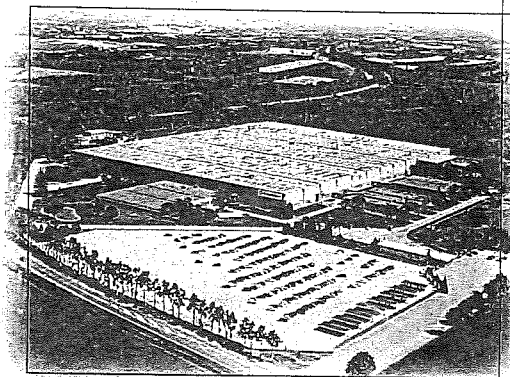




MarelliGenerators®



HEADQUARTERS

Marelli Motori S.p.A.
Via Sabbionara, 1
36071 Arzignano (VI) Italy
(T) +39.0444.479711
(F) +39.0444.479888
web: www.marellimotori.com
sales@marellimotori.com

ITALIAN BRANCHES
Milan

Via Cesare Cantù, 29
20092 Cinisello Balsamo (MI) Italy
(T) +39.02.660.131.66
(F) +39.02.660.134.83
milan@marellimotori.com

Florence

Via Panciatichi, 37/2
50127 Firenze - Italy
(T) +39.055.431.838
(F) +39.055.433.351
florence@marellimotori.com

M25FA600A

Manuale dell'Utente - User Manual

Regolatore di Tensione per Generatori Sincroni Trifase

Automatic Voltage Regulator for Three-phase Synchronous Generators

(Issued: 12.2009)



MARELLIMOTORI OVERSEAS COMPANIES:

GREAT BRITAIN

Marelli UK Ltd
Meadow Lane
Loughborough
Leicester
LE 11 1NB - UK
(T) +44.1509.615518
(F) +44.1509.615514
uk@marellimotori.com

GERMANY

Marelli Central Europe GmbH
Hellschwannenweg 50
31008 Elze - Germany
(T) +49.5068.462-400
(F) +49.5068.462-409
germany@marellimotori.com

USA

Marelli USA, Inc.
1620 Danville Road
PO Box 410
Harrodsburg, KY 40330 - USA
(T) +1.859.734-2588
(F) +1.859.734-0629
usa@marellimotori.com

MALAYSIA

Marelli Asia Pacific Sdn Bhd
Lot PT 5038-5041, Jalan Teluk Datuk 28/40,
Off Persiaran Sepang, Seksyen 28,
40400 Shah Alam
Selangor D.E. Malaysia
(T) +60.3.5192.7213
(F) +60.3.5192.6293
asiapacific@marellimotori.com

SOUTH AFRICA

Marelli Electrical Machines South Africa (Pty) Ltd
Unit 4
55 Activia Rd-Activia Park
Elandsfontein, 1406
Gauteng
Republic of South Africa
(T) +27.11.822.5566
(F) +27.11.828.8089
southafrica@marellimotori.com

SIN.NT.007.4



INTRODUZIONE

La presente Nota Tecnica fornisce informazioni generali di installazione ed uso relativamente al regolatore Marelli Motori il cui codice è riportato nel presente documento, montato su generatori Marelli Motori del tipo indicato nel paragrafo "APPLICAZIONE" (che segue).

Prima di avviare il generatore e di effettuare qualsiasi tipo di operazione sulla regolazione, leggere con attenzione e nella loro interezza tutte le istruzioni contenute nella presente Nota Tecnica.

NOTA IMPORTANTE: Non è intenzione della presente Nota Tecnica coprire tutte le possibili varianti applicative o d'installazione, né fornire dati o informazioni a supporto di ogni possibile contingenza. Gli schemi di collegamento forniti con il generatore, il Manuale d'Uso e Manutenzione dello stesso e le eventuali informazioni aggiuntive fornite da personale tecnico qualificato Marelli Motori integrano e completano la presente Nota.

In particolare, gli schemi riportati in questo documento forniscono solo un esempio delle modalità di collegamento e funzionamento del dispositivo; essi non coprono tutti i possibili casi applicativi e non sostituiscono gli schemi di collegamento normalmente forniti con il generatore.

Se dovessero rendersi necessarie ulteriori informazioni sull'applicazione, rivolgersi al Servizio Marelli di Assistenza Cliente, i cui dati di riferimento sono riportati a fondo pagina.

