated in the relevant instruction booklet. Then proceed with reverse order to what indicated in points a) and b).*



Larghezza massima scomparto Maximum cubicle width	A
600-750	353
1000	209

Introduzione interruttore nella cella

Introduction of the circuit-breaker in the enclosure

Fig. 35

10.1.2. Carrelli trasformatori di tensione

Vale la stessa procedura indicata per i carrelli interruttori e contattori.

10.1.3. Sezionatore di messa a terra

Le celle linea sono provviste (a richiesta) di sezionatore di messa a terra del circuito di media tensione.

Con sezionatore di terra chiuso è impedita la manovra di inserzione dell'interruttore o del contactore.

Di tale interblocco occorre tenere conto nelle operazioni di inserzione del carrello interruttore o contactore nella relativa cella.

Con carrello interruttore o contactore già inserito non è possibile chiudere il sezionatore di terra.

10.1.4. Prova dei blocchi meccanici

Le apparecchiature standardizzate previste sul quadro fanno largo uso di dispositivi di interblocco meccanico standardizzati di nostra produzione.

Le operazioni meccaniche devono essere effettuate con la normale forza di azionamento senza forzare gli interblocchi evitando quindi deformazioni permanenti o rotture.

Se ciò non è possibile vuol dire che i blocchi sono impediti o malfunzionanti.

10.1.2. Voltage transformer trucks

The same procedure given for the circuit-breaker trucks and contactors is valid.

10.1.3. Earthing switch

The feeder compartments are fitted (on request) with a medium voltage circuit earthing switch.

With the earthing switch closed, the circuit-breaker or contactor racking-in operation is prevented.

This interlock must be taken into account during the racking-in operations of the circuit-breaker or contactor truck into the relative compartment.

The earthing switch cannot be closed with the circuit-breaker or contactor truck already racked-in.

10.1.4. Testing the mechanical locks

The standardized equipment provided on the switchboard makes wide use of a standardized mechanical interlock produced by us.

The mechanical operations must be carried out using normal strength, without forcing the interlocks, and thereby preventing permanent alterations or breakages.

If this is not possible, it means that the locks are prevented or functioning incorrectly.

11. Manutenzione

11.1. Precauzioni di sicurezza

Prima di eseguire qualsiasi operazione di manutenzione al quadro o alle apparecchiature installate è obbligatorio:

- togliere tensione
 - eseguire la messa a terra per lavori.
- Dette operazioni devono essere riferite allo scomparto o alla sezione di quadro interessate e riguardano il circuito di potenza ed i circuiti ausiliari. Solamente in caso di assoluta necessità potranno essere mantenute in servizio alcune parti dello scomparto o della sezione del quadro.
- In ogni caso non rimuovere alcun diaframma o pannello prima di aver controllato che nella relativa zona di scomparto sia stata tolta tensione. Eseguire sempre la messa a terra per lavori.
- Usare attrezzatura e apparecchiatura sicura, ben isolata, a bassa tensione di funzionamento.
 - Usare rivelatori di tensione.
 - Usare barriere e segnali monitori di pericolo.
 - I lavori di manutenzione devono essere eseguiti con la presenza di almeno due persone.
 - Non forzare gli interblocchi meccanici. Se il funzionamento è impedito verificare la sequenza delle manovre (forza massima applicabile agli organi di azionamento 750 N).
 - Per i quadri a tenuta d'arco interno togliere tensione prima di effettuare lavori nell'area sovrastante gli sfoghi del condotto di evacuazione dei gas (es.: tinteggiatura del locale, verniciatura dei serramenti, manutenzione dell'impianto di illuminazione, ecc.)
 - I bulloni e i godroni delle porte devono essere serrati al termine di ogni intervento.

11.2. Generalità

Le apparecchiature elettriche sono sensibili alle condizioni ambientali e facilmente danneggiate da anormali condizioni di funzionamento.

Polvere, calore, freddo, umidità, atmosfera corrosiva, residui chimici, fumi, vibrazioni e altre condizioni possono influenzare le prestazioni e la durata delle apparecchiature elettriche. Queste condizioni, in modo particolare se combinate, provocano necessariamente guasti prematuri. Costi di riparazione possono essere evitati osservando le raccomandazioni del costruttore per l'applicazione e la manutenzione. Le regole più importanti da seguire sono:

- tenere pulito
- tenere asciutto
- serrare bulloni e connessioni
- prevenire attriti eccessivi delle parti meccaniche.

Di seguito vengono date istruzioni relative alla manutenzione delle varie parti del quadro, escludendo gli apparecchi per i quali si rimanda ai relativi libretti di istruzioni, completate da tabelle riguardanti il programma di manutenzione, le verifiche di funzionamento e gli interventi per anomalie di funzionamento.

11. Maintenance

11.1. Safety precautions

Before carrying out any maintenance operations on the switchboard or on the equipment installed, it is compulsory to:

- turn the power supply off*
 - carry out earthing for work.*
- These operations must refer to the cubicle or section of switchboard involved and regard the power circuit and the auxiliary circuits. Only in case of dire necessity can some parts of the cubicle or switchboard section be kept in service.*
- In any case, do not remove any partition or panel before checking that, in the relative cubicle area, the power supply has been turned off. Always carry out earthing for work to be done.*
- Use safe, well-insulated tools and equipment with low voltage operation.*
 - Use voltage detectors.*
 - Use barriers and monitors for signalling danger.*
 - Maintenance work must always be carried out in the presence of at least two people.*
 - Do not force the mechanical interlocks. If operation is prevented, check the sequence of operations (max. force which can be applied to the actuation parts: 750 N).*
 - For internal arc-proof switchboards, turn the voltage off before carrying out any work in the area above the gas evacuation exhausts (e.g. painting the room, painting the doors and windows, maintenance of the lighting plant, etc.)*
 - The bolts and knurls of the doors must be tightened at the end of each intervention.*

11.2. General

The electrical equipment is sensitive to ambient conditions and is easily damaged by abnormal operating conditions.

Dust, heat, cold, humidity, a corrosive atmosphere, chemical residues, fumes, vibrations and other conditions can affect performance and life of the electrical equipment. These conditions, especially when combined, are bound to cause premature faults. Repair costs can be avoided by following the recommendations of the manufacturer for application and maintenance. The most important rules to respect are the following:

- keep clean*
- keep dry*
- tighten bolts and connections*
- prevent excessive friction of mechanical parts.*

Instructions regarding maintenance of the various switchboard parts, excluding the equipment which is referred to in the relative instruction booklets, are given below, complete with tables regarding the maintenance programme, operation checks and remedies for operating anomalies.

