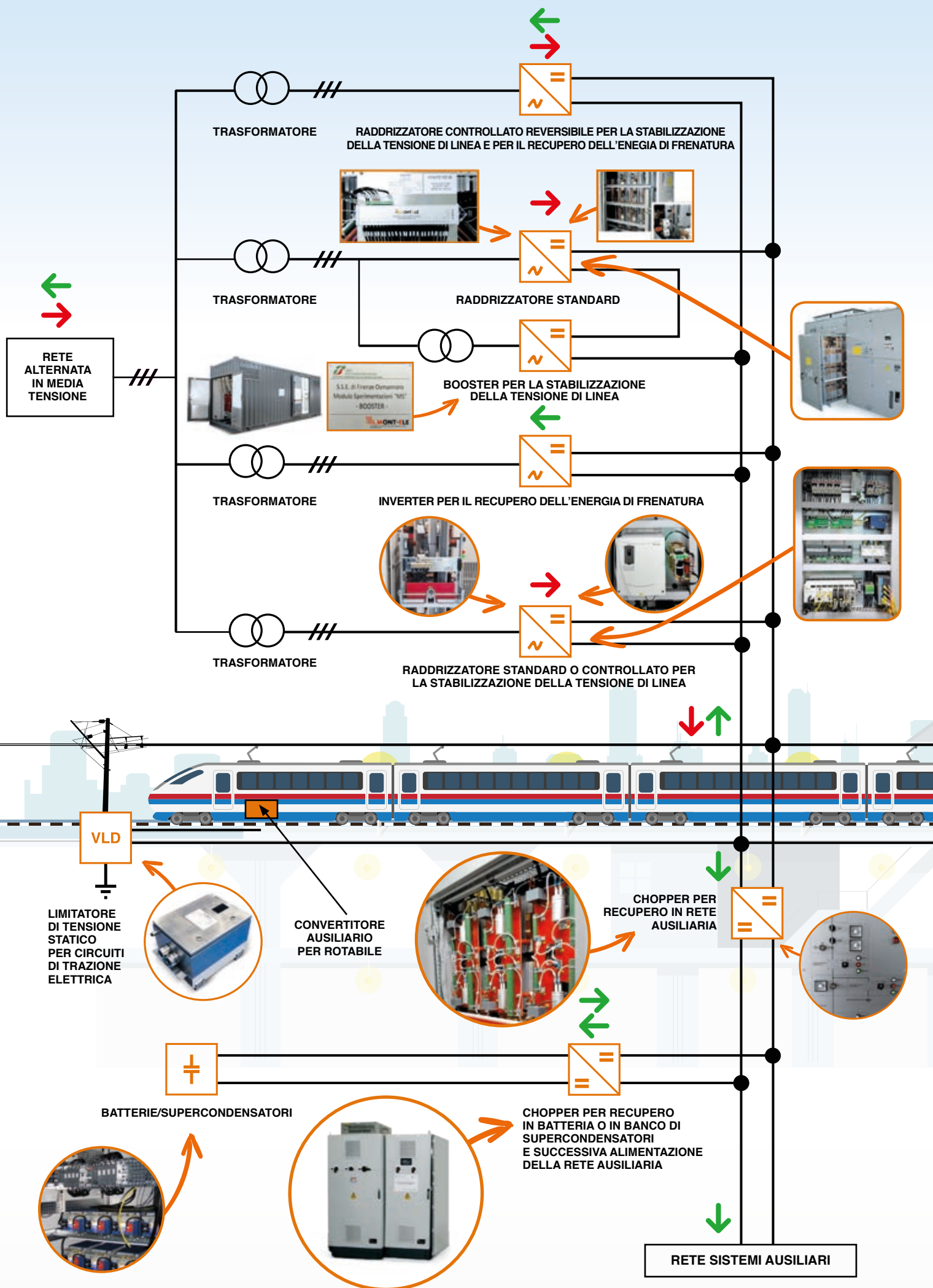


Power Conversion Division - Railway

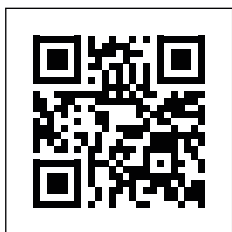
Soluzioni a 360° per la Conversione di Potenza