PRECAUZIONI DI SICUREZZA

 **ATTENZIONE:** quando la scheda di regolazione è alimentata (macchina in rotazione) è presente una tensione letale per l'uomo sulla parte superiore del dispositivo (lato connessioni) e su tutte le parti elettricamente connesse ad esso. Sono inoltre presenti sulla scheda componenti che possono raggiungere durante il normale esercizio delle temperature elevate e pericolose per l'uomo in caso di contatto diretto.

 Qualsiasi operazione su cablaggio e/o installazione meccanica del regolatore deve essere svolta da personale qualificato e informato, a generatore fermo e assicurandosi che ci sia stato un tempo sufficiente al componente di regolazione per recuperare una temperatura di sicurezza.

 Qualsiasi operazione di taratura deve essere svolta, con macchina in funzionamento a vuoto, da personale qualificato e informato, utilizzando strumenti idonei a garantire la sicurezza elettrica (ad esempio cacciavite isolato) e indossando tutti i dispositivi di protezione individuale necessari (in particolare occhiali e guanti di protezione).

Marelli Motori declina ogni responsabilità per danni al regolatore, all'impianto o alle persone, o per mancato guadagno o perdite di denaro, o fermo di impianti, causati dall'inosservanza delle istruzioni di sicurezza e/o di installazione/utilizzo riportate nella presente Nota Tecnica.

INTRODUCTION

This Technical Note provides general installation and operating information exclusively concerning the Marelli Motori regulator code specified in the document, mounted on the Marelli Motori synchronous generators specified in the next paragraph "APPLICATION".

Before the generator start and any types of regulation operation, read carefully and completely this Technical Note.

IMPORTANT NOTE: It is not the intention of this document to cover all the installation or connection diagram variations, nor does this manual provide information for every possible contingency. The connection drawings provided with the generator, the generator user manual and all the technical information provided by Marelli Motori Technical Personnel can integrate this Note.

In particular, the connection drawings into this document are provided only for explanation purposes. They do not cover all the application cases and not substitute the connection drawings usually provided with the generator.

Should further information be required, please contact After Sales Department (see the reference at the end of the page).

SAFETY PRECAUTIONS

 **WARNING:** when the regulation device is energized (generator running), a lethal voltage is present at the top panel (connection side) and at all the parts electrically connected to it. Furthermore, there are components into the card that can reach high working temperatures, with high danger for the user in case of direct contact.

 Every wiring and/or mechanical installation operation on the regulator must be performed only in generator stop conditions, and only by skilled personnel. Furthermore, pay attention to wait a time interval sufficient for the device cooling-down.

 Every regulation setting operation must be performed with generator running in no load conditions, by skilled personnel, using tools suitable to assure the user safety (i.e. isolated screwdriver, protection glasses and gloves).

Marelli Motori is under no liability for any damages which may occur to the AVR, the plant or the persons, or for lost earnings, or financial loss, or system stoppages, due to missed out Technical Note reading (both safety and installation/operating instructions).



AFTER MARKET DEPARTMENT
MARELLI MOTORI S.p.A.
Tel: +39 0444 479775 Fax: +39 0444 479757
E-mail: service@marellimotori.com
Web: www.marellimotori.com

APPLICAZIONE

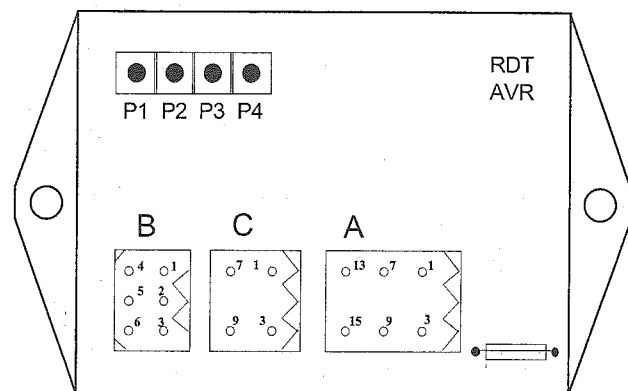
Il regolatore di tensione tipo "Z1" è adatto per generatori sincroni di costruzione MARELLI MOTORI, della serie M7B, per le grandezze M7B 160-500. Questo regolatore è appropriato per funzionare in generatori di potenza da 10 a 2000 kVA. Il regolatore è completamente isolato per mantenere elevata affidabilità di funzionamento anche in condizioni ambientali difficili (elevati livelli di umidità, polvere, atmosfera salina), e in presenza di vibrazioni. Il regolatore è adatto per funzionamento sia su generatori trifasi, sia su generatori monofasi.

