



Email: [parts@genpowerusa.com](mailto:parts@genpowerusa.com)

# M40FA610A - M40FA610A/A

## Manuale dell'Utente - User Manual

---

**Regolatore di Tensione per Generatori Sincroni Trifase**

**Automatic Voltage Regulator for Three-phase Synchronous Generators**

(Issued: 03.2011)



**SIN.NT.010.7**



CALL US TODAY  
1-888-POWER-58

REQUEST A QUOTE  
[parts@genpowerusa.com](mailto:parts@genpowerusa.com)

SHOP ONLINE  
[www.genpowerusa.com](http://www.genpowerusa.com)

## 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.

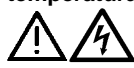
In particolare, gli schemi riportati in questo documento forniscono solo un esempio delle modalità di collegamento e funzionamento del dispositivo; essi non coprono tutti i possibili casi applicativi e non sostituiscono gli schemi di collegamento normalmente forniti con il generatore.

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](mailto:service@marellimotori.com)

Web: [www.marellimotori.com](http://www.marellimotori.com)

**APPLICAZIONE**

Il regolatore di tensione tipo "W1" è adatto per generatori sincroni di costruzione MARELLI MOTORI, della serie M8B e MJB, per le grandezze 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.

**SPECIFICHE TECNICHE**

<b>Tensione di alimentazione</b> (±10% di tolleranza sui limiti, 50/60Hz)	170÷277 V
<b>Rilievo di tensione (monofase)</b> (±10% di tolleranza sui limiti, 50/60Hz)	170÷277 V
<b>Corrente max. continuativa di campo</b>	8 A
<b>Corrente max. di campo in forzamento</b> (1 minuto)	15 A
<b>Tensione massima di campo</b>	100 V
<b>Resistenza di campo</b>	3 Ω ÷ 25 Ω
<b>Precisione di regolazione</b> (condizione di funzionamento a regime, carico nominale equilibrato e lineare, frequenza costante)	±1 %
<b>Deriva termica</b> (variazione % di tensione per una variazione di 50°C rispetto T <sub>amb</sub> , dopo 10 minuti)	±0.5 %
<b>Tempo di risposta</b>	1 ciclo
<b>Temperatura di esercizio</b>	-20°C / +60°C
<b>Peso</b>	460 g

## Funzioni

<b>Protezione</b>	Limitatore di sottofrequenza
	Fusibile interno, sostituibile
<b>Controllo</b>	Da potenziometro esterno di valore 1 kΩ 2 W per una ΔV = ±5 % rispetto la nominale
	Da segnale di tensione DC esterno (-3/+3 V) idoneo a collegamento con regolatore di fattore di potenza PFR M50FA400A

**APPLICATION**

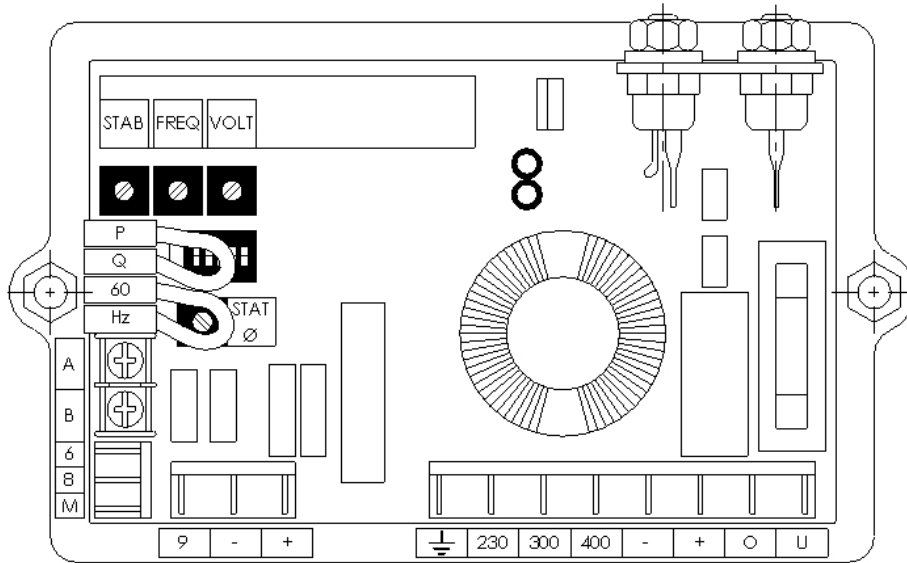
The voltage regulator type "W1", is suitable for Synchronous Generators of MARELLI MOTORI make, M8B and MJB series, size range 160-500 frames. This regulator is proper to operate on machines rated from 10 up to 2000 kVA. The regulator is fully insulated in order to maintain high reliability also with 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 operation.

