

**Quadro di media tensione  
per distribuzione primaria  
isolato in aria**

**Medium voltage  
air-insulated switchgear  
for primary distribution**

**Quadri Elettrici MT e BT  
Ingegneria e  
Project Management  
Soluzioni Containerizzate  
Impianti Elettrici MT e BT**

**MV and LV Switchgears  
Engineering &  
Project Management  
Container Solutions  
MV & LV Plants**



**TMclad**



[www.tmelectro.com](http://www.tmelectro.com)



Certificate N° 08-Q-00111-TIC

Certificate N° 08-E-00111-TIC

Certificate N° 08-O-00111-TIC

# Indice

## Generalità

Caratteristiche generali	pag. 3
Caratteristiche costruttive	pag. 3
Sicurezza per il personale	pag. 3
Affidabilità e manutenzione	pag. 3
Esecuzioni	pag. 3
Caratteristiche funzionali	pag. 4
Norme	pag. 4
Condizioni di servizio	pag. 4
Caratteristiche Elettriche	pag. 4
Caratteristiche del Quadro	pag. 4
Scomparto con accesso controllato da interblocco	pag. 4
Scomparto con accesso basato su procedura	pag. 4
LSC2B	pag. 5
Classe di partizione	pag. 5

## Caratteristiche tecniche

Composizione dello scomparto	pag. 6
TMclad (versione standard)	pag. 7
TMclad (versione Arco Interno)	pag. 7
Sbarre Principali	pag. 8
Derivazioni	pag. 8
Sezionatore di Terra	pag. 8
Sbarra di Terra	pag. 8
Monoblocchi ed Otturatori	pag. 8
Cavi	pag. 8

## Dispositivi funzionali

Carrelli di Servizio	pag. 9
Carrelli di messa a Terra senza potere di chiusura "E"	pag. 9
Carrelli di messa a Terra con potere di chiusura "EM"	pag. 9
Carrelli prova cavi di Potenza "T"	pag. 10
Carrelli di Sezionamento "S"	pag. 10
Interblocchi	pag. 10
Interruttori	pag. 12/13
Interruttori in vuoto serie VD4 e VM1	pag. 12/13
Interruttori in gas (SF6) serie HD4	pag. 12/13
Contattori in vuoto serie V-CONTACT V/P e VSC/P	pag. 12/13

## Unità Tipiche

Unità Arrivo/Partenza con interruttore (Fig. 1)	pag. 14/15
Unità Arrivo/Partenza con contattore (Fig. 1)	pag. 14/15
Unità Arrivo Diretto (Fig. 2)	pag. 14/15
Unità Congiuntore (Fig. 3)	pag. 14/15
Unità Risalita/Risalita con Misure (Fig. 4)	pag. 14/15
Unità Misure di sbarra (Fig. 5)	pag. 14/15

## Arco Interno

Protezione contro l'Arco Interno	pag. 16/17
----------------------------------	------------

## Certificazioni

	pag. 18/19
--	------------

# Index

## General Description

<i>General characteristics</i>	pag. 3
<i>Constructional characteristics</i>	pag. 3
<i>Personnel Safety</i>	pag. 3
<i>Reliability and Maintenance</i>	pag. 3
<i>Ranges</i>	pag. 3
<i>Functional characteristics</i>	pag. 4
<i>Standards</i>	pag. 4
<i>Service Conditions</i>	pag. 4
<i>Electrical features</i>	pag. 4
<i>Switchboard characteristics</i>	pag. 4
<i>Compartment with access controlled by an interlock</i>	pag. 4
<i>Compartment with access based on a procedure</i>	pag. 4
<i>LSC2B</i>	pag. 5
<i>Partition class</i>	pag. 5

## Specifications

<i>Unit composition</i>	pag. 6
<i>TMclad (standard version)</i>	pag. 7
<i>TMclad (Arc Proof version)</i>	pag. 7
<b>Main Busbars</b>	pag. 8
<i>Branch Connections</i>	pag. 8
<i>Earthing Switch</i>	pag. 8
<i>Earthing Busbar</i>	pag. 8
<i>Monoblocs and Shutters</i>	pag. 8
<i>Cables</i>	pag. 8

## Functional Devices

<i>Service Trucks</i>	pag. 9
<i>Earthing truck without making capacity "E"</i>	pag. 9
<i>Earthing truck with making capacity "EM"</i>	pag. 9
<i>"T" Power cable testing Trucks</i>	pag. 10
<i>"S" Isolation Trucks</i>	pag. 10
<i>Interlocks</i>	pag. 10
<i>Circuit-Breakers</i>	pag. 12/13
<i>VD4 and VM1 series vacuum circuit-breakers</i>	pag. 12/13
<i>HD4 series (SF6) gas circuit-breakers</i>	pag. 12/13
<i>V-CONTACTV/P and VSC/P series vacuum Contactors</i>	pag. 12/13

## Typical Units

<i>Incoming/Feeder with circuit breaker (Fig. 1)</i>	pag. 14/15
<i>Incoming/Feeder with contactor (Fig.1)</i>	pag. 14/15
<i>Direct Incoming (Fig.2)</i>	pag. 14/15
<i>Bus-Tie (Fig. 3)</i>	pag. 14/15
<i>Riser / Riser with measuring (Fig.4)</i>	pag. 14/15
<i>V-CONTACTV/P and VSC/P series vacuum Contactors</i>	pag. 14/15

## Internal Arc

<i>Protection against Internal Arc</i>	pag. 16/17
--	------------

## Certificates

	pag. 18/19
--	------------

# Generalità

## Caratteristiche generali

Il quadro **TMclad** è un quadro blindato di media tensione primaria isolato in aria. Costituito da un insieme di unità prefabbricate per interno di tipo modulare, componibili con involucro metallico, moduli/contenitori **TMPowerCube**, ed equipaggiabili con apparecchiature di interruzione in SF6 o sotto vuoto di tipo estraibile; tali apparecchi sono assolutamente intercambiabili tra di loro all'interno della medesima unità.

Sono disponibili in due diverse esecuzioni: **TMPC / M** e **TMPC / E**, e sono pre-assemblati e collaudati in fabbrica e permettono di realizzare quadri conformi alle Norme **CEI EN/IEC**.

- **TMPC / M**: modulo completo che include lo scomparto di accesso cavi che può anche essere predisposto ad ospitare la cella TV estraibile.
  - **TMPC / E**: contenitore privo della cella accesso cavi e pertanto privo della possibilità di ospitare la cella TV estraibile ma grazie al minore ingombro, più flessibile e adatto allo sviluppo di quadri a doppio piano, soluzione ideale in caso di ridotti spazi disponibili.
- Il quadro è modulare e viene realizzato affiancando in modo coordinato unità normalizzate. Gli scomparti delle unità sono fra loro metallicamente segregati e le parti in tensione sono isolate in aria. Su richiesta, il quadro è garantito a tenuta d'arco interno in conformità alle Norme IEC 60298 allegato AA, accessibilità di classe A, criteri da 1 a 5.

## Caratteristiche costruttive

Il quadro **TMclad** è un quadro dell'elevata standardizzazione e flessibilità. Si caratterizza, infatti, per:

- Normalizzazione delle strutture, delle unità funzionali, dei componenti, degli schemi, delle dimensioni.
- Facilità di composizione degli elementi base e di adattamento alle esigenze di installazione
- Realizzazione di qualsiasi schema di impianto e facilità di collegamento.
- Studio di soluzioni adeguate all'uso.
- Struttura robusta atta a sopportare il corto circuito.
- Manovrabilità dal fronte quadro.
- Possibilità di manutenzione senza togliere tensione al quadro.
- Immediatezza dei controlli in esercizio, istruzioni per l'esercizio e la manutenzione.

## Sicurezza per il personale

La sicurezza del personale è garantita da:

- Messa a terra di tutta la struttura e dei componenti estraibili.
- Continuità dei circuiti di protezione.
- Otturatori metallici azionati automaticamente durante le manovre di inserzione ed estrazione di interruttori, contattori, carrelli TV.
- Barriere e/o involucri che garantiscono un grado di protezione non inferiore a IP2X anche a portelle aperte.

## Affidabilità e manutenzione

Il quadro **TMclad** è un quadro dell'elevata affidabilità e dalla facilità di manutenzione. Si caratterizza, infatti, per:

- Studio di soluzioni adeguate alle esigenze del Cliente.
- Struttura robusta atta a resistere alle sollecitazioni dovute ad un guasto.
- Manovrabilità dal fronte.
- Possibilità di manutenzione senza togliere tensione al quadro.