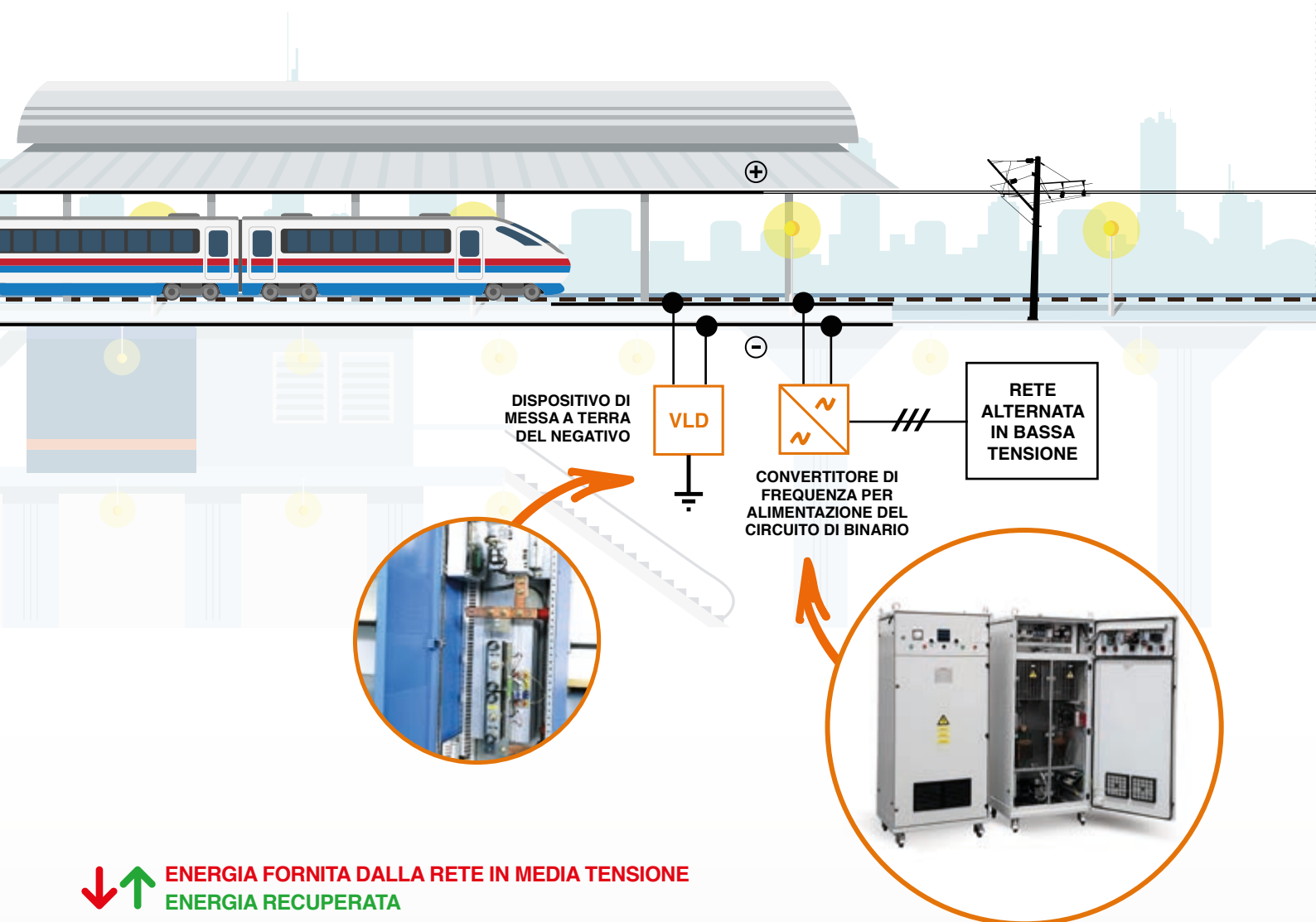


Power Conversion Division Soluzioni per la Conversione di Potenza

MONT-ELE per mezzo della Power Conversion Division è in grado di soddisfare qualsiasi esigenza di conversione di potenza nei settori di mercato relativi a trasporti, industria, energia e ambiente soddisfacendo i più restrittivi requisiti di qualità, affidabilità e sicurezza in accordo con le norme di riferimento internazionali. La Power Conversion Division è la nuova divisione di MONT-ELE specificatamente dedicata a coprire a 360° le esigenze dei propri clienti nel campo dell'elettronica di potenza; la nuova divisione, istituita nel 2017, può contare sull'elevata professionalità e sulla lunga esperienza nel campo dell'elettronica di potenza e dell'ingegneria dei semiconduttori dei suoi ingegneri che si avvalgono dei più avanzati software di progettazione e simulazione disponibili nel settore (CAD 3D, Simulatori Circuitali, Software di Calcolo, etc.) al fine di ricercare la soluzione più adatta al cliente in termini di qualità e competitività.