APPLICATION

The voltage regulator type "Z1", is suitable for Synchronous Generators of MARELLI MOTORI make, M7B series, size range 160-500 frames. This regulator is proper to operate on machines rated from 10 up to 2000 kVA. The regulator is fully insulated in order to maintain high reliability also with severe ambient conditions (high level of humidity, dust, salt atmosphere), and in case of high vibrations level. The regulator is proper both for single and 3-phase generators.

DATI TECNICI - TECHNICAL DATA

PRECISIONE DI REGOLAZIONE : REGULATION ACCURACY	+/- 1%
DERIVA TERMICA: VOLTAGE DRIFT:	+/- 1 % variazione di tensione per variazione T _{amb} 50°C voltage change, for 50°C T _{amb} change
TEMPO DI RISPOSTA: RESPONSE TIME:	1 ciclo 1 cycle
TEMPERATURA DI ESERCIZIO: OPERATING TEMPERATURE:	-20 °C + +60 °C
RESISTENZA DI CAMPO ECCITATRICE: EXCITER FIELD RESISTANCE:	3 Ω (min) + 25 Ω (max)
DATI DI INGRESSO E USCITA: INPUT/OUTPUT DATA:	
-TENSIONE DI ALIMENTAZIONE: -SUPPLY VOLTAGE:	170 - 270 V
-POTENZA DI ALIMENTAZIONE: -POWER SUPPLY:	1000 VA (max)
-POTENZA DISSIPATA: -POWER DISSIPATED:	30 W (max)
-RILIEVO DI TENSIONE: -VOLTAGE SENSING:	170 - 270 V, 350 - 480 V
-TENSIONE DI USCITA (DC): -OUTPUT VOLTAGE (DC):	30 V
-CORRENTE DI USCITA (DC): -OUTPUT CURRENT (DC):	8 A (max, servizio continuo) (max, continuous)
-CORRENTE DI USCITA (DC): -OUTPUT CURRENT (DC):	15 A (max, in forzamento 1 minuto) (max forcing one minute)

**REGOLATORE DI TENSIONE
M25FA600A**
**VOLTAGE REGULATOR
M25FA600A**

TERMINALI DI INGRESSO

Le connessioni sono realizzate per mezzo di tre differenti connettori. I connettori possono essere inseriti nel regolatore solo nella posizione corretta, in modo da evitare ogni possibile errore di collegamento. L'uso dei connettori rende semplice qualsiasi operazione sul regolatore della tensione (quali sostituzione, collegamento con accessori, tarature).

USO DEI CONNETTORI

Connettore "A"
Collega il circuito di rilievo e il circuito di potenza del regolatore ai morsetti del generatore, e collega l'uscita del regolatore al circuito di statore dell'eccitatrice.

Connettore "B"
E' utilizzato per collegare accessori esterni che consentono di modificare le caratteristiche del sistema di regolazione (come potenziometro di regolazione esterno, limitatore di eccitazione, regolatori di cos ϕ), o per modificare la predisposizione della protezione a bassi giri.

Connettore "C"
E' utilizzato quando sia richiesto il dispositivo di sovraeccitazione.

TERMINALI DI INGRESSO NEI CONNETTORI

Connettore "A"
"1 - 3" : terminali di alimentazione di potenza
"3 - 9" o "3 - 7" : terminali di rilievo tensione
"13" : terminale di uscita (positivo, DC)
"15" : terminale di uscita (negativo, DC)

INPUT TERMINALS

Connection terminals are performed through 3 different connectors. The connectors can be inserted on the regulator only on the proper position, in order to avoid any possible mistake in the wiring. The use of connectors makes any operation on regulator (as replacement, connection to accessories, setting up) extremely simple.

USE OF CONNECTORS

Connector "A"
It connects the sensing circuitry and the power stage of the regulator to the supply or sensing terminals (of the generator or of insulation transformers), and connects the output terminals of AVR to exciter field circuit.

Connector "B"
It is used to connect external accessories in order to change the characteristics of the regulation system (such as external potentiometer, excitation limiter, sensing devices, etc), or to modify the low speed protection settings.

Connector "C"
It is used when an additional overboosting device is required.