## Esecuzioni

Il quadro **TMclad** è disponibile nelle versioni:

- Per installazione all'interno
- per installazione all'esterno
- Per connessione in cavo alto/basso
- Per connessione in condotto alto/basso
- A tenuta d'arco interno

# General Description

## General characteristics

The **TMclad** panel is Medium Voltage air-insulated Switchgear for Primary distribution. It's composed by modular prefabricated unit for interior, combinable with a metallic shell, module/container **TMPowerCube**, and equipped with extractable circuit breaker in SF6 or vacuum type. **Those devices are interchangeable inside the same unit.**

**They are available in two different versions: TMPC / M and TMPC / E and they are pre-assembled and tested at the factory and allows the creation of frameworks in accordance with CEI EN/IEC.**

- **TMPC / M**: complete module including the access compartment for cables which could be arranged for withdrawable VT.
  - **TMPC / E**: container without the cell-free cables access and so without the possibility of including a withdrawable VT, but thanks to its smaller size is more flexible and is useful for the creation of double-level switchboard. It's the perfect solution in case of small spaces.
- The switchgear is modular and is made up by placing standardised units side by side in a coordinated way. Any unit compartments is metallically segregated from each other and live parts are air insulated. On request, the switchgear is guaranteed to be arc-proof in compliance with IEC 60298 Standards app. AA, class A accessibility, criterial 1 to 5.

## Constructional characteristics

The **TMclad** is a high standardization and flexible Switchgear.

Main features:

- Frames, functional units, components, layouts and dimensions are standardized.
- Basic units are easy to be matched and are suitable for any kind of installation.
- Execution of any electrical layout and easy connection.
- Study of proper solutions for use.
- Strong structure able to withstand short-circuit.
- Easy operation from the front side of the switchboard.
- Possibility of maintenance, with voltage in the switchboard.
- Immediate checks during operation, instructions for use and maintenance.

## Personnel Safety

Personnel safety is guaranteed by:

- Earthing of the whole structure and of the withdrawable components.
- Continuity of the protection circuit.
- Metallic shutters that are automatically actioned during connection and disconnection of circuit-breakers, contactors and VT truck..
- Suitable barriers and/or enclosures, which guarantee a protection degree not lower than IP2X even with door open.

## Reliability and Maintenance

The **TMclad** is a Switchgear with a high reliability and easy maintenance operation. Main features:

- Study of proper solution (according to Client needs).
- Strong structure able to withstand to faults.
- Easy operation from the front.
- Possibility of maintenance, with the Switchgear in service.

## Ranges

The **TMclad** is available in following executions::

- For indoor installation.
- For outdoor installation.
- For top/bottom cable connection.
- For top/bottom bus-duct connection.
- Internal Arc proof

# Generalità

## Caratteristiche funzionali

L'isolamento di tutte le parti in tensione è ottenuto rispettando le distanze di isolamento in aria. Le celle sono completamente segregate in modo da consentire d'ispezionare o sostituire i componenti eventualmente danneggiati, senza togliere tensione al quadro.

L'impiego di materiali isolanti ad alto grado di autoestinguibilità e la completa segregazione metallica tra le diverse celle dei singoli scomparti impediscono il diffondersi di incendi.

## Norme

Il quadro e le apparecchiature in esso contenute sono conformi alle leggi antinfortunistiche italiane DL 81/2008, testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro e alle seguenti norme italiane ed internazionali:

	CEI EN/IEC
■ Quadro	62271-1
■ Interruttori	62271-100
■ Gas	SF6 60376
■ Sezionatori di terra	62271-102
■ Contattori	62271-106
■ Interruttori di manovra / Sezionatori	62271-103
■ Fusibili	60282-1

## Condizioni di servizio

Le caratteristiche nominali del quadro **TMclad** sono garantite alle seguenti condizioni ambientali, in presenza di atmosfera normale non corrosiva e non contaminante:

■ Temperatura:	-5°C / +40°C
■ Umidità relativa massima:	95%
■ Altitudine massima:	1000m slm

Per condizioni di installazione diverse e/o particolari (altitudine maggiore di 1000m slm, condizioni di installazione con forte inquinamento dell'aria, pericolo di incendi) è necessario contattare **T.M. S.R.L.** per concordare la migliore soluzione costruttiva.

## Caratteristiche Elettriche

Le principali caratteristiche elettriche del quadro **TMclad** sono:

■ Tensione nominale:	12-17,5-24kV
■ Frequenza nominale:	50/60Hz
■ Tensione di tenuta a f.i.:	28-38-50kV
■ Tensione di tenuta all'impulso :	75-95-125kV
■ Corrente nominale sbarre principali:	fino a 4000A
■ Corrente di breve durata:	fino a 50kA/1sec.
■ Perdita della continuità di servizio:	LSC2B

## Caratteristiche del Quadro

Secondo le norme aggiornate, i quadri possono essere definiti come segue:

### 1. Scomparto con accesso controllato da interblocco

Scomparto contenente parti ad alta tensione, progettato per essere aperto ai fini del normale funzionamento e/o della normale manutenzione, in cui l'accesso è controllato dalla configurazione integrale del quadro e delle apparecchiature di comando.

### 2. Scomparto con accesso basato su procedura

Scomparto contenente parti ad alta tensione, progettato per essere aperto ai fini del normale funzionamento e/o della normale manutenzione, in cui l'accesso è controllato da un'adeguata procedura associata ad uno stato di blocco.

# General Description

## Functional characteristics

*Insulation of all the live parts is achieved by observing the proper air insulation distances. The cells are totally segregated in order to enable inspection or replacement of any damaged components without putting the switchboard out of service. The use of insulating material with good self-extinguishing properties and the total metallic separation between the different compartments of the single cubicles prevent any spreading of fire.*

## Standards

*The switchboard and therein equipments comply with the Italian "Accident prevention regulations" DL 81/2008, Health and Safety at work regulation, and with the following National and International standards:*

	CEI EN/IEC
■ Switchboard	62271-1
■ Circuit breakers	62271-100
■ SF6 gas	60376
■ Earth switches	62271-102
■ Contactors	62271-106
■ Load break switches / Switches	62271-103
■ Fuses	60282-1

## Service Conditions

*Rated features of the **TMclad** are guaranteed at following environmental conditions, not corrosive and not contaminant atmosphere:*

■ Environment temperature:	- 5° C /+40°C
■ Max. average humidity:	95 %
■ Max height:	1000 m.asl

*For different/other conditions, please contact **T.M. S.R.L.***

## Electrical features

*Main electrical features of the **TMclad** are:*

■ Rated Voltage:	12-17,5-24kV
■ Rated Frequency:	50/60Hz
■ Test Voltage at 50Hz:	28-38-50kV
■ Impulse withstand voltage :	75-95-125kV
■ Rated main bus-bar current:	up to 4000A
■ Short time current:	up to 50kA/1sec.
■ Loss of Service Continuity Category:	LSC2B

## Switchboard characteristics

*According to the updated standards, the switchboards can be defined as follows:*

### 1. Compartment with access controlled by an interlock

*Compartment containing high voltage parts, designed to be open for normal service and/or normal maintenance, where access is controlled by the overall configuration of the switchgear and by the control apparatus.*

### 2. Compartment with access based on a procedure

*Compartment containing high voltage parts, designed to be open for normal service and/or normal maintenance, where access is controlled by an adequate procedure associated with a locked status.*

# Generalità

## 3. LSC2B

Scomparti sbarre, linea e apparecchi segregati fisicamente ed elettricamente. Questa categoria definisce la possibilità di aprire uno scomparto del circuito principale tenendo sotto tensione altri scomparti e/o unità funzionali.

## 4. Classe di partizione

Quadri blindati e apparecchiature di controllo che offrono segregazioni metalliche continue e/o otturatori (se applicabile), destinati ad essere messi a terra, fra gli scomparti a libero accesso e le parti in tensione del circuito principale.

Le segregazioni metalliche e gli otturatori o le parti metalliche degli stessi devono essere collegati al punto di messa a terra dell'unità funzionale.