**TECHNICAL SPECIFICATION**

<b>Power supply voltage</b> (±10% of range tolerance, 50/60Hz)	170÷277 V
<b>Voltage sensing (single-phase)</b> (±10% of range tolerance, 50/60Hz)	170÷277 V
<b>Maximum continuative field current</b>	8 A
<b>Maximum forcing field current</b> (1 minute)	15 A
<b>Maximum field voltage</b>	100 V
<b>Field resistance</b>	3 Ω ÷ 25 Ω
<b>Regulation accuracy</b> (steady state conditions, rated, balanced and non deforming load, constant frequency)	±1 %
<b>Thermal Drift</b> (% voltage change for 50°C change from T <sub>amb</sub> , after 10 minutes)	±0.5 %
<b>Response time</b>	1 cycle
<b>Operating temperature</b>	-20°C / +60°C
<b>Weight</b>	460 g

## Functions

<b>Protection</b>	Under-frequency limiter
	Internal fuse, replaceable
<b>Control</b>	With external potentiometer, 1 kΩ 2 W for ΔV = ±5 % of the rated voltage
	With external DC voltage signal (-3/+3 V) Suitable for connection to power factor regulator PFR M50FA400A



**TERMINALI**

Le connessioni sono realizzate per mezzo di terminali di tipo FAST-ON. I terminali devono essere collegati secondo gli schemi applicabili, in modo da evitare ogni possibile errore di utilizzo.

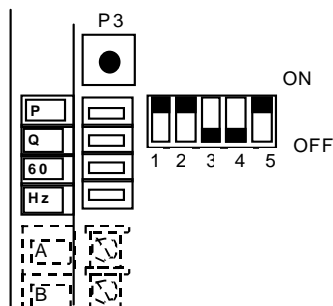
**TERMINALS**

Connection terminals are performed through FAST-ON terminals. The terminals have to be connected according the applicable wiring diagram, in order to avoid any possible mistake in the wiring.

<b>U</b>	Terminali di potenza e alimentazione – <i>Power supply terminals</i>
<b>0</b>	
<b>230</b>	
<b>300</b>	Terminali di rilievo della tensione di generatore – <i>Generator voltage sensing terminals</i>
<b>400</b>	
<b>A</b>	
<b>B</b>	Terminali di rilievo della corrente di generatore – <i>Generator current sensing terminals</i>
<b>+</b>	
<b>-</b>	Terminali di uscita (verso il campo eccitazione) – <i>Output terminals (to the exciter field)</i>
<b>9</b>	
<b>-</b>	Terminali per connessione a Varicomp M40FA621A – <i>Terminals for connection to Varicomp M40FA621A</i>
<b>+</b>	
<b>60</b>	
<b>Hz</b>	Terminali di selezione modo 60Hz – <i>60Hz mode selection terminals</i>
<b>P</b>	
<b>Q</b>	Terminali per collegamento a potenziometro esterno – <i>Terminals for connection to external potentiometer</i>
<b>6</b>	
<b>8</b>	Terminali per collegam. a dispositivo esterno di controllo – <i>Terminals for connection to external control device</i>
	Connessione a terra per Filtro Antidisturbo interno – <i>Connection to ground for internal EMI filter</i> Connessione a terra schermo di cavo schermati – <i>Connection to ground of shield of shielded cables</i>

**POTENZIOMETRO ESTERNO**

Agli ingressi "P" e "Q" può essere collegato un potenziometro esterno di potenza minima 2W e di resistenza circa 1000 Ohm. Con tale reostato si ottiene possibilità di regolazione della tensione di circa +/-5% attorno al valore nominale. Utilizzando resistenza di circa 2000 Ohm è possibile ottenere una possibilità di regolazione di circa +/-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.