video.mont-ele.it



UNITÀ FUNZIONALE RADDRIZZATORE

La Power Conversion Division di MONT-ELE è in grado di progettare, assemblare, collaudare e fornire unità funzionali raddrizzatori per trazione comprendo una vasta gamma di soluzioni nel pieno rispetto della norma EN50327/EN50328 e della norma EN50329.

- **Principali valori di tensione continua in uscita: 600 Vdc, 750 Vdc, 1500 Vdc, 3000 Vdc.** Altri valori sono disponibili su richiesta.
- **Principali valori di potenza erogata: 600 kW, 700 kW, 1MW, 2MW, 4MW, 6MW, 10MW.** Altri valori sono disponibili su richiesta.
- **Principali tipologie di reazione: 6 impulsi, 12 impulsi, 24 impulsi.**
- **Principali tipologie di raffreddamento: Aria Naturale, Aria Forzata, Acqua.** Altre tipologie di raffreddamento disponibili su richiesta.
- **Possibili configurazioni: raddrizzatore fisso, raddrizzatore estraibile, raddrizzatore estraibile imbullonato.**

Tutti i raddrizzatori possono essere non controllati o totalcontrollati a seconda delle esigenze.

Tabella di confronto Raddrizzatore Non Controllato - Raddrizzatore Controllato

	Raddrizzatore Non controllato	Raddrizzatore Controllato
Dispositivo a Semiconduttore	Diodo	SCR – Tiristore
Regolazione Tensione Continua Vdc	No	Sì
Limitazione Corrente di Corto Circuito	No	Sì
Dimensioni (per gruppo da 3000kW)	2800 x 1200 x 2300 mm	3400 x 1200 x 2300 mm
Costo di acquisto	k	Circa 1,5 ÷ 1,9 k
Costo complessivo calcolando i vantaggi tecnico-economici nel periodo di esercizio	k	Circa 0,5 k

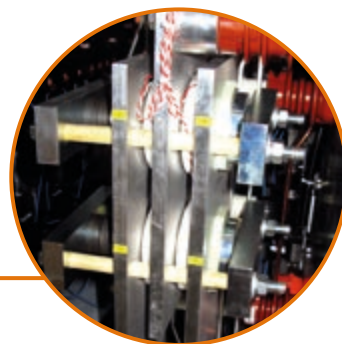
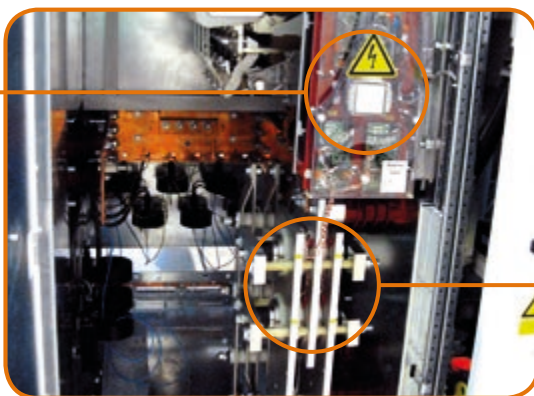
Principali vantaggi dei gruppi raddrizzatori controllati con regolazione di tensione rispetto ai raddrizzatori a diodi tradizionali

- Limitare le cadute di tensione dovute alla variazione del carico.
- Aumentare la potenza erogabile dalle Sottostazioni di Conversione.
- Compensare le variazioni di tensione in linea dovute alla variazione della tensione della rete di alimentazione in media tensione.
- Mantenere la tensione costante anche in caso di variazioni del carico.
- Possibilità di forzare la corrente di guasto su guasti lontani e conseguentemente di aumentare la taratura delle protezioni di linea.
- Possibilità di limitare la corrente di corto circuito per guasti vicini alla SSE, in modo da ridurre la sollecitazione degli interruttori extrarapidi e diminuire la relativa manutenzione.
- Migliore ripartizione del carico tra le varie SSE che compongono la rete.
- Maggiore flessibilità nella gestione dell'energia con la rete di alimentazione.