# General Description

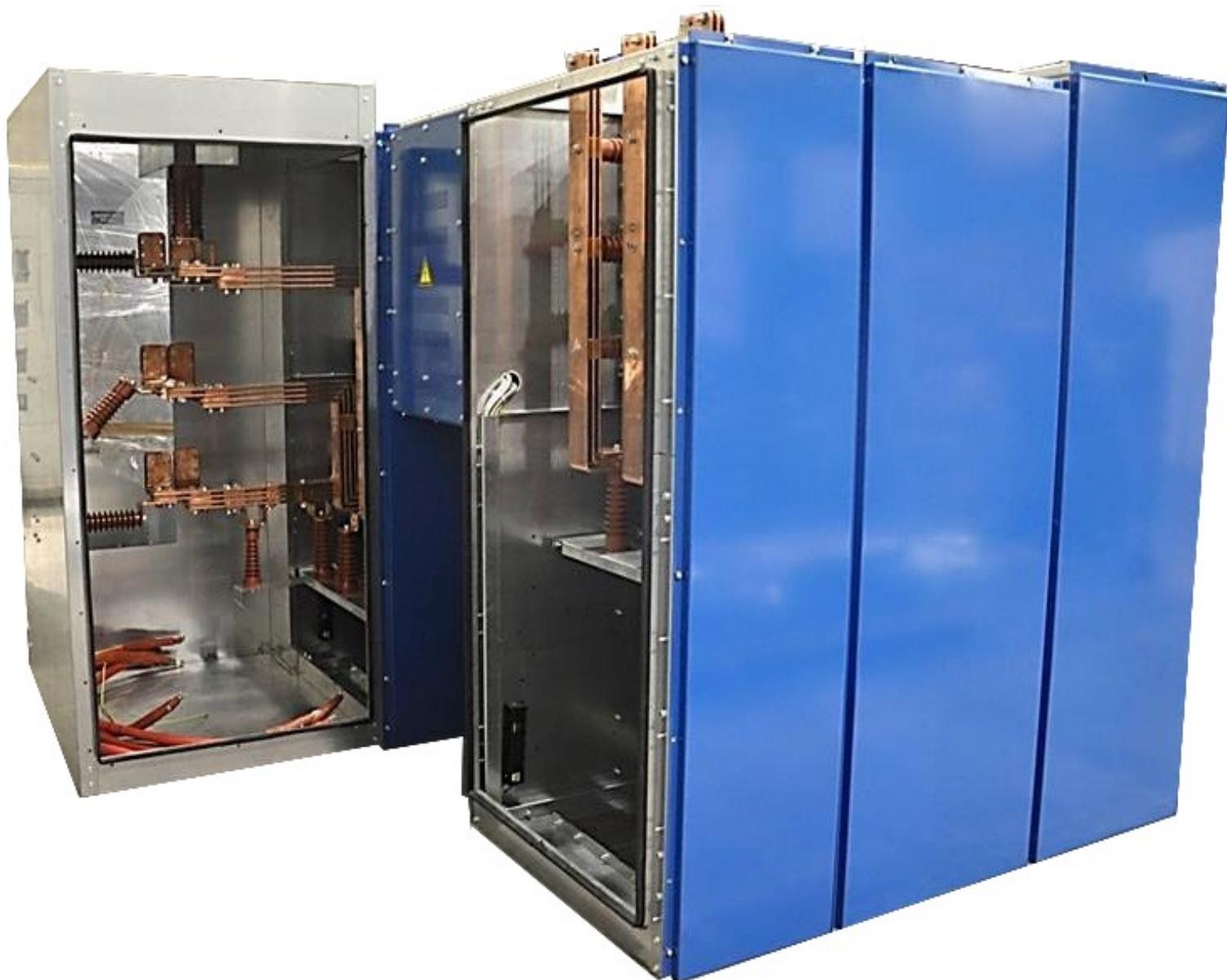
## 3. LSC2B

*Busbar, feeder and apparatus compartments physically and electrically segregated. This category defines the possibility of opening one of the main circuit compartment keeping the other compartments and/or function units energised.*

## 4. Partition class

*Metal-clad switchboards and control apparatus which offer continuous metallic segregations and/or shutters (if applicable), destined to be earthed, among the freely accessed compartments and the live parts of the main circuit.*

*The metallic segregations and shutters or the metallic parts of these, must be connected to the earthing point of the functional unit.*



# Caratteristiche tecniche

## Composizione dello scomparto

Ogni unità è costituita da tre compartimenti di potenza: sbarre, linea, interruttore. E da tre celle ausiliarie: strumenti, canaletta di interconnessione dei circuiti ausiliari, trasformatori di tensione (nelle unità in cui è prevista l'applicazione). Il quadro a tenuta d'arco interno è inoltre corredato di condotto per l'evacuazione dei gas prodotti da tale evento. Tutti gli scomparti sono fra loro metallicamente segregati.

## Cella Interruttore - A

Lo scomparto interruttore è costituito dal contenitore che accoglie l'interruttore in versione estraibile. Possono esservi installati anche contattori e carrelli di sezionamento/messa a terra, oltre che trasformatori di tensione in versione fissa ed estraibile.

Di norma, il sezionamento dell'apparecchiatura contenuta nella cella Interruttore avviene a porta chiusa.

## Cella Sbarre - B

Lo scomparto sbarre contiene il sistema di sbarre principali collegato, tramite derivazioni, ai contatti di sezionamento fissi dell'interruttore. Le sbarre principali sono realizzate in piatto di rame elettrolitico. A richiesta, le sbarre possono essere rivestite con materiale isolante.

## Cella Linea / Cavi - C

La cella Linea / Cavi è la cella destinata al collegamento dei cavi provenienti dal campo. Può contenere:

- Sezionatore di terra
- Trasformatori di corrente e/o tensione
- Terminali per cavi

## Cella Ausiliari - D

Nella cella Ausiliari, posta sopra alla cella Interruttore, è contenuta l'apparecchiatura di bassa tensione prevista dallo schema funzionale dello scomparto (alimentazioni ausiliarie, relè di protezione ed ausiliari, apparecchiature di comando e segnalazione).

## Cella TV - E

La cella TV è installata normalmente sotto la cella interruttore; quando vengono richiesti trasformatori di tensione in esecuzione estraibile, viene prevista un'apposita cella in cui i TV (ad un polo primario con fusibile) sono montati su un carrello estraibile.

In alternativa possono essere installati TV fissi con o senza fusibile.

## Canalina Interconnessioni - F

È lo spazio dedicato ai cavi BT che collegano i vari scomparti del quadro.

## Condotto sfogo gas - G

Solo nella versione a tenuta ad arco interno

# Specifications

## Unit composition

*Each unit consists of three power compartments: busbars, feeder and circuitbreaker, and of three auxiliary compartments: instruments, auxiliary circuit interconnection wiring duct and voltage transformers (in the units where this application is foreseen). The arc proof switchgear is also fitted with a duct to evacuate the gases produced by a possible internal arc. All the compartments are metallically segregated from each other.*

## Circuit breaker Compartment - A

*The circuit breaker compartment contains the circuit breaker in withdrawable execution. It is possible to install contactors and service/earthing trucks as well as fixed or withdrawable VTs.*

*Normally the equipment disconnecting is performed with the cubicle door closed.*

## Bus-Bar Compartment - B

*The bus-bar compartment houses the main bus-bars of the Switchgear which is connected to the fixed contacts of the circuit breakers by means of suitable connections.*

*Main bus-bar are made of flat electrolytic copper bars, which can be covered with insulating material on request.*

## Line/Cables Compartment - C

*The Line/Cables compartment is necessary for the cable connection.*

*It may contain:*

- Earthing Switch
- Current and Voltage Transformers
- Cable terminals

## Auxiliary Compartment - D

*The Auxiliary compartment, placed on the top of the circuit breaker compartment, usually contains the whole low voltage equipment according the functional drawings of the unit (auxiliary supplies, protection and auxiliary relays, command and signalling equipment).*

## VTs Compartment - E

*The compartment is normally installed under the circuit breaker compartment; when withdrawable VTs are required, the VTs (single-pole with primary fuses) are installed on a withdrawable plate inside the cubicle.*

*In alternative it is possible to use fixed VTs with or without primary fuses.*

## Interconnection channel - F

*It is the space dedicated to the LV cables which connect the switchgear panels.*