INPUT TERMINALS ON CONNECTORS

Connector "A"
"1 - 3" : supply terminals for power supply
"3 - 9" or "3 - 7" : terminals for voltage sensing
"13" : output terminal (positive, DC)
"15" : output terminal (negative, DC)

Connettore "B"
"1 - 2" : terminali per collegamento di potenziometro esterno
"3 - 4" : terminali per modifica predisposizione della protezione bassi giri
"5 - 6" : terminali per connessione di accessori esterni di regolazione

COLLEGAMENTO DI ACCESSORI ESTERNI

I terminali di ingresso 1-2 del connettore "B" sono normalmente utilizzati per ingresso in tensione alternata a frequenza pari a quella di funzionamento del generatore e quindi anche il potenziometro esterno collegato eventualmente a tali terminali è interessato da tensioni alternate. Tale ingresso può essere utilizzato sia per aggiungere un potenziometro esterno, sia il dispositivo di statismo: in tal caso è opportuno impiegare l'apposito dispositivo di statismo (cod. M40FA590A).

POTENZIOMETRO ESTERNO

Agli ingressi 1-2 del connettore "B" può essere collegato un potenziometro esterno di potenza minima 2 W e di resistenza circa 1000 Ω . Con tale reostato si ottiene possibilità di regolazione della tensione di circa $\pm 5\%$ attorno al valore nominale. Utilizzando resistenza di circa 2000 Ω è possibile ottenere una possibilità di regolazione di circa $\pm 10\%$. Il potenziometro risulta comunque collegato attraverso il regolatore di tensione alla sorgente di alimentazione del regolatore stesso e quindi il resistore del potenziometro può risultare sotto tensione.

USO DEI POTENZIOMETRI

-P1-potenziometro per regolazione della tensione di uscita del generatore; tale potenziometro interno permette la regolazione in un campo molto esteso di tensioni, ad es. tra 350 e 470 V, oppure tra 170 e 260 V. Per ottenere una regolazione più fine della tensione (o per regolare la tensione dal pannello di controllo, oppure per limitare il campo di variazione della tensione) è possibile inserire un potenziometro esterno: per collegare tale potenziometro esterno è necessario tagliare il filo viola del connettore "B" (terminali 1-2), e i due terminali così ottenuti devono essere collegati al potenziometro (resistenza circa 1000 Ω , 2 W, per ottenere una possibilità di regolazione $\pm 5\%$).

-P2-potenziometro per la taratura della protezione di bassi giri. Tale potenziometro è normalmente regolato in fabbrica in modo da ridurre l'eccitazione qualora la velocità del generatore venga ridotta al di sotto del 90% della velocità nominale a 50 Hz. Interrompendo il conduttore marrone (terminali 3-4 del connettore "B"), la protezione per bassi giri agisce in modo appropriato per funzionamento a 60 Hz. Agendo su P2 è possibile variare la frequenza a cui la protezione bassi giri risulta efficace.

-P3-potenziometro per la taratura della stabilità: ruotandolo in senso orario la stabilità del regolatore di tensione aumenta, però il tempo di risposta diventa più lungo.

-P4-potenziometro per la taratura di caratteristiche particolari quando il regolatore è collegato ad accessori speciali

Connector "B"
"1 - 2" : terminals for connection of external potentiometer
"3 - 4" : terminals for changing low speed protection

"5 - 6" : terminals for connection of external regulation accessories

CONNECTION OF ACCESSORIES

The terminals 1-2 of the connector "B" are normally used for an alternating voltage input of the same frequency of the generator output and so, the external potentiometer when connected to these terminals operates under alternating voltage. These terminals can be used for an external potentiometer connection or for the droop kit device connection: in this case, use the M40FA590A device.

EXTERNAL POTENTIOMETER

To the terminals 1-2 of the connector "B" an external potentiometer can be added (minimum rating 2W, resistance about 1000 Ω). With such potentiometer it is possible to obtain a voltage regulation of about $\pm 5\%$ around the rated voltage. By using a resistance of 2000 Ω , it will be possible to obtain a voltage regulation of about $\pm 10\%$. In any case the external potentiometer is connected to the output of the generator (through the regulator) and therefore the potentiometer is a live part.

USE OF POTENTIOMETERS

-P1-potentiometer for adjusting the output voltage of the generator: the internal potentiometer P1 allows possibility of adjusting the voltage in a wide range (i.e. between 350 and 470 V, or between 170 and 260 V); to obtain a finer possibility of voltage setting or to adjust the voltage from the control panel, or in order to limit the voltage range, an external external potentiometer can be added: in order to connect it to the regulator, the violet wire of connector "B" (terminals 1-2) should be cut and the two terminals have to be connected to the potentiometer (resistance about 1000 Ω , 2 W, to obtain $\pm 5\%$ voltage regulation).