11.3. Operazioni di manutenzione

11.3.1. Struttura metallica

Con la dicitura struttura metallica si intende l'insieme di struttura vera e propria, pannelli asportabili, lamiere verticali ed orizzontali di segregazione, cerniere, porte e serrature. Dette parti sono generalmente verniciate ad eccezione di alcune parti che possono essere zincate o cromate con processo elettrolitico.

Parti verniciate

Le portelle del quadro sono verniciate con vernice a base di resine epossidiche il cui spessore minimo è superiore ai 40-50 µm.

Ritocchi

Con la spedizione del quadro si provvede alla fornitura del materiale sufficiente per eventuali ritocchi dopo l'installazione. Seguire possibilmente le istruzioni del fornitore della vernice. In mancanza di queste provvedere a:

- pulire con carta abrasiva umida la parte da ritoccare e levigare i bordi della zona danneggiata;
- preparare la quantità di vernice necessaria per la riparazione;
- eseguire un ritocco di prova, per verificarne l'aspetto, su un pezzo di lamiera. Le eventuali rigature del pennello possono essere ridotte rendendo più fluida la vernice con l'aggiunta di solvente.

Pulizia

Per l'eventuale pulizia delle parti verniciate si può usare uno strofinaccio con acqua e sapone oppure, nei casi più difficili, il comune diluente per vernici. In questo caso è comunque opportuno fare una prova su una superficie non in vista e verificare che il diluente non rimuova lo strato di vernice.

Componenti zincati

Tutti i particolari zincati e passivati possono essere puliti con straccio asciutto.

La presenza di olio e di grasso può essere rimossa con straccio imbevuto con adatto solvente. Per ridare lucentezza alla superficie ripetere l'operazione precedente.

Tutte le parti sono protette con uno spessore minimo di zinco di 15 µm.

Cerniere

Vengono lubrificate nelle nostre officine durante il montaggio. Se necessario provvedere alla lubrificazione.

Serrature

Il tipo di serratura usato dipende dal grado e dal tipo di protezione richiesto. Le serrature sono del tipo con manopola con o senza chiave.

Le parti in movimento non devono mai essere lubrificate.

11.3. Maintenance operations

11.3.1. Metal structure

By saying metal structure, the overall structure itself is intended, including removable panels, vertical and horizontal segregation sheets, hinges, doors and locks. These parts are normally painted, except for some parts which can be galvanized or chrome-plated using an electrolytic process.

Painted parts

The switchboard doors are painted with epoxy resins based paint having a minimum thickness of more than 40-50 µm.

Touching up

Sufficient paint for any touching up required after installation is provided with switchboard shipment.

Where possible, follow the paint supplier's instructions. When these are not available, carry out the following:

- *with damp emery paper, clean the part to be touched up and smooth the edges around the damaged area;*
- *prepare the amount of paint required for the repair;*
- *carry out a trial touch up repair on a piece of sheet to check the appearance. Any brush stroke marks can be minimized by making the paint more liquid by adding solvent.*

Cleaning

For any cleaning of painted parts, a rag with soap and water or, in more difficult cases, common paint thinner can be used. However, in the latter case it is always advisable to test on a surface which is not in view and check that the thinner does not remove the layer of paint.

Galvanized components

All the galvanized and passivated parts can be cleaned using a dry cloth.

Any oil or grease can be removed using a cloth soaked in suitable solvent. Repeat the previous operation to make the surface shiny again.

All parts are protected with a layer of zinc with a minimum thickness of 15 µm.

Hinges

These are lubricated in our workshops during assembly. If necessary lubricate.

Locks

The type of lock used depends on the degree and type of protection required. The locks are of the type with a handle with or without a key.

The moving parts must never be lubricated.

11.3.2. Azionamenti meccanici

Per azionamenti meccanici si intendono tutte le parti meccaniche facenti parte dello scomparto atte a realizzare le manovre, i blocchi e le sicurezze. Sono considerati azionamenti meccanici i blocchi di forza, i blocchi ad impedimento e i blocchi di sicurezza. Detti dispositivi sono normalmente zincati con processo elettrolitico.

Le parti in movimento sono lubrificate e provate durante il montaggio del quadro.

Per l'eventuale applicazione sul quadro già installato richiedere l'intervento di nostro personale.

ATTENZIONE!

- **Gli interblocchi meccanici non devono essere ignorati ma correttamente usati per non causare situazioni pericolose.**
- **La conoscenza del processo di interblocco è indispensabile, prima di utilizzare qualsiasi interblocco meccanico in modo che possono essere verificate completamente tutte le situazioni.**
- **Quando il funzionamento è impedito, prima di forzare l'interblocco meccanico, provare la sequenza di funzionamento meccanico.**

Gli interblocchi meccanici devono posizionarsi alle posizioni finali di bloccato o di sbloccato senza fermarsi nelle posizioni intermedie. Per questo scopo verificare le distanze e le regolazioni seguendo esattamente le istruzioni.

Gli interblocchi meccanici devono essere provati diverse volte per assicurarsi che il loro movimento sia libero controllando anche la forza necessaria alla realizzazione delle operazioni. In qualsiasi caso deve essere verificata la corrispondenza della posizione dell'interblocco meccanico con la posizione dell'organo comandato e con l'apparecchiatura interbloccata.

Se nell'azionamento del dispositivo si nota un eccessivo sforzo significa che il dispositivo è impedito nel suo movimento da una modificazione della regolazione del meccanismo stesso. Per provare il dispositivo procedere come segue:

- rimuovere, se prevista, la parte mobile, pulirla e se necessario lubrificare tutte le parti sottoposte a movimento o a frizione;
- provare l'efficienza del dispositivo che provvede all'azionamento ed eventualmente pulire e lubrificare le parti sottoposte a movimento o a frizione;
- provare l'efficienza di tutti i dispositivi formanti l'azionamento: perni, leve, spine, viti, dadi e rondelle, ecc. ed eventualmente pulire e lubrificare;
- regolare il dispositivo verificando lo sforzo necessario al movimento.