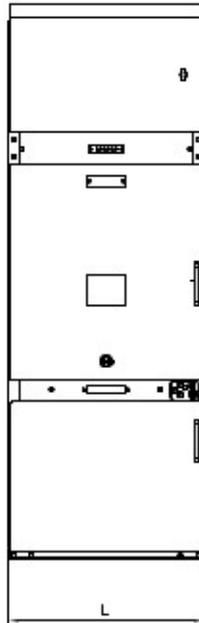
## Exhaust Gas Channel - G

*Only for internal arc version*

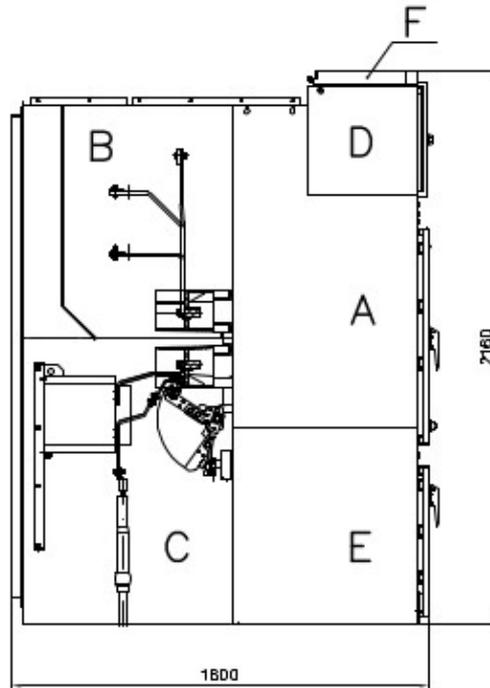
# Dimensioni

# Dimension

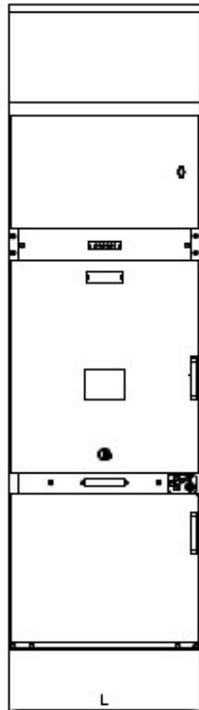
TMclad (versione standard)



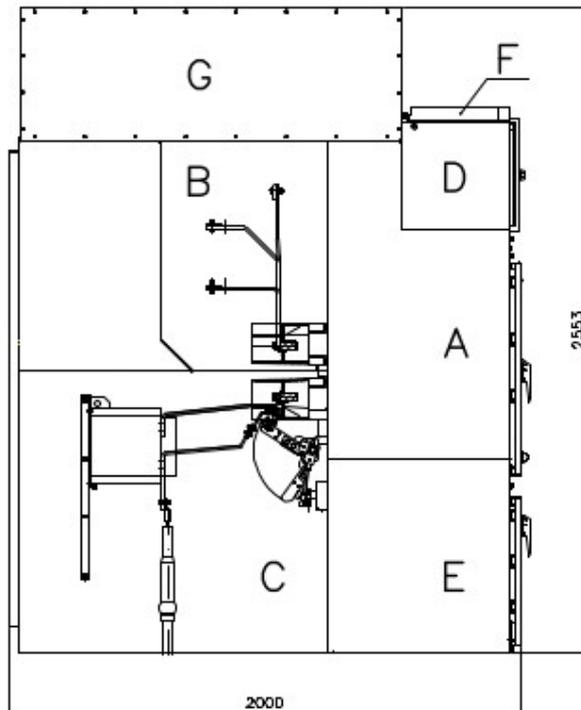
TMclad (standard version)



TMclad (versione Arco Interno)



TMclad (Arc Proof version)



La larghezza di ciascuna unità è condizionata dai valori di Tensione Nominale, Corrente Nominale e Corrente di Corto Circuito oltre che dalla presenza o meno di cella TV estraibile. Nel quadro **TMclad** sono disponibili unità da **600,750 e 1000mm** di larghezza.

Width of each unit is affected by the Rated Voltage, Rated Current and Short Circuit current values . With the **TMclad** switchgear **600,750 and 1000mm** unit widths are available.

# Caratteristiche tecniche

## Sbarre Principali

Lo scomparto sbarre contiene il sistema di sbarre principali collegato, tramite derivazioni, ai contatti di sezionamento fissi dell'interruttore. Le sbarre principali sono realizzate in rame elettrolitico. Fino a 24 kV il sistema è realizzato con sbarre in piatto, rivestite di materiale isolante a richiesta.

## Derivazioni

Lo scomparto linea contiene il sistema di derivazioni per il collegamento dei cavi di potenza ai contatti di sezionamento fissi dell'interruttore. Le derivazioni sono realizzate in rame elettrolitico. Fino a 24 kV le derivazioni sono realizzate con sbarre in piatto, rivestite di materiale isolante a richiesta.

## Sezionatore di Terra

Ogni unità arrivo/partenza può essere dotata di sezionatore di terra per la messa a terra dei cavi. Lo stesso dispositivo può essere utilizzato anche per la messa a terra del sistema di sbarre (unità misure, congiuntore e risalita). Il sezionatore di terra è dotato di potere di chiusura su corto circuito. Le manovre di apertura e chiusura possono essere bloccate, a richiesta, per mezzo di blocchi a chiave oppure lucchetti. Il comando del sezionatore di terra avviene dal fronte del quadro con manovra manuale opportunamente interbloccata.

## Sbarra di Terra

La sbarra di terra è realizzata in rame elettrolitico. Percorre longitudinalmente tutto il quadro, al suo interno, dando così garanzia di massima sicurezza per il personale e per l'impianto.

## Monoblocchi ed Otturatori

I monoblocchi sono costituiti da isolatori passanti contenenti i collegamenti di potenza, inferiori e superiori, dello scomparto interruttore, rispettivamente verso gli scomparti linea e sbarre. Gli otturatori sono di tipo metallico e vengono azionati automaticamente durante lo spostamento dell'interruttore dalla posizione di sezionato alla posizione di inserito e viceversa. Possono essere dotati di dispositivo di sicurezza fail-safe (in opzione) per impedire l'apertura manuale ad interruttore rimosso e porta aperta. Ogni otturatore può essere bloccato per mezzo di due lucchetti indipendenti (in opzione).

## Cavi

Il quadro può essere installato contro le pareti della cabina perché la cella cavi è facilmente accessibile anche dal fronte. Possono essere impiegati cavi unipolari e tripolari fino ad un massimo di dodici per fase in funzione della tensione nominale delle dimensioni dell'unità e della sezione dei cavi stessi.

# Specifications

## Main Busbars

*The busbar compartment contains the main busbar system, which is connected to the circuit-breaker fixed isolating contacts by means of branch connections. The main busbars are made of electrolytic copper. Up to 24 kV the system is made of flat copper bars, which can be covered with insulating material on request.*

## Branch Connections

*The feeder compartment houses the branch connection system to connect the power cables to the fixed isolating contacts of the circuit-breaker. The branch connections are made of electrolytic copper. Up to 24 kV the system is made of flat copper bars, which can be covered with insulating material on request.*

## Earthing Switch

*Each incoming/outgoing feeder unit can be fitted with an earthing switch to earth the cables. The same device can also be used to earth the busbar system (measuring, bus-tie and riser units). The earthing switch is fitted with shortcircuit making capacity. The opening and closing operations can be locked, on request, by means of key locks or padlocks. The command of the earthing switch is from the front of the switchgear with manual operation appropriately interlocked.*

## Earthing Busbar

*The earthing busbar is made of electrolytic copper. It runs longitudinally round the whole switchgear on the inside, thereby guaranteeing maximum safety for the personnel and for the installation.*

## Monoblocs and Shutters

*The monoblocs consist of bushing insulators containing the top and bottom power connections of the circuit-breaker compartment, towards the feeder and busbar compartments respectively. The shutters are of the metallic type and are automatically operated when the circuit-breaker moves from the isolated position to the connected position and vice versa. They can be fitted with a fail-safe device (optional) to prevent their being manually opened with the circuit-breaker removed and the door open. Each shutter can be locked using two independent padlocks (optional).*

## Cables

*The switchgear can be installed against the walls in the substation because the cable compartment is easily accessible from the front as well. Single-pole and three-pole cables can be used, up to a maximum of twelve per phase depending on the rated voltage, the dimensions of the unit and the cross-section of the cables.*

# Dispositivi funzionali

## Carrelli di Servizio

Le unità **TMclad** sono corredabili di tutti i carrelli di servizio richiesti a completamento del quadro e necessari nelle operazioni di servizio e durante le attività di manutenzione.

I carrelli sono distinti in quattro tipologie diverse:

- messa a terra senza potere di chiusura
- messa a terra con potere di chiusura
- prova cavi
- sezionamento.

Nota: i carrelli di messa a terra con potere di chiusura e di sezionamento sono derivati dalla serie HD4.