-P2-potentiometer for changing the low speed protection. Usually it is set at the factory in order to reduce the excitation when speed becomes lower than 90% of rated speed at 50 Hz. By cutting the brown wire (connector "B", terminals 3-4), the speed protection acts properly to 60 Hz operation.

By acting on potentiometer P2 it is possible to adjust further (in case should it be necessary) the frequency at which the low-speed protection is effective.

-P3-stability potentiometer: by rotating it clockwise stability increases, but response time becomes larger.

-P4-potentiometer used only in case of addition of special purpose regulation devices.

TARATURA DELLA STABILITA'

Il regolatore di tensione è provvisto di circuiti interni regolabili per permettere il funzionamento in un ampio campo di applicazioni. Il funzionamento del regolatore può essere modificato sull'impianto in modo da adattare le caratteristiche del regolatore stesso al tipo di impianto e alle caratteristiche del motore primo (motore diesel, turbina idraulica, turbina a gas), in modo da ottenere la migliore risposta in tensione. Per modificare le caratteristiche di stabilità del regolatore è necessario agire sul potenziometro "P3".

PROTEZIONE PER BASSI GIRI

Il regolatore è provvisto di circuiti interni che provocano la riduzione della corrente di eccitazione, qualora il generatore sia utilizzato a bassa velocità, per evitare danni al sistema di eccitazione del generatore (cioè al regolatore o al circuito di campo principale etc.). Il potenziometro "P2" permette di regolare la frequenza al di sotto della quale la protezione comincia ad intervenire: al di sotto di tale particolare frequenza il regolatore riduce in modo molto sensibile la tensione di uscita del generatore (la riduzione di tensione è circa doppia rispetto alla variazione di velocità).

FUSIBILE

Il regolatore è dotato di un fusibile di protezione interno, che interviene in caso di guasti del regolatore di tensione o di sovraccarichi molto elevati nel circuito di eccitazione.

STABILITY SETTING

The voltage regulator is provided with internal adjustable stability circuits in order to allow operation in a wide range of applications. The operation of the regulator can be set on field to adapt it to the characteristics of the plant and of the driving engine (diesel engine, water turbine, gas turbine) in order to obtain the best voltage response. To change the stability characteristics of the regulator, it is necessary to act on the potentiometer "P3".

LOW SPEED PROTECTION

The regulator is provided with internal circuits in order to reduce the excitation, when running at low speed, in order to avoid damages to the excitation devices system of the generator (i.e. to the regulator, to exciter field, to rotating rectifier, main rotor). The potentiometer "P2", fixes the corner-frequency, that is the frequency at which that internal circuitry becomes effective on external voltage. Below that particular frequency the voltage of the generator reduces further with speed reduction (voltage reduction is twice the reduction in speed).

FUSE

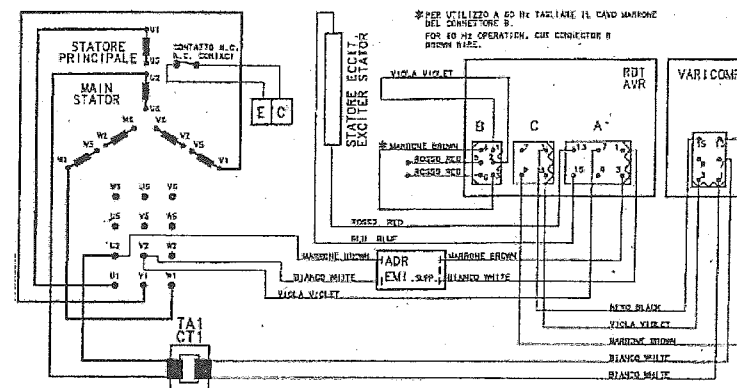
The voltage regulator is provided with an internal protecting fuse (which acts in case of faults on the regulator or very large overloads on exciter circuit).