UNITÀ FUNZIONALE DISPOSITIVO DI MESSA A TERRA DEL NEGATIVO (VLD)



CONTROLLO DEL VLD



INTERRUTTORE STATICO

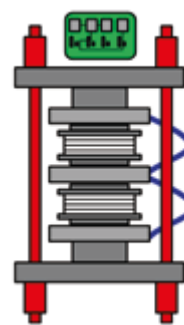
CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Tensione nominale	1500 V (da 600 V fino a 3000 V)
Potere di chiusura	50 kA (200 ms) (fino a 100 kA)
Potere di apertura	600 A
Tensione di soglia di innesco	Regolabile a partire da 50 V
Frequenza	50 / 60 Hz

POWER ASSEMBLIES

Progettazione e fornitura di Power Assemblies comprensivi di:

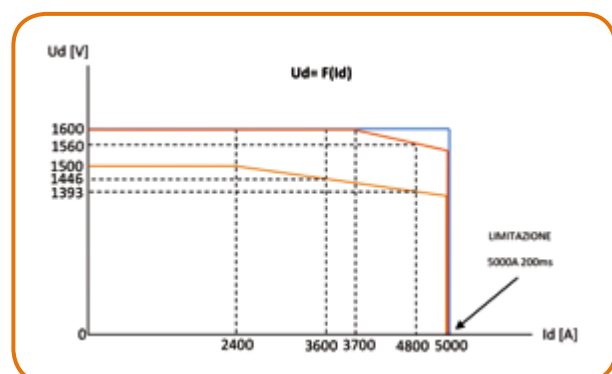
- **Semiconduttori**
- **Dissipatori di Calore**
- **Clamp**
- **Scheda di Pilotaggio**



UNITÀ FUNZIONALE RADDRIZZATORE

UNITÀ FUNZIONALE RADDRIZZATORE - ATM METRO MILANO

L'unità funzionale **raddrizzatore controllato a tiristori** MONT-ELE realizzato per ATM METRO MILANO è stata progettata, costruita e testata per funzionare in impianti di trazione ferroviaria con tensione nominale di 1600 Vdc. Il ponte consente la regolazione della tensione ai propri terminali di uscita con valore impostabile nel campo 1400 ÷ 1700 Vdc. Essendo la massima variazione della tensione di rete ammessa il $\pm 10\%$, il raddrizzatore garantisce le caratteristiche di tensione U_d funzione della corrente di carico I_d riportate in figura.



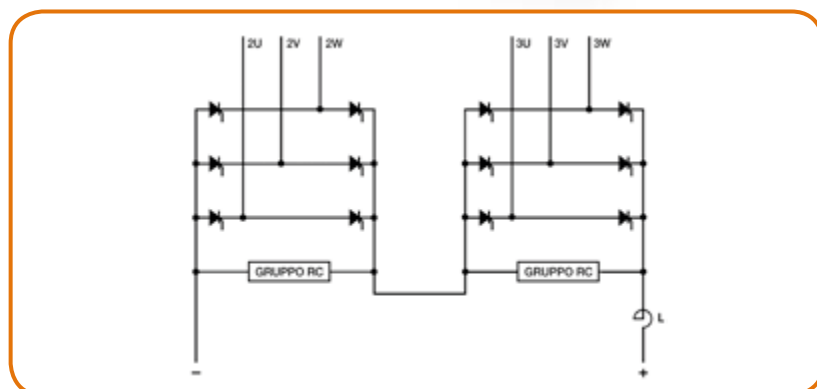
Caratteristica di regolazione, tensione nominale di rete 660Vac (rossa) - 660Vac +10% (blu) - 660Vac - 10% (arancio)

Inoltre il regolatore del ponte è in grado di limitare la corrente di trazione nelle condizioni di funzionamento anomalo (es. cortocircuito) al valore di 5000 A per la durata di 200 ms. Questa funzionalità consente:

- Di offrire una protezione di back-up agli interruttori extrarapidi in caso di mancata apertura degli stessi (breaker failure);
- Di limitare le correnti di corto circuito di apertura degli extrarapidi con conseguente limitata usura dei contatti principali e minori costi di manutenzione.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Numero di fasi d'ingresso	6
Tensione di targa d'ingresso (UNV)	2 x 660 V ~
Frequenza di targa d'ingresso (fN)	50 Hz
Numero di fasi in uscita	d.c.
Formazione	2 (6 x 1 x 3)
Tensione Nominale (UNd)	1600 Vdc
Range di regolazione di tensione	1400 ÷ 1700 Vdc
Corrente continua di base (Ibd)	2400 A
Potenza nominale (P)	3840 kW (2 x 1920 kW)
Ciclo di carico	a) 1,0 x Ibd continuativa b) 1,5 x Ibd 2 ore - dopo a) c) 2,0 x Ibd 1 min - dopo b)
Corrente di tenuta al corto circuito (INSS)	18 kA
Funzione di limitazione della corrente di corto circuito	2000 ÷ 8000 A
Tensione di prova a frequenza industriale	8,3 kV x 1 min
Tipo di raffreddamento	AN / AF
Tipo di connessione	N. 12 (Tabella 4 - Norma EN50328)
Grado di protezione	IP31
Standard di riferimento	IEC 60146-1 / EN 50328



SCHEDA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO



PANNELLO DI CONTROLLO



SCHEDA DI PILOTAGGIO



UNITÀ FUNZIONALE LIMITATORE DI TENSIONE (VLD)

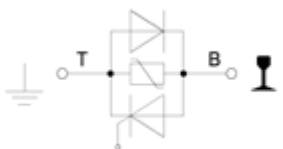
UNITÀ FUNZIONALE LIMITATORE DI TENSIONE - RETE FERROVIARIA ITALIANA

LIMITATORE DI TENSIONE STATICO PER IMPIANTI DI TERRA E DI RITORNO TE DEL SISTEMA DI TRAZIONE ELETTRICA 3kVdc

Omologato su Specifica RFI DPRIM STF IFS TE 111 Sper - Categorico 779/0070. La funzione del limitatore di tensione MEUVL3015ANF001 è quella di controllare la tensione del binario (polarità negativa) nei sistemi di trazione in corrente continua in accordo alla norma EN 50122-1.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione nominale	3600 Vdc
Tensione massima	3900 Vdc
Corrente nominale (diodo / tiristore)	600 / 300 A
Potere di chiusura (10 s - diodo / tiristore)	4 / 2.5 kA
Potere di chiusura (10 ms - diodo / tiristore)	35 / 24.5 kA



La sua struttura è composta da quattro dispositivi principali:

- Diodo di potenza (Tecnologia Press-Pack)
- Tiristore di potenza (SCR) (Tecnologia Press-Pack)
- Varistore (Tecnologia MOV) di Tipo 1 (Classe 1) e conforme alla Norma EN 61643-11
- Scheda di pilotaggio tiristore autoalimentata (GDB)

CARATTERISTICHE ASSIEME

Tipo di costruzione	In cassetta metallica in acciaio inox
Accessibilità	Attraverso uno sportello posto frontalmente
Connessione negativo	Attraverso cavi provenienti dal basso
Connessione terra	Attraverso cavi provenienti dal basso
Connessioni elettriche interne	Barra di alluminio trattata superficialmente con surtec 650
Isolamento verso terra	-
Lunghezza	300 mm
Profondità	249 mm
Altezza	438.5 mm
Peso	26 Kg

CARATTERISTICHE TERMICHE E MECCANICHE

Tipo di installazione	Esterno
Tipo di raffreddamento	Aria naturale (dissipatore di alluminio)
Temperatura ambientale massima	+55°C
Temperatura ambientale minima	-25 °C
Grado di protezione IP	IP 32

UNITÀ FUNZIONALE CONVERTITORE DI FREQUENZA

UNITÀ FUNZIONALE CONVERTITORE DI FREQUENZA - ATAC METRO ROMA

CONVERTITORE 50/75 Hz 6kVA RIDONATO PER ALIMENTAZIONE CIRCUITI DI BINARIO DELLE LINEE METROPOLITANE MA MBB1

Il convertitore effettua una conversione in frequenza da 50 Hz a 75 Hz, con una potenza nominale di 6 kVA. La tensione di ingresso è di 400 Vac e l'uscita è monofase variabile, nel range 140÷160 Vac a passi di 5 V, selezionabile mediante un selettore. Il convertitore è composto da due inverter con ridondanza completa e da un circuito per la gestione automatica e manuale della priorità della commutazione.