**EXTERNAL POTENTIOMETER**

At the terminals "P" and "Q" an external trimmer (minimum rating 2 W, resistance about 1000 OHM) can be connected, after having removed the bridge which normally shorts the terminals "P" and "Q". By acting on such trimmer, it is possible to obtain a voltage regulation of abt +/- 5 % around the nominal voltage. By using a 2000 OHM potentiometer it is possible to obtain a voltage regulation of about +/- 10 %. The trimmer is connected anyway (through the regulator) to the output of the generator and then it represents a live part.

**POTENZIOMETRI**

- **VOLT** - potenziometro per regolazione della tensione di uscita del generatore; tale potenziometro interno permette la regolazione in un campo molto esteso di tensioni. Per ottenere una regolazione più fine della tensione (o per regolare la tensione dal pannello di controllo, oppure per limitare il campo di taratura della tensione) è possibile inserire un potenziometro esterno tra i terminali P e Q (resistenza circa 1 kΩ, 2 W, per ottenere una regolazione di ±5%).

VOLT 	Aumenta il riferimento di tensione
----------	------------------------------------

**POTENTIOMETERS**

- **VOLT** - potentiometer for adjusting the output voltage of the generator. Normally the internal potentiometer VOLT allows possibility of adjusting the voltage in a wide range ; to obtain a finer possibility of voltage setting or to adjust the voltage from the control panel, or in order to limit the setting voltage range, an external potentiometer can be connected to the terminal P and Q (resistance about 1 kΩ, 2 W, to obtain voltage regulation of ±5%).

VOLT 	Increases the voltage setpoint
----------	--------------------------------

- **FREQ** - potenziometro per la taratura della frequenza di corner 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 (frequenza minore di 45Hz, detta frequenza di corner). Togliendo il ponticello normalmente presente tra i terminali Hz e 60 la protezione per bassi giri agisce in modo appropriato per funzionamento a 60 Hz

FREQ 	Diminuisce la soglia di frequenza di intervento
----------	---

- **FREQ** - potentiometer for changing the low speed protection corner frequency. It is usually set at the factory in order to reduce the excitation when speed becomes lower than 90% of rated speed at 50 Hz (frequency lower than 45 Hz, or corner frequency). By removing the bridge which normally shorts the terminals Hz and 60, the speed protection acts properly for 60 Hz operation.

FREQ 	Decreases the corner frequency
----------	--------------------------------

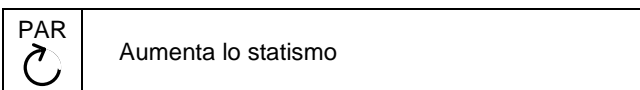
- **STAB** - potenziometro per la taratura della stabilità: ruotandolo in senso orario la stabilità del regolatore di tensione aumenta (così come il tempo di risposta).

STAB 	Diminuisce il tempo di risposta e la stabilità
----------	--

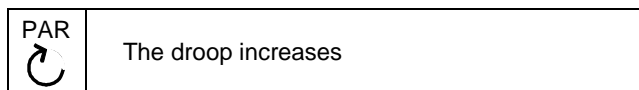
- **STAB** - stability potentiometer: clockwise rotation permits to increase the regulation stability (the response time becomes larger).

STAB 	Decreases response time and stability
----------	---------------------------------------

- **PAR** - potenziometro di taratura dello statismo: questo potenziometro permette di variare la caduta di tensione a carico con un determinato fattore di potenza.



- **PAR** - potentiometer to change the droop: this potentiometer allows to change the voltage droop for reactive compensation.