## Carrelli di messa a Terra senza potere di chiusura "E"

Svolgono la stessa funzione dei sezionatori di terra senza potere di chiusura. Non hanno quindi alcuna capacità di realizzare la messa a terra di circuiti in tensione in condizione di guasto. Sono impiegati per assicurare una messa a terra fissa supplementare, così come richiesto dalle procedure di esercizio e manutenzione degli impianti, a ulteriore garanzia del personale. L'utilizzo di questi carrelli prevede la rimozione dell'apparecchio di manovra dal quadro (interruttore o contattore) e la sua sostituzione con il carrello. Le unità predisposte all'uso dei carrelli di messa a terra sono provviste di blocco a chiave che se attivato ne impedisce l'inserzione.

Sono disponibili in due versioni:

- messa a terra del sistema di sbarre principale (serie E/U)
- messa a terra dei cavi di potenza (serie E/L).

Il carrello di messa a terra delle sbarre principali, durante la fase di inserzione, aziona solo l'otturatore superiore e pone i contatti collegati alle derivazioni superiori (e quindi al sistema di sbarre principale) a terra tramite la struttura del quadro.

Il carrello di messa a terra dei cavi di potenza, durante la fase di inserzione, aziona solo l'otturatore inferiore e pone i contatti collegati alle derivazioni inferiori (e quindi ai cavi di potenza) a terra tramite la struttura del quadro.

Questi carrelli possono essere impiegati in unità arrivo o partenza o in unità dedicate. Possono essere impiegati anche nelle unità congiuntore. In questo caso pongono a terra uno dei due lati del sistema di sbarre principale.

## Carrelli di messa a Terra con potere di chiusura "EM"

Svolgono la stessa funzione dei sezionatori di terra con potere di chiusura. Sono costituiti da interruttori provvisti dei soli terminali superiori (messa a terra delle sbarre principali) oppure inferiori (messa a terra dei cavi di potenza).

I contatti senza terminali sono cortocircuitati per mezzo di una barra di rame e collegati a terra tramite il carrello dell'apparecchio. Mantengono tutte le caratteristiche degli interruttori e il pieno potere di chiusura su circuiti in tensione in condizione di guasto. Consentono di eseguire rapidamente manovre di chiusura con comando a distanza elettrico. L'utilizzo di questi carrelli prevede la rimozione dell'apparecchio di manovra dal quadro (interruttore o contattore) e la sua sostituzione con il carrello.

Le unità predisposte all'uso dei carrelli di messa a terra sono provviste di blocco a chiave che se attivato ne impedisce l'inserzione.

Sono disponibili in due versioni:

- messa a terra del sistema di sbarre principale (serie EM/U)
- messa a terra dei cavi di potenza (serie EM/L).

Il carrello di messa a terra delle sbarre principali, durante la fase di inserzione, solleva solo l'otturatore superiore e predispose i contatti collegati alle derivazioni superiori (e quindi al sistema di sbarre principale) alla chiusura a terra tramite comando.

Il carrello di messa a terra dei cavi di potenza, durante la fase di inserzione, solleva solo l'otturatore inferiore e predispose i contatti collegati alle derivazioni inferiori (e quindi ai cavi di potenza) alla chiusura a terra tramite comando.

Questi carrelli possono essere impiegati in unità arrivo o partenza o in unità dedicate. Possono essere impiegati anche nelle unità congiuntore. In questo caso pongono a terra uno dei due lati del sistema di sbarre principale.

# Functional Devices

## Service Trucks

**TMclad** units can be equipped with all the service trucks needed to complete the switchgear and required for service operations and during maintenance work.

The trucks are divided into four different types:

- earthing without making capacity.
- earthing with making capacity.
- cable testing.
- isolation.

Note: the earthing trucks with making and isolation capacity are derived from the HD4 series.

## Earthing truck without making capacity "E"

These trucks carry out the same function as the earthing switches without making capacity. They therefore have no capacity to earth live circuits in fault conditions. They are used to ensure an additional fixed earth, as is required by the installation service and maintenance procedures, as a further guarantee for personnel. The use of these trucks foresees removal of the switching apparatus from the switchgear (circuit-breaker or contactor) and its replacement with the truck. The units preset for use of the earthing trucks are provided with a key lock which, when activated, prevents their racking-in.

They are available in two versions:

- earthing of the main busbar system (E/U series).
- earthing of the power cables (E/L series).

During the racking-in phase, the main busbar earthing truck only actuates the top shutter and earths the contacts connected to the top branch connections (and therefore to the main busbar system) by means of the switchgear structure.

During the racking-in phase, the power cable earthing truck only actuates the bottom shutter and earths the contacts connected to the bottom branch connections (and therefore to the power cables) by means of the switchgear structure.

These trucks can be used in incoming or outgoing units or in dedicated units.

They can also be used in bus-tie units. In this case, they earth one of the two sides of the main busbar system.

## Earthing truck with making capacity "EM"

These trucks carry out the same function as the earthing switches with making capacity. They consist of circuit-breakers only fitted with top (main busbar earthing) or bottom (power cable earthing) terminals.

The contacts without terminals are short-circuited by means of a copper bar and connected to earth by means of the apparatus truck.

They keep all the characteristics of the circuit-breakers and full making capacity on live circuits under fault conditions. They allow closing operations to be carried out rapidly with remote electric control. The use of these trucks foresees removal of the switching apparatus from the switchgear (circuit-breaker or contactor) and its replacement with the truck. The units preset for use of the earthing trucks are provided with a key lock which, when activated, prevents their racking-in.

They are available in two versions:

- main busbar system earthing (EM/U series)
- power cable earthing (EM/L series).

During the racking-in phase, the main busbar earthing truck only lifts the top shutter and prepares the contacts connected to the top branch connections (and therefore to the main busbar system) to close to earth by means of a control.

During the racking-in phase, the power cable earthing truck only lifts the bottom shutter and prepares the contacts connected to the bottom branch connections (and therefore to the power cables) to close to earth by means of a control.

These trucks can be used in incoming or outgoing units or in dedicated units.

They can also be used in bus-tie units. In this case, they earth one of the two sides of the main busbar system.

# Dispositivi funzionali

## Carrelli prova cavi di Potenza "T"

Consentono di eseguire le prove di isolamento dei cavi di potenza senza accedere allo scomparto linea oppure scollegare i cavi dal quadro. L'utilizzo di questi carrelli prevede la rimozione dell'apparecchio di manovra dal quadro (interruttore o contattore) e la sua sostituzione con il carrello.

Durante la fase di inserzione, il carrello solleva solo l'otturatore inferiore e, per mezzo dei connettori di cui è provvisto, consente il collegamento dei cavi delle apparecchiature di prova mediante un apposito fioretto isolante (apparecchiatura di prova e fioretto isolante sono a cura del cliente).

Questo carrello può essere impiegato solo nelle unità arrivo/partenza.

## Carrelli di Sezionamento "S"

Permettono di collegare direttamente i contatti superiori a quelli inferiori del quadro. Il collegamento è reso estremamente sicuro dall'impiego dei poli degli interruttori per isolare le barre di collegamento dall'ambiente esterno.

Nelle unità arrivo/partenza il carrello di sezionamento collega il sistema di sbarre principale ai cavi di potenza, mentre nelle unità congiuntore i due lati del sistema di sbarre.

Questi carrelli trovano applicazione nei quadri per la realizzazione di unità arrivo/partenza senza interruttore in reti radiali, per l'esecuzione di collegamenti in cavo tra due quadri disposti uno di fronte all'altro, nella realizzazione di unità di interconnessione e nella creazione di unità congiuntore-risalita con doppio sezionamento (entrambe le unità sono costituite in questo caso da congiuntori, la prima equipaggiata di interruttore e l'altra di carrello di sezionamento).

Le unità predisposte all'uso dei carrelli di sezionamento sono provviste di blocco a chiave che se attivato ne impedisce l'inserzione.

## Interblocchi

Il quadro è dotato di tutti gli interblocchi necessari per impedire errate manovre che possono compromettere la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto oltre l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature. In particolare sono previsti dispositivi di blocco per prevenire le seguenti manovre:

- chiusura dell'interruttore in posizione intermedia
  - estrazione dell'interruttore in posizione di chiuso
  - inserzione dell'interruttore in posizione di chiuso
  - apertura della porta del compartimento interruttore in posizione di inserito o intermedia
  - inserzione dell'interruttore con porta del compartimento aperta.
- Ed inoltre, se l'unità è provvista di sezionatore di terra:
- chiusura del sezionatore di terra con interruttore in posizione di inserito o intermedia
  - inserzione dell'interruttore con sezionatore di terra chiuso
  - apertura della porta del compartimento linea con sezionatore di terra aperto
  - apertura del sezionatore di terra con porta del compartimento linea aperta.