Se durante queste prove si è notato un componente alterato e non è possibile cambiarlo, riportare l'osservazione sulla scheda di manutenzione e sul libro di servizio, indicare con cartello sullo scomparto l'anomalia e informare il personale d'esercizio.

Blocchi

Per i blocchi di forza, ad impedimento e di sicurezza dei carrelli interruttori, carrelli contattori, carrelli speciali e contenitori vedere le relative istruzioni di installazione, esercizio e manutenzione.

Blocchi di forza

Sono tutti quei dispositivi la cui azione è basata sulla forza d'azionamento e che possono risultare danneggiati dall'applicazione di una forza eccedente la normale forza resistente. Detti dispositivi sono gli interblocchi meccanici e le manovre di comando.

11.3.2. Mechanical movements

By mechanical movements, all the mechanical parts of the cubicle for operations, locks and safety are intended. The forced locks, the prevention locks and the safety locks are considered mechanical movements. These devices are usually zinc plated by electrolytic process.

The moving parts are lubricated and tested during switchboard assembly.

For any applications to switchboards already installed, ask for intervention by one of our technicians.

CAUTION!

- ***The mechanical interlocks must not be ignored, but correctly used to prevent dangerous situations from arising.***
- ***Knowledge of the interlocking procedure is indispensable before using any mechanical interlock, so that all situations can be completely checked.***
- ***When operation is prevented, before forcing the mechanical interlock, test the mechanical operation sequence.***

The mechanical interlocks must be positioned in the final locked and unlocked positions without stopping in the intermediate positions. To do this, check the distances and adjustments following the instructions to the letter.

The mechanical interlocks must be tested several times to ensure that their movement is free, also checking the force required to carry out the operations.

In all cases, correspondence of the mechanical interlock position with the operated part and with the interlocked equipment must be checked. If excessive force is needed it means that the device is prevented from moving by alteration of the adjustment of the mechanism itself. To test the device, proceed as follows:

- *when provided, remove the moving part, clean it and, if necessary, lubricate all the parts subject to movement or friction;*
- *test efficiency of the device which carries out the action and, if necessary, clean and lubricate the parts subject to movement or friction;*
- *test efficiency of all the devices which make up the mechanism: pins, levers, plugs, screws, nuts and washers, etc. and, if necessary, clean and lubricate them;*
- *adjust the device checking the force required for movement. If an altered component is noticed during these tests and it is not possible to replace it, note this down on the maintenance sheet and in the service book, indicate the anomaly with a tag on the cubicle and inform the operating personnel.*

Locks

For forced, prevention and safety locks of circuit-breaker trucks, contactor trucks, special trucks and enclosures, see the relative installation, service and maintenance instructions.

Forced locks

These include all the devices whose action is based on the activating force and which may be damaged by application of a force above the normal resistance force. These devices are the mechanical interlocks and the operating mechanisms.

Blocchi ad impedimento

Sono tutti quei dispositivi la cui azione è basata sull'impedimento posto al dispositivo di manovra ad entrare nella sede dell'organo di comando e quindi ad essere comandato.

Blocchi di sicurezza

Sono tutti quei dispositivi che impediscono l'accesso ad una cella o scomparto se prima non è stata eseguita una determinata operazione che permette all'operatore di raggiungere la zona interessata senza pericolo.

L'applicazione di una forza superiore alla normale forza resistente comporta la rottura del dispositivo d'impedimento. Detti blocchi sono ad esempio i dispositivi di blocco porta che impediscono l'apertura della porta della cella linea se il sezionatore di terra non è chiuso.

11.4. Programma di manutenzione

La periodicità indicata nella tabella di paragrafo 11.4.1., si riferisce alle condizioni ambientali normali (atmosfera, vibrazioni ...) ed è la minima ritenuta necessaria per un buon funzionamento e una buona conservazione dei materiali e delle apparecchiature.

Per condizioni più severe, (comunque dichiarate in fase d'ordine e previste in fase costruttiva), detti intervalli devono essere almeno dimezzati. Le operazioni da effettuare sono quelle indicate di seguito dalla verifica delle condizioni di funzionamento di tutte le apparecchiature seguendo le indicazioni dei relativi manuali di istruzione.

È comunque sempre necessario, nel primo periodo d'esercizio, fare controlli più frequenti in modo da stabilire un corretto programma di manutenzione preventiva.

Prevention locks

These include all the devices whose action is based on prevention of the operating mechanism from entering the operating mechanism housing and therefore from being operated.

Safety locks

These include all the devices which prevent access to a compartment or cubicle if a certain operation has not been carried out previously to allow the operator to reach the area involved safely.

Application of strength above normal resistance force means breakage of the prevention device. These locks are, for example, the door locking devices which prevent the door of the feeder compartment from being opened if the earthing switch is not closed.

11.4. Maintenance program

The time interval shown in the table in paragraph 11.4.1. refers to normal ambient conditions (atmosphere, vibrations ...) and is the minimum thought necessary for good operation and good preservation of the materials and equipment.

For more severe conditions, (which must, however, be declared at the time of order and foreseen during the construction stage), these time intervals must be at least halved. The operations to be carried out are those shown below, from checking the operating conditions of all the equipment following the indications of the relative instruction manuals.

During the initial period of operation, it is, however, always necessary to make more frequent checks to establish a correct preventive maintenance program.