### 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 **FREQ** 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). Ponendo il microswitch numero 3 in posizione **OFF**, è possibile avere una diminuzione meno sensibile, all'incirca proporzionale alla frequenza.

### 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 **STAB**: tale potenziometro permette una regolazione fine della stabilità.

La stabilità può essere ulteriormente modificata in modo grossolano a mezzo dei microswitch 1 e 2.

### DISPOSITIVO DI STATISMO

Il dispositivo è incluso nel regolatore di tensione per consentire il funzionamento in parallelo tra generatori di caratteristiche simili. Il dispositivo permette di suddividere correttamente la potenza reattiva richiesta dal carico tra i vari alternatori collegati in parallelo.

Il dispositivo è composto da un trasformatore esterno di corrente (che rileva la corrente nella fase "W"), e da un circuito di "statismo", interno al regolatore.

Il regolatore è provvisto di terminali di ingresso adatti per un facile collegamento al trasformatore di corrente (terminali "A" e "B"). Tali terminali sono normalmente cortocircuitati da un ponticello metallico, quando il generatore è utilizzato in isola.

Qualora si osservi un innalzamento della tensione occorre invertire i conduttori del trasformatore di corrente sui morsetti A-B.

### 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 **FREQ** 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).

By setting the microswitch nr. 3 in **OFF** position, the voltage reduction is smaller (the voltage reduction is close to be proportional to the speed reduction).

### 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 **STAB** (for fine setting of stability).

An additional coarse setting of stability can be achieved by means of the microswitches number 1 and 2 (when in "ON" position the regulation system becomes slower):

### DROOP KIT DEVICE

The device is included in the voltage regulator, to allow parallel operation between similar generators: the device permits to share correctly the total reactive power required by the load among all generators operating in parallel.

The device is composed by an external current transformer (which is sensing the the current in phase W) and by a "droop" circuit internal in the regulator.

The voltage regulator is provided with input terminals (terminals "A" and "B") for easy connection to current transformer. Such terminal are normally short-circuited by a bridge, when the generator is used in single operation.

If the voltage is increasing as the load increases, it is necessary to reverse the leads of the current transformer at the terminals "A-B"

## USO DEI MICROSWITCH

Le caratteristiche di stabilità si possono modificare anche agendo sui microinterruttori disposti sul regolatore stesso. Essi agiscono modificando le costanti di tempo dei circuiti del regolatore.

### MICRO-SWITCH

Le caratteristiche di stabilità si possono modificare anche agendo sui microinterruttori disposti sul regolatore stesso. Essi agiscono modificando le costanti di tempo dei circuiti del regolatore.

#### Micro-switch 1

ON Aumenta il tempo di risposta  
*Transient response becomes slower*

#### Micro-switch 2

ON Aumenta il tempo di risposta  
*Transient response becomes slower*

#### Micro-switch 3

ON Protezione bassa frequenza standard  
*Standard low speed protection*

OFF Protezione bassa frequenza con funzione proporzionale -  $V/f$   
*Proportional low speed protection -  $V/f$*

#### Micro-switch 4 - 5

Non abilitati  
*Disabled*

## USE OF MICROSWITCHES

To change the stability characteristics of the regulator, it is possible to use the microswitches. In such a way it is possible obtain changes in the transient response of the regulator.

### MICRO-SWITCH

To change the stability characteristics of the regulator, it is possible to use the micro-switches. In such a way it is possible obtain changes in the transient response of the regulator.

## 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

## FILTRO ANTIDISTURBO RADIO

Il regolatore di tensione è internamente provvisto di filtro antidisturbo radio, che permette di contenere i disturbi radio emessi da generatori MARELLI MOTORI entro i limiti stabiliti dalle normative Europee per ambienti industriali.

## ACCESSORI

Descrizione	Codice
<b>Fusibile</b> Ultra rapido, ceramico, 10 A – 500 V	963823010
<b>Potenzimetro esterno</b> 1 k $\Omega$ - 2 W	963824410

## 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).

## EMI SUPPRESSOR

The AVR is provided with an internal Electromagnetic Interference filter: this interference suppression system permits to obtain compliance with relevant EMC standards on MARELLI MOTORI generators.