# Functional Devices

## "T" Power cable testing Trucks

*These trucks allow the insulation tests on the power cables to be carried out without accessing the feeder compartment or disconnecting the cables from the switchgear. The use of these trucks foresees removal of the switching apparatus from the switchgear (circuit-breaker or contactor) and its replacement with the truck.*

*During the racking-in phase, the truck only lifts the bottom shutter and, by means of the connectors it is fitted with, allows connection of the test apparatus cables by means of a special insulating rod (testing apparatus and insulating rod must be provided by the customer). This truck can only be used in incoming/outgoing units.*

## "S" Isolation Trucks

*These trucks allow the top switchgear contacts to be connected directly to the bottom ones. Connection is made extremely safe by using the poles of the circuit-breakers to insulate the connection busbars from the external environment.*

*In the incoming/outgoing units, the isolating truck connects the main busbar system to the power cables, whereas in the bus-tie units, it connects the two sides of the busbar system. These trucks have their application in switchgear for making incoming/outgoing units without a circuit-breaker in radial networks, for making cable connections between two switchgear placed in front of each other, in making interconnection units and in creating bus-tie-riser units with double isolation (in this case, both units are made up of bus-ties, the former fitted with a circuit-breaker and the latter with an isolating truck). The units preset for using isolating trucks are fitted with a key lock which, when activated, prevents their being racked-in.*

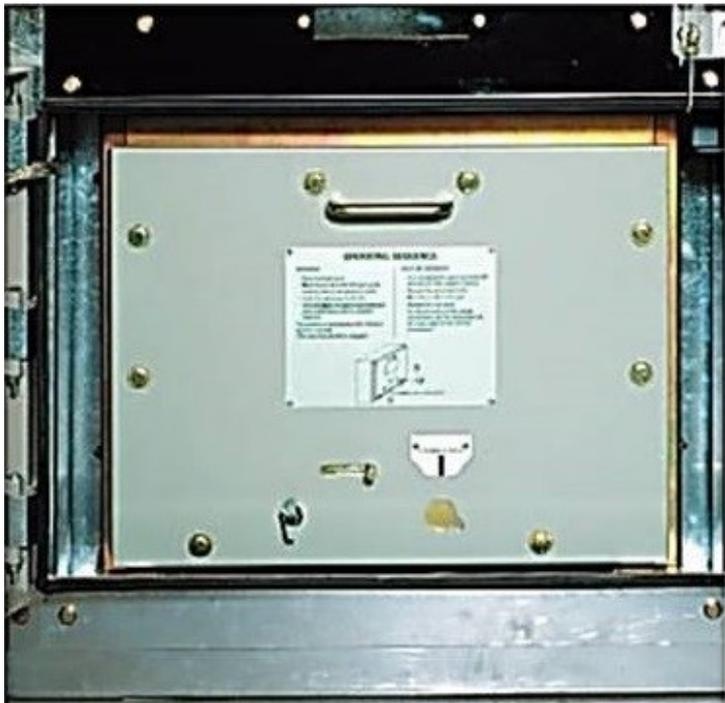
## Interlocks

*The switchgear is fitted with all the interlocks needed to prevent incorrect operations which might jeopardise the safety of the personnel in charge of it. In particular, locking devices are provided to prevent the following operations:*

- circuit-breaker closing in an intermediate position
  - circuit-breaker racking-out in the closed position
  - circuit-breaker racking-in in the closed position
  - circuit breaker compartment door opening in the connected or intermediate position
  - circuit-breaker racking-in with the compartment door open.
- And if the unit is fitted with an earthing switch with the following as well:*
- earthing switch closing with the circuit-breaker in the connected or intermediate position
  - circuit-breaker racking-in with the earthing switch closed
  - feeder compartment door opening with the earthing switch open
  - earthing switch opening with the feeder compartment door open.

## Dispositivi funzionali

## Functional Devices



# Dispositivi funzionali

## Interruttori

Le unità **TMclad** possono essere equipaggiate con interruttori estraibili in gas serie HD4 e in vuoto serie VD4 e VM1. Gli interruttori sono dotati di carrello che consente l'inserzione e l'estrazione nel quadro a porta chiusa. Entrambe le tipologie possiedono una struttura compatta e leggera che garantisce un'elevata robustezza e un'ottima affidabilità meccanica. Il comando e i poli sono fissati alla struttura metallica che funge anche da supporto per il cinematismo di azionamento dei contatti mobili.

## Interruttori in vuoto serie VD4 e VM1

Gli interruttori VD4 e VM1 adottano il vuoto come mezzo interruttivo ed isolante. Grazie alle avanzate tecniche costruttive con cui vengono realizzati, gli interruttori VD4 e VM1 garantiscono elevate prestazioni in ogni condizione di impiego. Le ampole in vuoto sono incapsulate nei poli realizzati in resina epossidica. Questa costruzione rende le ampole immuni da urti, umidità e inquinamento ambientale. I poli dell'interruttore, costituenti la parte interruttiva, sono sistemi a pressione sigillati per la vita operativa (norme IEC 62271-100 e CEI 17.1) e non necessitano di manutenzione.

Gli interruttori VD4 impiegano un comando di tipo meccanico, gli interruttori VM1 impiegano un comando ad attuatore magnetico. Entrambi i comandi sono ad accumulo di energia e sgancio libero e consentono manovre di apertura e di chiusura indipendenti dall'azione dell'operatore.

## Interruttori in gas (SF6) serie HD4

Gli interruttori di media tensione serie HD4 impiegano gas esafluoruro di zolfo per l'estinzione dell'arco elettrico e come mezzo isolante. Il principio di interruzione degli interruttori HD4 si basa sulle tecniche di compressione e autogenerazione per ottenere le migliori prestazioni a tutti i valori di corrente di impiego, con graduale estinzione dell'arco, assenza di riadescamenti, di sovratensioni di manovra e di correnti strappate. Queste caratteristiche garantiscono all'interruttore elevata vita elettrica e all'impianto limitate sollecitazioni dinamiche, dielettriche e termiche. I poli dell'interruttore, costituenti la parte interruttiva, sono sistemi a pressione sigillata per la vita operativa (norme IEC 62271-100 e CEI 17.1) e non necessitano di manutenzione. Il comando meccanico, ad accumulo di energia, è a sgancio libero e consente manovre di apertura e chiusura indipendenti dall'azione dell'operatore.

## Contattori in vuoto serie V-CONTACT V/P e VSC/P

Nelle unità **TMclad** fino a 12 kV è previsto l'impiego dei contattori estraibili serie V-Contact. I contattori sono idonei per il comando di utenze in corrente alternata che richiedono un elevato numero di manovre. Sono costituiti da un monoblocco in resina dove sono alloggiati le ampole in vuoto, l'equipaggio mobile, il comando, l'alimentatore multitemperatura e gli accessori ausiliari. Il monoblocco costituisce anche il supporto per l'installazione dei fusibili. Possono essere impiegati fusibili di diverse dimensioni, sia a Norme DIN che a Norme BS, grazie ad appositi adattatori. Il tipo di portafusibile (BS o DIN) deve essere specificato in sede d'ordine. La chiusura del contattore è impedita se manca anche un solo fusibile. L'apertura è automatica in caso di intervento di uno dei tre fusibili. I contattori sono disponibili in versione con ritenuta elettrica o meccanica. La costruzione è compatta e robusta e garantisce una vita elettrica e una durata meccanica molto elevate.

# Functional Devices

## Circuit-Breakers

**TMclad** units can be equipped with withdrawable HD4 series gas and VD4 and VM1 series vacuum circuit-breakers. The circuit-breakers are fitted with a truck for their extraction and insertion into the switchgear with the door closed. The light and compact structure of both types guarantees great strength and excellent mechanical reliability. The operating mechanism and the poles are fixed to the metallic structure which also acts as the support for the moving contact actuation kinetics.

## VD4 and VM1 series vacuum circuit-breakers

The VD4 and VM1 circuit-breakers use vacuum as the interruption and insulating medium. Thanks to the advanced techniques used for their construction, the VD4 and VM1 circuit-breakers ensure high performances under all service conditions.