M25FA600A

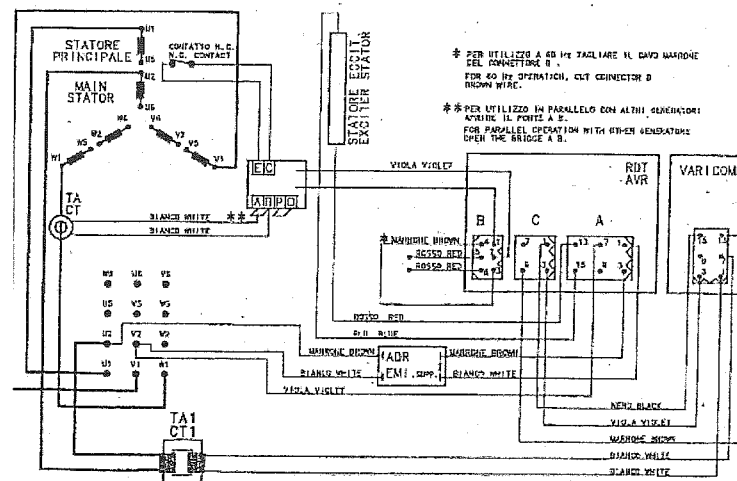
Schemi di collegamento interno
generatori con 12 terminali

Internal wiring diagrams for
12 terminal generators

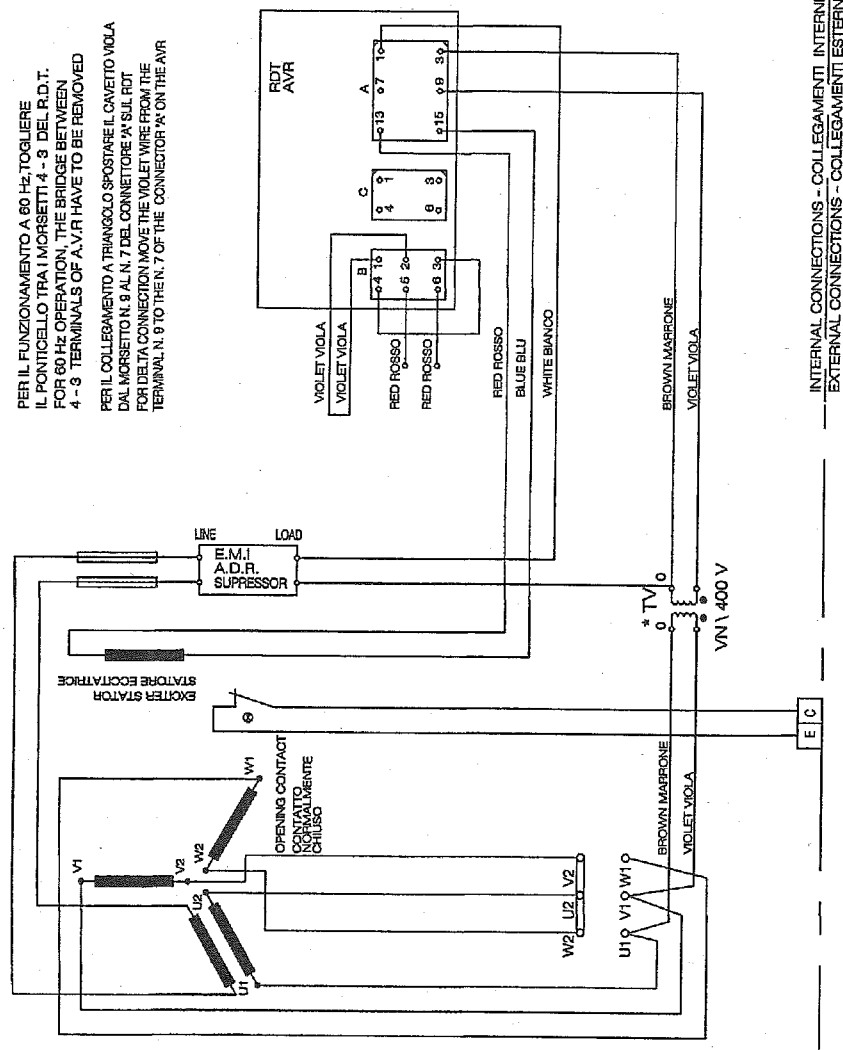
12 TERMINALI CON DISPOSITIVO ELETTRONICO VARICOMP
12 TERMINALS WITH ELECTRONIC OVER-EXCITATION DEVICE



12 TERMINALI CON DISPOSITIVO DI PARALLELO E VARICOMP
12 TERMINALS WITH PARALLEL AND OVER-EXCITATION DEVICES



6 TERMINALI + AUSILIARIO / 6 TERMINALS + AUX. WINDING

6 TERMINALI + VARICOMP + DISP. PARALLELO
6 TERMINALS + OVER EXCITATION DEVICE + PARALLEL DEVICE