11.4.1. Ispezione generale

11.4.1. General inspection

Parte soggetta ad ispezione <i>Part subject to inspection</i>	Periodicità <i>Time interval</i>	Ispezione negativa <i>Negative inspection</i>	Rimedi <i>Remedies</i>
Struttura metallica <i>Metal structure</i>	12 mesi <i>12 months</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di sporcizia o di graffi • <i>Presence of dirt or scratches</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulire o ritoccare • <i>Clean or touch up</i>
Parti verniciate Parti zincate <i>Painted parts Galvanized parts</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di sporcizia, di grasso o di ruggine • <i>Presence of dirt, grease or rust</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulire o rimuovere la ruggine • <i>Clean or remove the rust</i>
Cerniere <i>Hinges</i>	24 mesi <i>24 months</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di sporcizia • <i>Presence of dirt</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulire • <i>Clean</i>
Serrature <i>Locks</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di sporcizia • <i>Presence of dirt</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulire • <i>Clean</i>
Azionamenti meccanici <i>Mechanical activating elements</i>	12 mesi <i>12 months</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di polvere o di ruggine • <i>Presence of dust or rust</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulire e rimuovere la ruggine • <i>Clean and remove the rust</i>
Blocchi di forza <i>Forced locks</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Sforzo di manovra superiore al normale • <i>Higher than normal operating force</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare la sequenza di blocco • <i>Check the locking sequence</i>
Blocchi di impedimento <i>Prevention locks</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Alterazione delle regolazioni • <i>Alteration to adjustments</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Regolare i tiranti • <i>Adjust the tie rods</i>
Blocchi di sicurezza <i>Safety locks</i>			
Contatti di sezionamento <i>Isolating contacts</i>	12 mesi <i>12 months</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Annerimento superfici argentate • <i>Blackening of silver-plated surfaces</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulire con alcool e proteggere le superfici con grasso di vasellina • <i>Clean with alcohol and protect the surfaces with vaseline grease</i>
Contatti fissi <i>Fixed contacts</i>	24 mesi <i>24 months</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Annerimento superfici argentate in ambienti con presenza di H₂S, SO₂ e ambiente salino • <i>Blackening of silver-plated surfaces in ambients with H2S or SO2 present and saline ambients</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulire con alcool e proteggere le superfici con grasso spray al silicone • <i>Clean with alcohol and protect the surfaces with silicone spray grease</i>
Carrelli interruttore Carrelli contattore Carrelli speciali <i>Circuit-breaker trucks</i> <i>Contactor trucks</i> <i>Special trucks</i>	12 mesi <i>12 months</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vedere le relative istruzioni di installazione, esercizio e manutenzione • <i>See relative installation, service and maintenance instructions</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Eseguire la manutenzione consigliata • <i>Carry out the recommended maintenance</i>
Sbarre Sbarre principali Derivazioni Giunzioni <i>Busbars</i> <i>Main busbars</i> <i>Branches</i> <i>Connections</i>	12 mesi <i>12 months</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tracce di scariche o presenza di nero fumo • Viti allentate • <i>Traces of discharges or presence of lampblack</i> • <i>Loose screws</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulire con solvente • Serrare le viti • <i>Clean with solvent</i> • <i>Tighten the screws</i>
Messa a terra Giunzioni sbarra di terra Connessioni di terra componenti Connessioni alla rete di terra <i>Earthing</i> <i>Earthing bus-ties</i> <i>Component earthing connections</i> <i>Connections to earthing network</i>	12 mesi <i>12 months</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tracce di scariche o presenza di nero fumo • Viti allentate • <i>Traces of discharges or presence of lampblack</i> • Loose screws 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulire con solvente • Asportare le tracce di ossidazione con tela smeriglio • Serrare le viti • <i>Clean with solvent</i> • <i>Remove any traces of oxidation with an emery cloth</i> • <i>Tighten the screws</i>
Connessioni ausiliarie <i>Auxiliary connections</i>	12 mesi <i>12 months</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Viti allentate • <i>Loose screws</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Serrare le viti • <i>Tighten the screws</i>

Parte soggetta ad ispezione <i>Part subject to inspection</i>	Periodicità <i>Time interval</i>	Ispezione negativa <i>Negative inspection</i>	Rimedi <i>Remedies</i>
Connessioni esterne Circuiti di potenza Circuiti ausiliari <i>External connections</i> <i>Power circuits</i> <i>Auxiliary circuits</i>	12 mesi <i>12 months</i>	• Tracce di scariche o presenza di nero fumo <i>• Traces of discharges or presence of lampblack</i>	• Pulire con solvente • Asportare le tracce di ossidazione con tela smeriglio <i>• Clean with solvent</i> <i>• Remove any traces of oxidation with an emery cloth</i>
Verifica resistenza di isolamento Circuiti di potenza Circuiti ausiliari <i>Insulation resistance check</i> <i>Power circuits</i> <i>Auxiliary circuits</i>	12 mesi <i>12 months</i>	• Resistenza di isolamento insufficiente (vedi Nota) <i>• Insufficient insulation resistance (see Note)</i>	• Ricercare il punto di cedimento <i>• Look for the weak point</i>

Nota

Misurare la resistenza di isolamento con le stesse modalità indicate per la messa in servizio. I valori misurati non devono essere molto differenti da quelli rilevati al momento della messa in servizio. Qualora il livello di isolamento fosse notevolmente diminuito, provvedere all'esecuzione di prove di tensione. È bene eseguire la misura della resistenza di isolamento prima e dopo le prove di tensione per facilitare l'individuazione del punto di cedimento nel caso di diminuzione della resistenza di isolamento.

Note

Measure the insulation resistance using the same methods given for putting into service. The values obtained must not differ greatly from those taken at the time of putting into service. Should the insulation have notably decreased, carry out the voltage tests. It is advisable to measure the insulation resistance before and after the voltage tests to facilitate localization of the fault if the insulation resistance drops.