The vacuum interrupters are encapsulated in the poles made of epoxy resin. This construction means the interrupters are unaffected by shocks, humidity and environmental pollution. The circuit-breaker poles, making up the interruption part, are sealed for life pressure systems (IEC 62271-100 and CEI 17.1 Standards) and are maintenance-free.

The VD4 circuit-breakers use a mechanical operating mechanism, the VM1 circuit-breakers use an operating mechanism with a magnetic actuator. They are both stored energy operating mechanisms with free trip and allow opening and closing operations independent of the operator's action.

## HD4 series (SF6) gas circuit-breakers

The HD4 series of medium voltage circuit-breakers use sulphur hexafluoride gas (SF6) to extinguish the electric arc and as the insulating medium.

The breaking principle of HD4 circuit-breakers is based on compression and self-blast techniques to obtain top performances at all service current values, with gradual arc extinction, no restriking, operating overvoltages or chopped currents.

These characteristics guarantee long electrical life for the circuit-breaker and limited dynamic, dielectric and thermal stresses on the installation.

The circuit-breaker poles, which make up the interruption part, are sealed for life pressure systems (IEC 62271-100 and CEI 17.1 Standards) and are maintenance-free.

The stored energy mechanical operating mechanism has free trip and allows opening and closing operations independent of the operator's action.

## V-CONTACTV/P and VSC/P series vacuum Contactors

Use of V-Contact series withdrawable contactors is foreseen in the **TMclad** units up to 12 kV.

The contactors are suitable for controlling alternating current users which require a high number of operations.

They consist of a resin monobloc where the vacuum interrupters, moving equipment, operating mechanism, multivoltage feeder and auxiliary accessories are housed.

The monobloc is also the support for installation of the fuses. Fuses according to DIN or BS Standards of different dimensions can be used thanks to special adapters. The type of fuseholder (BS or DIN) must be specified when ordering. Contactor closing is prevented when even a single fuse is missing. Opening is automatic when one of the three fuses blows.

They are of compact and sturdy construction and guarantee very long electrical and mechanical life. The contactors are available in the version with electrical or mechanical latching. Their construction is compact and sturdy and ensure very long electrical and mechanical life.

## Dispositivi funzionali



Medium voltage products

**HD4**  
Interruttori di media tensione isolati in gas  
12 ... 40,5 kV - 630 ... 3600 A - 16 ... 50 kA

## Functional Devices



Medium voltage products

**VD4**  
Medium voltage vacuum circuit-breakers  
12...36 kV - 630...3150 A - 16...50 kA



Medium voltage products

**Vmax**  
Interruttori di media tensione in vuoto  
IEC: ... 17,5 kV; ... 1250 A; ... 31,5 kA  
ANSI: ... 15 kV; ... 1200 A; ... 31,5 kA



Medium voltage products

**V-Contact VSC**  
Contattori in vuoto di media tensione



Medium Voltage Products

**V-Contact**  
Contattori in vuoto di media tensione

# Unità Tipiche

Grazie all'elevata flessibilità, con il quadro **TMClad** è possibile soddisfare tutte le esigenze di impianto. Di seguito vengono descritte le principali unità tipiche disponibili.

## Unità Arrivo/Partenza con interruttore (Fig. 1)

Costituita normalmente da interruttore, sezionatore di terra e trasformatori di corrente. A richiesta può essere equipaggiata con cella TV estraibili, TV fissi, trasformatori di corrente toroidali.

Sempre su richiesta è possibile avere l'unità senza sezionatore di terra e senza trasformatori di corrente.

## Unità Arrivo/Partenza con contattore (Fig. 1)

Costituita normalmente da contattore, sezionatore di terra e trasformatori di corrente. A richiesta può essere equipaggiata con cella TV estraibili, TV fissi, trasformatori di corrente toroidali.

Sempre su richiesta è possibile avere l'unità senza sezionatore di terra e senza trasformatori di corrente.

## Unità Arrivo Diretto (Fig. 2)

Costituita normalmente dalle sole derivazioni di attacco cavi.

A richiesta può essere equipaggiata con sezionatore di terra, cella TV estraibili, TV fissi e trasformatori di corrente

## Unità Congiuntore (Fig. 3)

Consente il sezionamento di due sistemi di sbarre dello stesso quadro. E' da accoppiare con l'unità Risalita sbarre descritta di seguito

Costituita normalmente da interruttore, sezionatore di terra. A richiesta può essere equipaggiata con trasformatori di corrente, cella TV estraibili, TV fissi.

Sempre su richiesta è possibile avere l'unità senza sezionatore di terra e senza trasformatori di corrente..

## Unità Risalita/Risalita con Misure (Fig. 4)

E' normalmente da accoppiare con l'unità Congiuntore descritta sopra.

A richiesta può essere equipaggiata con trasformatori di corrente, cella TV estraibili, TV fissi, e sezionatore di terra (in tal caso utilizzato come sezionatore di terra sbarre).

## Unità Misure di sbarra (Fig. 5)

Costituita normalmente da una cella TV estraibili oppure da TV fissi (a richiesta anche con fusibile primario).

A richiesta, può essere equipaggiata con sezionatore di terra (in tal caso utilizzato come sezionatore di terra sbarre).

# Typical Units

Thanks to the high flexibility level, with the **TMClad** Switchgear it is possible satisfy all the plant configurations. These are the main typical units:

## Incoming/Feeder with circuit breaker (Fig. 1)

This unit is normally composed by the circuit breaker, earthing switch and current transformers. On request it can be fitted also with withdrawable or fixed VTs, ring-core current transformers.

On request it is possible have the unit without earthing switch and/or current transformers.

## Incoming/Feeder with contactor (Fig. 1)

This unit is normally composed by the contactor, earthing switch and current transformers. On request it can be fitted also with withdrawable or fixed VTs, ring-core current transformers.

On request it is possible have the unit without earthing switch and/or current transformers.

## Direct Incoming (Fig.2)

The unit is normally composed by the cable connection bars.

On request it can be fitted also with earthing switch, withdrawable or fixed VTs, current transformers.

## Bus-Tie (Fig. 3)

This unit allow the isolating of two bus-bar systems of the same Switchgear. It have to be coupled with a Riser unit (see below description)

This unit is normally composed by the circuit breaker and earthing switch. On request it can be fitted also with current transformers, withdrawable or fixed VTs.

On request it is possible have the unit without earthing switch and/or current transformers.

## Riser / Riser with measuring (Fig.4)

Normally this unit have to be coupled with the Bus-Tie unit (see above description).

On request it can be fitted also with current transformers, withdrawable or fixed VTs and earthing switch (in this case used as Bus-Bar earthing switch).

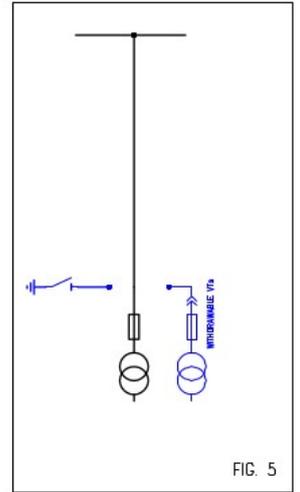
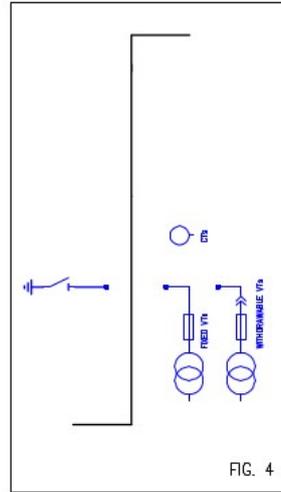
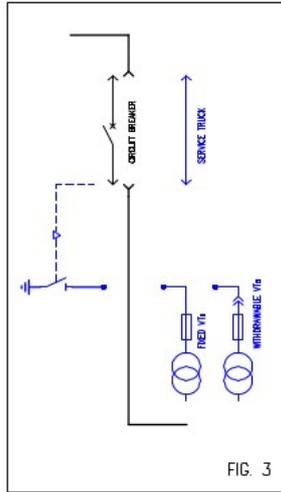
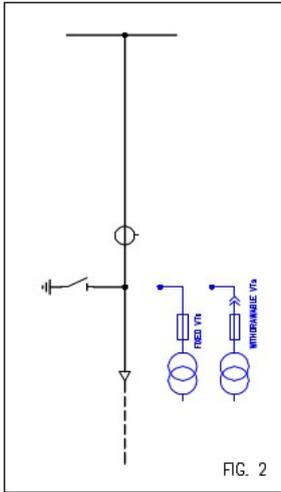
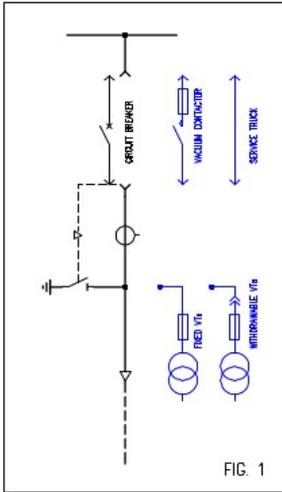
## Measuring unit (Fig.5)

Normally this unit contains withdrawable or fixed bus-bar VTs.