Essendo montati sezionatori in ingresso e in uscita per ogni inverter, è possibile la sostituzione di un ramo anche con convertitore in funzione. Sul pannello frontale sono presenti strumenti digitali per la misura di: tensione, corrente e frequenza e uno strumento analogico per la misura dell'isolamento della linea di uscita verso terra. Sul pannello sono anche presenti, oltre ad un selettore per la tensione e di uno per la priorità dell'inverter, le segnalazioni di avviso/allarme per l'utente.



I due rami del convertitore sono configurati in ridondanza calda e ogni ramo è dotato dei seguenti controlli:

- Tensione di ingresso fuori limite
- Sovratensione di uscita
- Sovraccarico in uscita
- Cortocircuito in uscita
- Temperatura eccessiva
- Controllo IGBT

CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN USCITA

Tensione nominale di uscita	150Vac
Tensioni selezionabili in uscita	140, 145, 150, 155, 160Vac
Tolleranza della tensione di uscita	2.5%
Frequenza di uscita	75Hz
Campo di variazione della frequenza di uscita	±0.01%
Rigidità dielettrica	2000V 50Hz 60s
Isolamento	1GΩ a 1000Vdc
Distorsione armonica	< 1%
Massima fluttuazione per variazioni di carico resistivo dal 10% al 90%	±10%
dal 90% al 10%	±10%

CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN INGRESSO

Tensione nominale di ingresso	400Vac
Campo di variazione tensione di ingresso	±15%
Frequenza di ingresso	50Hz
Campo di variazione frequenza di ingresso	±6%
Rigidità dielettrica	2000V 50Hz 60s
Isolamento	1GΩ a 1000Vdc
Funzionamento in assenza di tensione alla potenza nominale	22ms

POTENZA E SOVRACCARICHI

Potenza nominale	6kVA
Sovraccarichi temporanei	
10 minuti	7kVA
60s	8kVA
100ms	10kVA

CARATTERISTICHE GENERALI

Temperatura di funzionamento	0° ÷ 45°C
Dimensione	750 x 600 x 1750 mm
Peso	325kg
Rumore acustico a 1m	< 60dBA
Rendimento	85%

Oltre a convertitori con frequenza di uscita di 75 Hz è possibile fornire convertitori con frequenza di uscita di 83,3 Hz o altri valori di frequenza su richiesta.

UNITÀ FUNZIONALE ENERGY RECOVERY

INVERTER PER RECUPERO DELL'ENERGIA DI FRENATURA

Il sistema di recupero dell'energia di frenatura realizzato dalla Power Conversion Division può essere utilizzato per i seguenti valori di tensione di alimentazione delle linee di trazione:

600 Vdc

750 Vdc

1500 Vdc

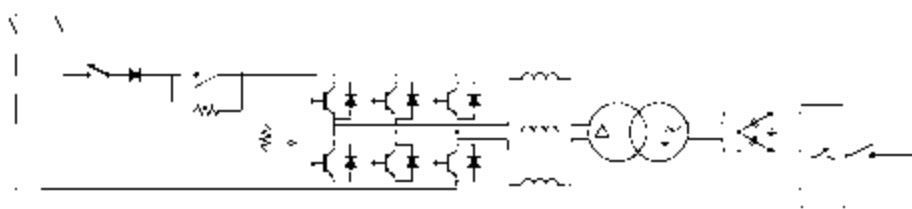
3000 Vdc

Le potenze disponibili variano da 500 kW fino a 2 MW di picco a seconda delle esigenze.

VANTAGGI

- Il sistema è complementare alla struttura già esistente e l'installazione avviene in parallelo alla sottostazione di alimentazione della linea di trazione.
- Il recupero di energia risulta molto efficiente grazie alla riduzione del numero di stadi di conversione dell'energia.
- L'affidabilità del sistema di alimentazione della linea di trazione, già esistente, non viene influenzata in alcun modo.
- Il sistema è progettato per minimizzare gli interventi di manutenzione necessari.
- Il sistema può funzionare anche come filtro armonico attivo oppure può compensare la potenza reattiva rendendo la sottostazione più efficiente.
- Non viene aggiunta alcuna corrente di cortocircuito supplementare sulla catenaria grazie ad un sistema molto rapido di limitazione della corrente.
- Il sistema può anche alimentare la catenaria e può essere utilizzato come back-up nelle ore di punta o quando il sistema di alimentazione principale della trazione è in avaria.