11.4.2. Verifiche di funzionamento

11.4.2. Operational checks

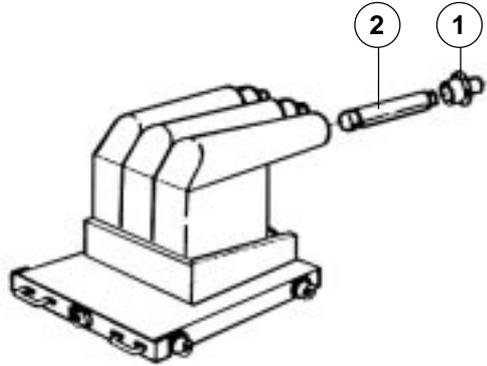
Parte oggetto della verifica <i>Item to be checked</i>	Periodicità <i>Time interval</i>	Avaria riscontrata <i>Fault found</i>	Rimedi <i>Remedies</i>
Circuito di controllo Alimentazioni Comandi locali Comandi a distanza		<ul style="list-style-type: none"> • Mancata alimentazione • Mancata apertura o chiusura dei contattori 	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare il circuito di alimentazione. • Verificare con lo schema funzionale l'efficienza dei dispositivi di comando (pulsanti, contatti di consenso, fusibili o interruttori di protezione, contatti di relè ausiliari, morsetti, cavi, ecc.).
<i>Control circuit Power supplies Local controls Remote controls</i>	12 mesi	<ul style="list-style-type: none"> • <i>No power supply</i> • <i>No contactor opening or closing</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Check the power supply circuit.</i> • <i>Using the key diagram, check efficiency of the control devices (pushbuttons, accept contacts, fuses or protective circuit-breakers, auxiliary relay contacts, clamps, cables, etc.).</i>
Automatismi		<ul style="list-style-type: none"> • Mancata sequenza di lavoro di una o più funzioni previste 	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare il circuito con lo schema funzionale ed intervenire di conseguenza.
<i>Automatisms</i>	12 months	<ul style="list-style-type: none"> • <i>No working sequence of one or more of the foreseen functions</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Using the key diagram, check the circuit and intervene as necessary.</i>
Segnalazioni		<ul style="list-style-type: none"> • Mancata accensione 	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare il circuito di alimentazione. • Verificare la funzionalità delle lampadine ed eventualmente provvedere alla loro sostituzione.
<i>Signalling devices</i>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Do not light up</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Check the power supply circuit.</i> • <i>Check the lamps are working and if necessary replace them.</i>
Misure	12 mesi	<ul style="list-style-type: none"> • Indicazioni irregolari o assenti 	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare l'efficienza del circuito di misura compresi trasformatori di corrente e/o di tensione ed eventuali trasduttori di misura. • Verificare la funzionalità degli strumenti di misura con strumento di prova.
<i>Measuring devices</i>	12 months	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Irregular or missing indications</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Check the measuring circuit efficiency including current and/or voltage transformers and any measuring transducers.</i> • <i>Check efficiency of the measuring instruments using testing equipment.</i>
Protezioni	12 mesi	<ul style="list-style-type: none"> • Interventi intempestivi o assenti 	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare l'efficienza del circuito di misura compresi trasformatori di corrente e di tensione. • Verificare la funzionalità dei relè di protezione e la relativa taratura con strumento di prova. • Verificare i circuiti di alimentazione e di scatto dei relè di protezione.
<i>Protections</i>	12 months	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Unwarranted or no intervention</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Check efficiency of the measuring circuit including current and voltage transformers.</i> • <i>Check the protection relay function and relative setting with testing equipment.</i> • <i>Check the power supply relays and protection relay tripping circuits.</i>
Circuiti di servizio Prese	12 mesi	<ul style="list-style-type: none"> • Mancato funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare il circuito di alimentazione. • Verificare la funzionalità delle prese.
<i>Service circuits Sockets</i>	12 months	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Not working</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Check the power supply circuit.</i> • <i>Check socket functionality.</i>
Dispositivi di interblocco meccanico	12 mesi	<ul style="list-style-type: none"> • Cattivo funzionamento dei dispositivi meccanici di blocco 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare le regolazioni.
<i>Mechanical interlocking devices</i>	12 months	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Incorrect operation of the mechanical interlocking devices</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Check adjustments.</i>

11.5. Sostituzione fusibili dei trasformatori di tensione

- Estrarre il carrello con trasformatori di tensione dalla rispettiva cella (fig. 36) (utilizzare il carrello di traino di fig. 33).
- Ruotare in senso antiorario il tappo (1) ed estrarre il fusibile (2).
- Rimontare il nuovo fusibile e il tappo (1).
- Reinscrivere il carrello nella cella e controllare la funzionalità dei relativi circuiti voltmetrici.

11.5. Voltage transformer fuse replacement

- Rack-out the voltage transformer truck from its compartment (fig. 36) (use the trolley in fig. 33).
- Turn the cap (1) anticlockwise and remove the fuse (2).
- Remount the new fuse and the cap (1).
- Rack the truck into the compartment again and check operation of the relative voltmeter circuits.



Sostituzione fusibili dei trasformatori di tensione

Voltage transformer fuse replacement

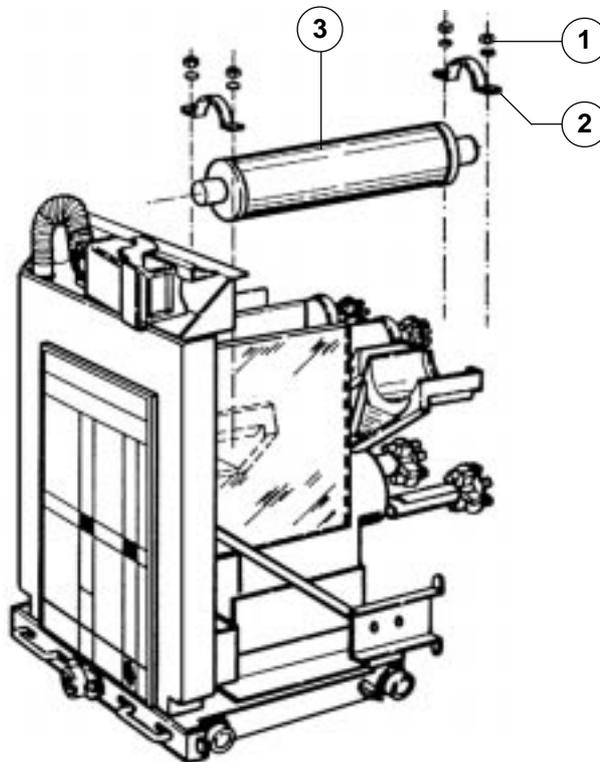
Fig. 36

11.6. Sostituzione fusibili per il contattore VRCzc

- Estrarre il carrello con contattore dalla relativa cella.
- Svitare i dadi (1, fig. 37), togliere i collarini (2) ed asportare il fusibile (3).
- Estrarre dal fusibile il contatto mobile di sezionamento.
- Rimontare sul nuovo fusibile il contatto mobile di sezionamento.
- Sistemare il fusibile nella sua sede e fissarlo con i collarini (2) ed i relativi dadi (1).

11.6. Fuse replacement for the VRCzc contactor

- Rack-out the truck with contactor from its compartment.
- Unscrew the nuts (1, fig. 37), remove the collars (2) and remove the fuse (3).
- Remove the moving isolating contact from the fuse.
- Remount the moving isolating contact on the new fuse.
- Replace the fuse in its housing and fix it with the collars (2) and the relative nuts (1).



Sostituzione fusibili dei contattori VRCzc

VRCzc contactor fuse replacement

Fig. 37

11.7. Operazioni per l'apertura della porta posteriore degli scomparti in condizioni di emergenza

ATTENZIONE-ATTENZIONE

La rimozione degli interblocchi deve essere eseguita solo in caso di assoluta necessità e sotto il controllo diretto del responsabile dell'impianto.