On request it can be fitted also with earthing switch (in this case used as Bus-Bar earthing switch).

# Unità Tipiche

# Typical Units



## Arco Interno

Il quadro blindato di Media Tensione TMClad è disponibile, a richiesta, nella versione a tenuta d'arco interno (fino a 31,5kA 1 sec.)

### Protezione contro l'Arco Interno

In una apparecchiatura blindata la probabilità che si verifichi un arco interno è molto bassa poiché progettata e costruita per prevenire tali guasti.

Il quadro in versione a tenuta d'arco interno, garantisce la massima sicurezza del personale.

E' in grado infatti di resistere alle sovrappressioni provocate dall'arco ed è dotato di condotti di sfogo per canalizzare i gas generati ed impedire di conseguenza danni agli operatori ed alle apparecchiature.

Il test di tenuta all'arco interno intende verificare che le porte degli scomparti rimangano chiuse, che nessun componente si stacchi violentemente dal quadro, anche se soggetti a pressione molto elevate, che non fuoriescano fiamme o gas incandescenti, preservando in questo modo l'integrità fisica del personale operante in prossimità del quadro, che non si producano fori nelle parti esterne liberamente accessibili dell'involucro e, infine, che tutti i collegamenti al circuito di terra rimangano efficaci, garantendo la sicurezza del personale che dovesse accedere al quadro dopo il guasto.

Il quadro **TMClad** è classificato IAC AFLR.

Nell'installazione del quadro, devono essere tenuti in considerazione alcuni aspetti fondamentali:

- livello della corrente di guasto
- durata del guasto
- vie di uscita dei gas caldi e tossici sprigionati dalla combustione dei materiali
- dimensioni del locale, con particolare attenzione all'altezza.

## Internal Arc

The MV Switchgear TMClad type is available, on request, in Arc proof version (up to 31,5kA for 1sec.)

### Protection against Internal Arc

In a metal-clad equipment, it is extremely unlikely for an arc to occur since it has been designed and built to prevent these faults.

In the arc proof version, the switchgear guarantees maximum personnel safety.

It can, in fact, resist the overpressures caused by the arc and is fitted with exhaust ducts to convey the gases generated away and therefore to prevent damage to operators and apparatus.

The arc-proofing test is carried out to check that the compartment doors remain closed, that no component detaches itself violently from the switchgear, even when subjected to very high pressures, that no flames or incandescent gases come out, thereby preserving the physical safety of the personnel operating near the switchgear, that no holes are made in the freely accessible external parts of the housing and, finally, that all the connections to the earthing circuit remain efficient, guaranteeing safety of the personnel who might have to access the switchgear after the fault.

The **TMClad** switchgear is classified IAC AFLR.

Some fundamental aspects must be taken into consideration during installation of the switchgear:

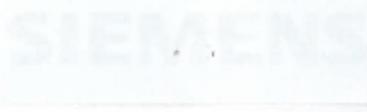
- level of the fault current
- fault duration
- exit paths for the hot and toxic gases given off by combustion of materials
- dimensions of the room, with particular attention to the height.



Arco Interno

*Internal Arc*



	<b>TEST REPORT</b>	
  <p>LAB N° 0935</p>	<b>N° RP LS 16/178</b>	<b>PAGE 2 OF 26</b>

**MANUFACTURER:** T.M. s.r.l. Uninominale  
Via della Lira Italiana, SNC  
24040 Pagazzano (BG)

**SERIAL NUMBER OF DEVICE UNDER TEST:** TM CLAD 16/2014/C-001

The sampling has been carried out by the customer

**RATINGS ASSIGNED BY MANUFACTURER OF THE SWITCHGEAR**

<i>Rated voltage (<math>U_r</math>)</i>	17.5 kV
<i>Rated power frequency withstand voltage (<math>U_d</math>)</i>	38 kV
<i>Rated lightning impulse withstand voltage (<math>U_p</math>)</i>	95 kV
<i>Number of phases</i>	3
<i>Rated frequency (<math>f_r</math>)</i>	50 Hz
<i>Rated normal current (<math>I_r</math>)</i>	2500 – 1250 A
<i>Rated short-time withstand current (<math>I_k</math>) (main and earthing circuits)</i>	31.5 kA
<i>Rated peak withstand current (<math>I_p</math>) (main and earthing circuits)</i>	80 kA
<i>Rated duration of short-circuit (<math>t_k</math>)</i>	1 s
<i>Rated current of short-circuit due to internal fault</i>	31,5 kA
<i>Duration of short-circuit due to internal fault</i>	1 s
<i>Type of accessibility</i>	AFRL

**IDENTIFICATION OF DEVICE UNDER TEST**

The drawings following listed, identified by SVEPPI laboratory, have been returned to the customer.

Number	Rev.	Date	Title	Sheets
900065-14-P-C	B	18.09.14	COSTRUTTIVO TETTO SUPERIORE POST. PER SC.1000 AI	01
900062-14-P-C	B	18.09.14	COSTRUTTIVO SEGREGAZIONE VERT. POST. SC.1000	01
900046-14-P-C	B	18.09.14	CHIUSURA LATERALE SX CENTR.	01
900047-14-P-C	B	18.09.14	CHIUSURA LATERALE DX CENTR.	01
900049-14-P-C	B	18.09.14	CHIUSURA LATERALE DX POSTERIORE.	01
900045-14-P-C	B	18.09.14	CHIUSURA LATERALE DX FRONT.	01
900221-16-P-C	0	18.09.14	SEGREGAZIONE CENTRALE PER CONDOTTO GAS.	01
900018-14-P-C	A	18.09.14	COSTRUTTIVO FIANCO POST. INFER. SX	01

MSD-016024\_0017-0013

This Test Report is not a certificate of conformity, the results are referred only to the tested sample.  
This document shall be reproduced only in its entirety. For partial reproduction written authorizations of SVEPPI is necessary.



LAB N° 0935



## TEST REPORT

N° RP LS 16/178

MOD-015/GQL REV.8 - 04/14

This Test Report is not a certificate of conformity, the results are referred only to the tested sample.

This document shall be reproduced only in its entirety. For partial reproduction written authorizations of SVEPPI is necessary.

# CERTIFICAZIONI - COMPANY CERTIFICATES



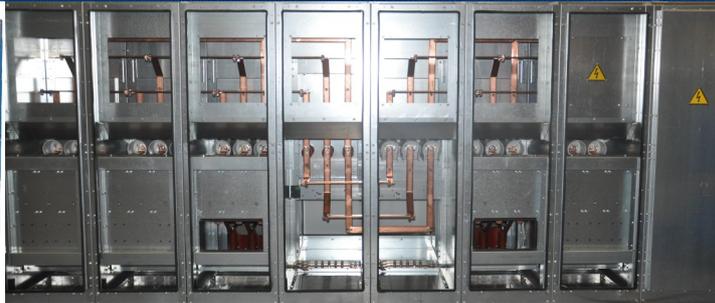
**ISO 9001**



**ISO 14001**



**BS OHSAS 18001**



**Note:**

Questo documento è di proprietà di **T.M. S.R.L.**  
 È vietata la riproduzione, anche parziale, salvo autorizzazione. I dati contenuti in questo catalogo possono essere modificati da **T.M. S.R.L.** in qualsiasi momento e senza necessità di ulteriori informazioni.

**Notes:**

This document is property of **T.M. S.R.L.**  
 Any copy, even partial, without authorization is forbidden. The information contained in this catalogue can be modified by **T.M. S.R.L.** in any moment and without further information.



**T.M. S.R.L. Uninominale**  
 IT- 24040 - PAGAZZANO (BG)  
 Via Della Lira Italiana, 275 / 165  
 Tel. +39.0363.383929 - 0363.48134  
 Fax +39.0363.816584 - 0363.307196  
 e-mail: [info@tmelectro.com](mailto:info@tmelectro.com)  
[www.tmelectro.com](http://www.tmelectro.com)