CARATTERISTICHE INVERTER PER RECUPERO DELL'ENERGIA DI FRENATURA IN APPLICAZIONI METROPOLITANE

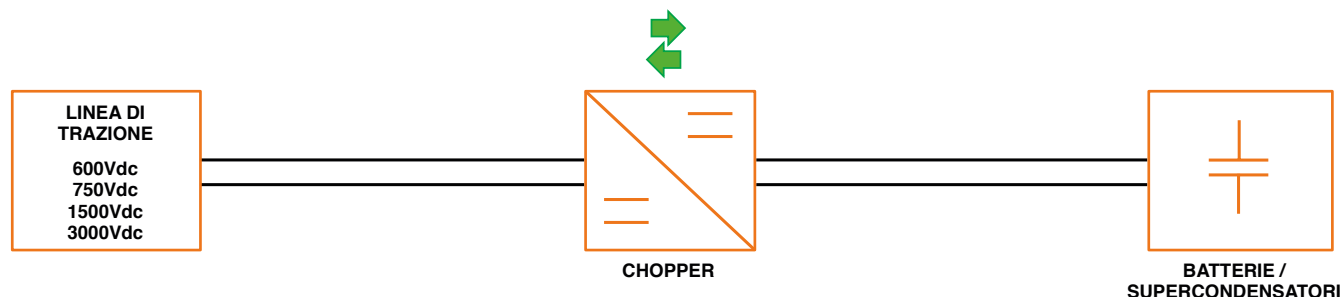


Tensione nominale rete metropolitana	750 Vdc
Tensione di avvio dell'inverter	850 Vdc
Tensione di uscita dell'inverter a monte del trasformatore	595 Vac
Tensione di uscita dell'inverter a valle del trasformatore	400 Vac
Frequenza nominale di uscita	50 Hz
Potenza nominale	500 kVA (sovraccaricabili a 700 kVA)

UNITÀ FUNZIONALE ENERGY STORAGE

CHOPPER PER ACCUMULO IN BATTERIA DELL'ENERGIA RECUPERATA

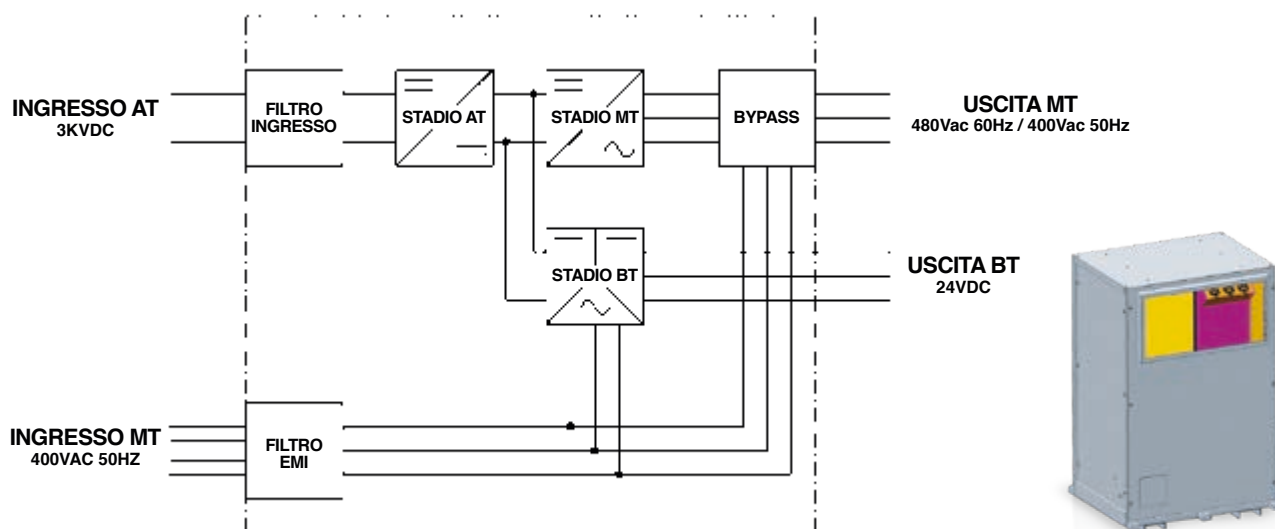
Il chopper bidirezionale realizzato dalla Power Conversion Division permette attraverso una conversione DC/DC di accumulare all'interno di batterie o banchi di supercondensatori l'energia che viene recuperata dalla frenatura dei treni ferroviari e metropolitani e di rifornire la stessa energia alla linea di trazione quando richiesta. Il sistema di accumulo dell'energia è dotato di un convertitore Chopper bidirezionale che regola la tensione ed il flusso di corrente di carica/scarica delle batterie o dei banchi di supercondensatori.