La manovra deve essere eseguita in condizioni di massima sicurezza; si deve quindi:

- togliere tensione ai circuiti di potenza e ai circuiti ausiliari;
- eseguire la messa a terra per lavori;
- prima di mettere in servizio l'apparecchiatura ripristinare l'interblocco rimosso.

Qualora non sia possibile aprire la porta posteriore degli scomparti, procedere come segue (vedi fig. 38):

- allentare la vite (1) sulla porta posteriore fino a consentire la rotazione della piastrina (2),
- attraverso i due fori così liberati, rimuovere le viti (3) e (4) che fissano il blocco porta (5) all'asta (6); il blocco porta cade all'interno della cella linea,
- ruotare la maniglia e aprire la porta posteriore dello scomparto.

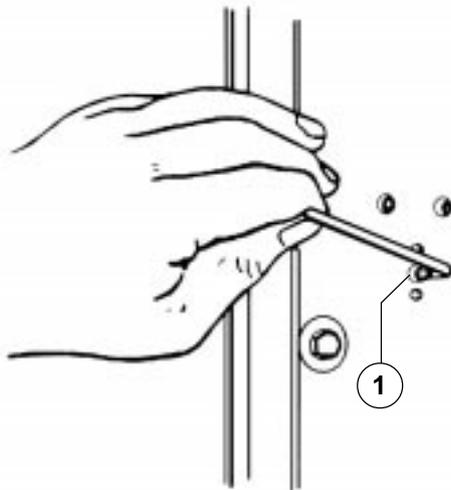


Fig. 38 Sbloccaggio in emergenza della porta posteriore dello scomparto

11.7. Operations for opening the rear door of the cubicles in case of emergency

CAUTION-CAUTION

Removal of the interlocks must only be carried out in case of absolute necessity and under the direct control the person in charge of the installation.

The operation must be carried out under maximum safety conditions, therefore the following procedures must be followed:

- turn off the power supply to the power and auxiliary circuits;
- carry out earthing for any work to be done;
- before putting the equipment into service, replace the interlock which had been removed previously.

When the rear door of cubicles cannot be opened, then the following steps should be taken (see fig. 38):

- loosen the screw (1) on the rear door until the plate (2) can be rotated;
- through the two holes which are then freed, remove the screws (3) and (4) which fix the door lock (5) to the rod (6); the door lock will fall inside the feeder compartment;
- turn the handle and open the rear door of the cubicle.

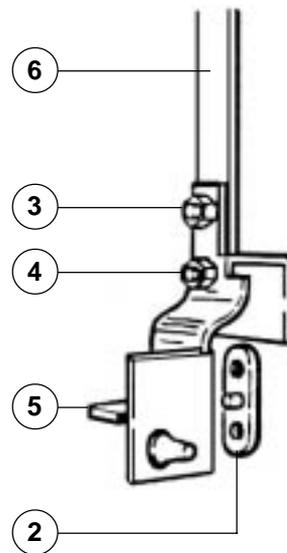


Fig. 38 Unlocking the cubicle rear door in emergency

12. Interventi per eventuali anomalie di funzionamento

L'intervento per anomalia di funzionamento non dovrebbe risultare necessario, a parte i casi di esaurimento elettrico o meccanico dei componenti (per es. le lampade di segnalazione), se la manutenzione programmata è efficiente e l'installazione è corretta (ossia con l'applicazione delle apparecchiature nei limiti dichiarati dal costruttore).

In linea generale l'intervento più frequente è quello relativo alle lampade di segnalazione.

12. Intervention for any operating anomalies

Intervention for operating anomalies should not be necessary, except in cases of electrical or mechanical wearing out of parts (e.g. signalling lamps), if programmed maintenance is efficient and installation is correct (i.e. with application of the equipment within the limits specified by the manufacturer).

In general, the most frequent intervention regards signalling lamps.

Anomalia Anomaly	Probabile causa Probable cause	Rimedi Remedies
Ronzio strutture metalliche <i>Metal structure buzz</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Non corretto serraggio di: <ul style="list-style-type: none"> - Lamiere di segregazione - Pannelli esterni di chiusura • <i>Incorrect tightening of:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Segregation sheets</i> - <i>External closing panels</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Verifica del fissaggio delle lamiere e dei pannelli di chiusura • <i>Check the sheet and closing panel fixing</i>
Riscaldamento celle <i>Compartment heating</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilazione insufficiente <ul style="list-style-type: none"> - Condotti intasati - Feritoie intasate • <i>Insufficient ventilation</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Blocked ducts</i> - <i>Blocked louvers</i> • Non corretto serraggio di: <ul style="list-style-type: none"> - Giunzioni sbarre - Derivazioni - Collegamenti circuiti di potenza - <i>Incorrect tightening of:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Bus-ties</i> - <i>Branches</i> - <i>Power circuit connections</i> • Contatti di sezionamento • <i>Isolating contacts</i> • Sovraccarico dell'utenza • <i>User overload</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminare intasamenti • <i>Unblock</i> • Verifica del serraggio delle giunzioni, derivazioni e terminali • <i>Check bus-tie, branch and terminal tightness</i> • Verifica della pressione dei contatti di sezionamento, pulizia e lubrificazione • <i>Check isolating contact pressure, cleanliness and lubrication</i> • Ridurre il sovraccarico dell'utenza • <i>Reduce user overload</i>
Formazione condensa <i>Formation of condensation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilazione insufficiente • <i>Insufficient ventilation</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Vedere "Riscaldamento celle" • <i>See "Compartment heating"</i>
Mancato o cattivo funzionamento delle apparecchiature <i>Incorrect or no operation of the equipment</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Interruttori e contattori • Componenti vari • Automatismi • Segnalazioni • <i>Circuit-breakers and contactors</i> • <i>Various components</i> • Automatismi • <i>Signalling devices</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Vedere le relative istruzioni di esercizio, installazione e manutenzione • Ricercare le possibili cause consultando lo schema funzionale del quadro • Alimentazione ausiliaria fuori dai limiti di tolleranza ammessa • Sostituire il componente guasto o ripristinare le condizioni di alimentazione • <i>See the relative service, installation and maintenance instructions</i> • <i>Look for possible causes, consulting the key diagram of the switchboard</i> • <i>Auxiliary supply beyond the permitted tolerance limits</i> • <i>Replace the faulty part or reset supply conditions</i>

Anomalia Anomaly	Probabile causa Probable cause	Rimedi Remedies
Intervento impestivo in apertura, contattori e interruttori <i>Unwarranted tripping of contactors and circuit-breakers on opening</i>	Per carrelli con contattore • Intervento del fusibile di potenza • Intervento del fusibile del TV <i>For trucks with contactor</i> • Power fuse trip • VT fuse trip	• Ricercare le cause e sostituire i fusibili • <i>Look for the causes and replace the fuses</i>
	• Mancanza alimentazione ausiliaria • <i>No auxiliary supply</i>	• Ripristinare l'alimentazione ausiliaria • <i>Put back the auxiliary supply</i>
	Per tutti - Surriscaldamento - Errato coordinamento delle protezioni - Guasto delle protezioni	• Verifica della pressione dei contatti di sezionamento, pulizia e lubrificazione • Sulla base dei diagrammi di selettività dell'impianto, verificare la taratura delle protezioni interessate • Sostituire o riparare la protezione
	<i>For all parts</i> - <i>Overheating</i> - <i>Incorrect co-ordination of the protections</i> - <i>Fault in the protections</i>	• <i>Check the isolating contact pressure, cleanliness and lubrication</i> • <i>On the basis of the installation selectivity diagrams, check the setting of the relative protections</i> • <i>Replace or repair the protection</i>

13. Accessori e parti di ricambio

13.1. Completamenti normali del quadro

Il quadro viene normalmente fornito completo di:

- Pannelli laterali per chiusura delle estremità del quadro.
- Viti per l'accoppiamento delle diverse sezioni di trasporto dei quadri.
- Ancoranti ad espansione per fissaggio quadro a pavimento.
- Mensole di supporto delle varie leve e maniglie (fig. 39, part. a).
- Golfari per sollevamento (fig. 39, part. b) (*).
- Leva di comando per eventuali sezionatori di terra (fig. 39, part. c) (*).
- Manovella carica molle di comandi interruttori (fig. 39, part. d) (*).
- Carrello di traino interruttore fuori quadro (fig. 40) (*).
- Manovella per l'inserzione e l'estrazione dell'interruttore, del contattore, dei TV (fig. 33, part. e) (*).
- Chiavi di blocco di ogni tipo usato.
- Schemi e disegni di progetto.
- Istruzioni per l'installazione, l'esercizio e la manutenzione del quadro.

13.2. Accessori

Il quadro può essere completato dalla fornitura dei seguenti accessori:

- Dima di posizionamento ferri di base
- Carrello di prova e messa a terra senza potere di chiusura
- Carrello di messa a terra senza potere di chiusura
- Carrello di messa a terra con potere di chiusura
- Cofano di prova
- Prolunga per prova interruttore fuori quadro (*).

(*) Quantità a richiesta.

13.3. Completamenti del quadro a richiesta del cliente

- Ferri di base e blocchetti di fissaggio
- Canaletta per cassetteria ausiliaria con H = 150 mm
- Setto di segregazione per la chiusura dei passaggi cavi di potenza
- Setto tagliafiama per cavi di potenza
- Setto di segregazione per la chiusura dei passaggi cavi ausiliari
- Porte
 - cella interruttore
 - cella strumenti
 - posteriore
 - cella TV
 - con chiavi uguali
 - con chiavi diverse
 - con attrezzo
- trasformatori di tensione fissi, senza fusibili per misure fiscali
- celle TV con trasformatori di tensione e fusibili
- segnalazione elettrica di carrello TV sezionato
- trasformatori di corrente con o senza presa capacitiva o applicati agli isolatori passanti
- trasformatori toroidali per cavi
- lampade di illuminazione interna cella strumenti
- lampade di illuminazione interna cella linea
- prese per forza motrice
- relè di protezione, relè ausiliari, manipolatori di comando, segnalatori di posizione, relè a cartellino, interruttori e fusibili, morsettiere, ecc. come da richiesta
- carrello di sezionamento sbarre
- carrello di traino interruttore fuori quadro

13. Accessories and spare parts

13.1. Normal switchboard completions

The switchboard is normally supplied complete with:

- Side panels for closing the ends of the switchboard.
- Screws for coupling the various transport sections of the switchboard.
- Rawl plugs for fixing the switchboard to the floor.
- Support bracket for the various levers and handles (fig. 39, detail a).
- Lifting bolts (fig. 39, detail b) (*).
- Operating lever for any earthing switches (fig. 39, detail c) (*).
- Handle for charging circuit-breaker operating mechanism springs (fig. 39, detail d) (*).
- Trolley for carrying the circuit-breaker outside the switchboard (fig. 40) (*).
- Handle for racking-in and racking-out the circuit-breaker, contactor and VTs (fig. 33, detail e) (*).
- Key for each type of lock used.
- Design diagrams and drawings.
- Instructions for installation, service and maintenance of the switchboard.

13.2. Accessories

The switchboard can be completed with the following accessories:

- Base iron positioning template
- Testing and earthing truck without making capacity
- Earthing truck without making capacity
- Earthing truck with making capacity
- Test cabinet
- Extension for testing the circuit-breaker outside the switchboard (*).

(*) Quantity on request.

13.3. Switchboard completions at customer's request

- Base irons and fixing blocks
- Wiring duct for auxiliary cables with H = 150 mm
- Segregation partition for closing the power cable passage
- Flame barrier for power cables
- Segregation partition for closing auxiliary cable passage
- Doors
 - c.-breaker compartment
 - instrument compartment
 - rear
 - VT compartment
 - with equal keys
 - with different keys
 - by means of a tool
- fixed voltage transformers, without fuses for fiscal measurements
- VT compartments with voltage transformers and fuses
- electrical indication VT truck isolated
- current transformers with or without capacitive socket or mounted on bushing insulators
- ring-type transformers for cables
- lamps for internal lighting of instrument compartment
- lamps for internal lighting of feeder compartment
- sockets for motive power supply
- protection relays, auxiliary relays, control knobs, optical position indicators, flag relays, switches and fuses, terminal boxes, etc. as requested
- busbar sectionalizing truck
- trolley for easy carrying of circuit-breaker outside the switchboard