VANTAGGI

- Poiché il sistema è indipendente esso può essere posizionato in ogni punto della linea dove il recupero di energia è ottimale.
- L'affidabilità del sistema di alimentazione della linea di trazione, già esistente, non viene influenzata in alcun modo.
- Il sistema è progettato per minimizzare gli interventi di manutenzione necessari.
- Il sistema permette la stabilizzazione della tensione nei punti deboli della linea compensando gli abbassamenti di tensione.
- Il sistema è facile da implementare: nessun requisito speciale o regolazione necessaria in quanto il sistema non è connesso alla rete.
- Il sistema consente di risparmiare sui costi grazie alla possibilità di ottenere un contratto di fornitura di energia a bassa potenza di picco.

UNITÀ FUNZIONALE CONVERTITORE AUSILIARIO PER ROTABILE



CONVERTITORE SERVIZI AUSILIARI PER ROTABILE (PER CARROZZE SEMIPILOTA VICINALI A PIANO RIBASSATO)

La Power Conversion Division realizza convertitori bordo treno nel pieno rispetto delle normative vigenti con le seguenti caratteristiche principali:

Stadio ingresso alta tensione DC

Tensione nominale di ingresso	3 kVdc
Campo di variazione della tensione di ingresso	2 kVdc ÷ 4 kVdc
Metodo di limitazione della corrente di inserzione	Filtro di ingresso per precarica del condensatore di DC Link
Ritardo casuale all'avviamento	Casuale compreso tra 0 e 10 s
Avviamento in caso di insufficienza o mancanza della batteria del rotabile	Dotato di dispositivo Auto Starter

Stadio ingresso media tensione AC in sostituzione dell'ingresso alta tensione DC

Tensione nominale	400 Vac
Frequenza nominale	50 Hz
Modalità di funzionamento	Il dispositivo garantisce la carica delle batterie e il funzionamento delle utenze in assenza di alimentazione dalla linea di alta tensione DC mediante il collegamento diretto alla rete di bassa tensione AC 400 Vac/50 Hz.

Stadio conversione DC/AC

Tensione nominale di uscita	480 Vac $\pm 5\%$
Frequenza nominale	60 Hz $\pm 1\%$
Numero di fasi in uscita	3
Potenza nominale	35 kW ($\cos \varphi = 0,75$)
Sovraccarico per 60 s	50 kW ($\cos \varphi = 0,75$)
Sovraccarico per 2 s	50 kW ($\cos \varphi = 0,5$)

Stadio conversione DC/DC

Tensione nominale di uscita	24 Vdc
Potenza nominale	5,5 kW
Corrente di carica della batteria	30 A $\pm 5\%$
Corrente totale erogata alle utenze	191 ÷ 240 A

Caratteristiche generali

Metodo di raffreddamento	Aria forzata
Diagnostica	Display codice errore e interfaccia USB
Compatibilità elettromagnetica	CEI EN 50121-1 – CEI EN 50121-3-1 – CEI EN 50121-3-2

Condizioni di servizio

Temperatura	-25°C ÷ + 55°C
-------------	----------------

Le informazioni contenute in questo documento comprendono una descrizione generale delle opzioni tecniche, che non devono sempre essere presenti nei singoli casi. Pertanto, le caratteristiche prestazionali richieste devono essere definite nei singoli casi durante la conclusione del contratto. In considerazione della continua evoluzione della normativa e della progettazione, e grazie allo sviluppo continuo, le caratteristiche degli elementi contenuti in questo catalogo possono subire modifiche senza preavviso. Queste caratteristiche, nonché la disponibilità dei componenti, sono soggette a conferma da parte del Dipartimento Tecnico Commerciale di Mont-Ele. Non valido come oggetto contrattuale. Tutti i diritti riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta senza l'autorizzazione di Mont-Ele srl. Mont-Ele è un marchio registrato. **Cod. PCD-R01**

www.mont-ele.it