- Contatti ausiliari:
 - di interruttore sezionato (4NC+2NA)
 - di interruttore inserito (4NA+2NC)
- riscaldatore (110 V - 220 V - 380 V per CBE1) (110 V - 220 V per CBE2...CBE5)
- interblocco a Norme IEC per presa/spina
N.B. Obbligatorio con relè PR521/512
- applicazione segnalazione secondo Norme IEC
- dispositivo presenza tensione
- fail-safe sulle serrande che impedisce l'apertura manuale delle serrande ad interruttore estratto e porta aperta
- interblocco meccanico di sezionamento con la porta. Impedisce l'apertura della porta se l'interruttore non è nella posizione di sezionato
- targhette di segnalazione di posizione dell'interruttore
- blocco elettromeccanico all'introduzione dell'interruttore: è una applicazione da richiedere con l'interruttore (Sperrmagnet); sul contenitore è previsto un microinterruttore che collegato in serie allo "sperrmagnet" consente l'inserzione e la disinserzione dell'interruttore solo a porta chiusa
- interblocco meccanico all'introduzione dell'interruttore: impedisce l'inserzione dell'interruttore, carrello, ecc. se la porta è aperta
- blocco a chiave all'introduzione dell'interruttore:
 - chiave libera ad introduzione bloccata
 - chiave libera ad introduzione sbloccata
- connessione per messa a terra.

13.4. Parti di ricambio

- Per i carrelli interruttori, carrelli contattori, carrelli speciali e contenitori vedere le relative istruzioni di installazione, esercizio e manutenzione.
- Per altre apparecchiature dovrà essere valutata di volta in volta la scorta da tenere a magazzino.
 - Relè di protezione
 - Relè ausiliari
 - Manipolatori di comando
 - Segnalatori di posizione
 - Relè a cartellino
 - Interruttori ausiliari
 - Prese.
- Per i materiali di consumo, quali lampade di segnalazione, fusibili, morsetti per morsettiera è indispensabile una adeguata riserva.

ATTENZIONE!

Per ordinare parti di ricambio specificare sempre il numero d'ordine del quadro su cui le parti di ricambio devono essere installate.

Per i trasformatori di corrente indicare il rapporto di trasformazione.

Le parti di ricambio di normale fornitura per i quadri Univer C sono indicate nella tabella seguente.

- *Auxiliary contacts:*
 - *for circuit-breaker isolated (4NC+2NO)*
 - *for circuit-breaker connected (4NO+2NC)*
- *heater (110 V - 220 V - 380 V for CBE1) (110 V - 220 V for CBE2...CBE5)*
- *interlock to IEC Standards for plug/socket*
N.B. *Compulsory with relay PR521/512*
- *application of indication according to IEC Standards*
- *voltage presence indicator*
- *fail-safe on shutter elements to prevent the manual opening of shutter elements when circuit-breaker is withdrawn and door open*
- *door mechanical interlock on isolation. It prevents the door opening when the circuit-breaker is not in the isolated position*
- *circuit-breaker position indicating plates*
- *electromechanical lock to prevent the circuit-breaker racking-in: this device should be requested together with the circuit-breaker (Sperrmagnet); a microswitch is provided on the enclosure, which when connected in series with the "sperrmagnet" enables the circuit-breaker connection and disconnection only with the door closed*
- *mechanical lock against circuit-breaker racking-in: it prevents insertion of circuit-breaker, truck, etc. when door is open*
- *key lock to prevent the circuit-breaker racking-in:*
 - key free with locked racking-in*
 - key free with unlocked racking-in*
- *earthing connection.*

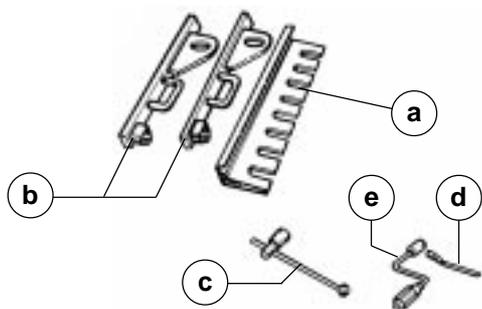
13.4. Spare parts

- *For circuit-breaker trucks, contactor trucks, special trucks and enclosures, see the relative installation, service and maintenance instructions.*
- *For other equipment the quantity to be kept in stock must be evaluated each time.*
 - *Protection relays*
 - *Auxiliary relays*
 - *Control knobs*
 - *Position indicators*
 - *Flag relays*
 - *Auxiliary switches*
 - *Sockets.*
- *For consumable goods, such as signalling lamps, fuses, and clamps for terminal boxes, a sufficient reserve is indispensable.*

CAUTION!

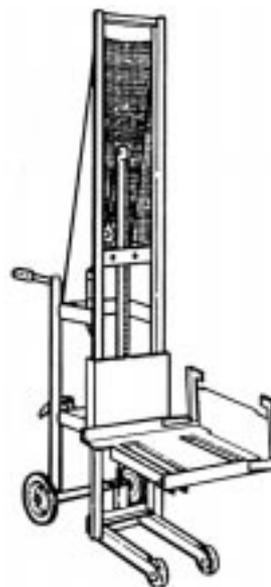
When ordering spare parts, always specify the order number of the switchboard on which the spare parts are to be installed.

For current transformers, indicate the transformation ratio. The spare parts normally supplied for Univer C switchboards are shown in the following table.



Accessori e attrezzatura varia
Accessories and various equipment

Fig. 39



Carrello di sollevamento e movimentazione
Lifting and handling truck

Fig. 40

Descrizione parte di ricambio	Description of spare part	Montaggio a cura del cliente	Assembly by the customer
Sezionatore di terra con potere di stabilimento e segnalazione meccanica (*)	Earthing switch with making capacity and mechanical signalling (*)	NO	NO
Trasformatore di corrente bifase o trifase	Two-phase or three-phase current transformer	SI	YES
Contatti ausiliari di fine corsa inserito	Auxiliary contacts for limit switch inserted	SI	YES
Contatti ausiliari di fine corsa sezionato	Auxiliary contacts for limit switch isolated	SI	YES
Contatti ausiliari per segnalazione di fusibile mancante o intervenuto	Auxiliary contacts for signalling fuse absent or tripped	SI	YES

(*) Per particolari del sezionatore di terra specificare la funzione del pezzo richiesto.

(*) For details of the earthing switch, specify the function of the part required.



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

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

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

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

ITNIE 601604/001 it-en 10-1997

ABB Calor Emag Mittelspannung GmbH

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