## ACCESSORY

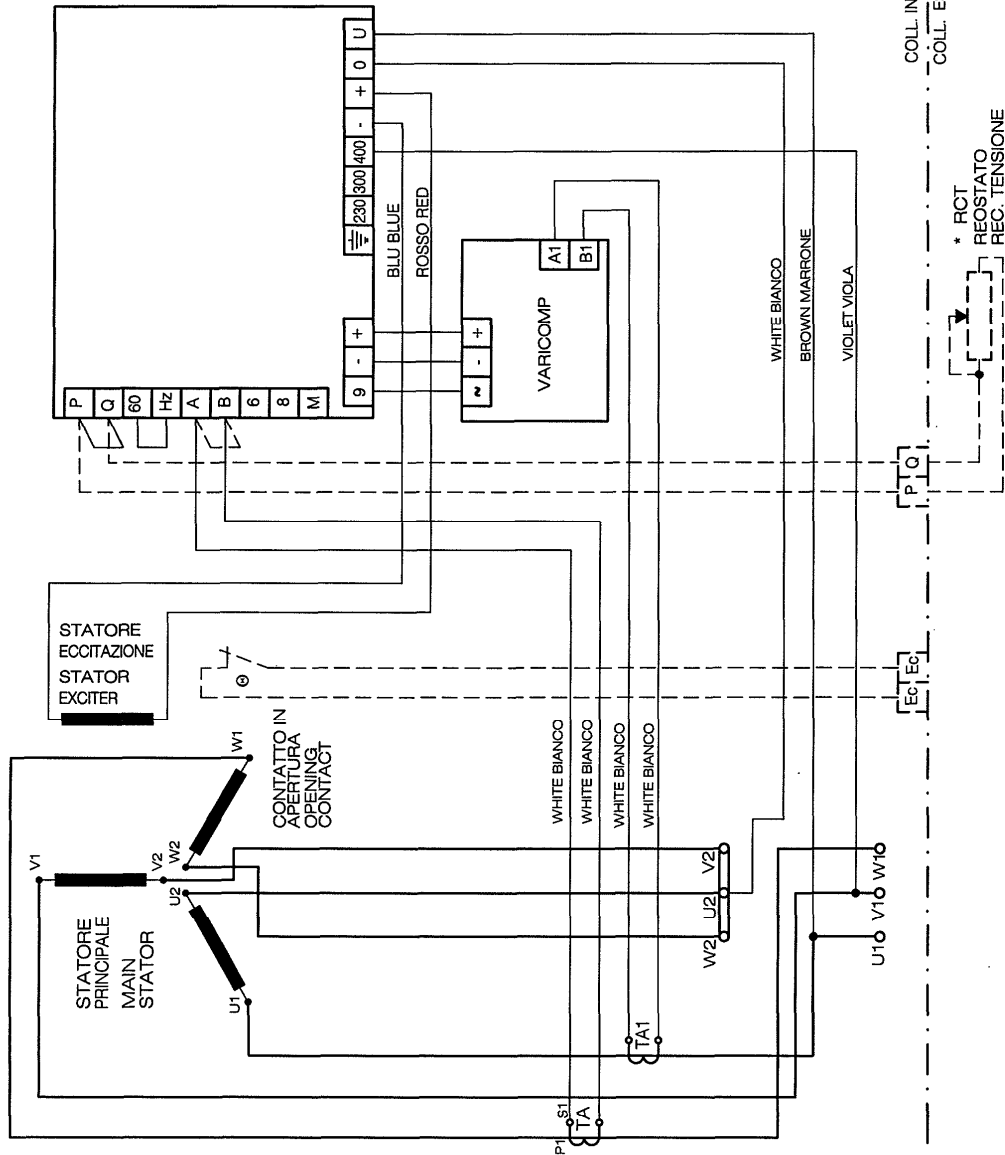
Description	Part number
<b>Fuse</b> Ultra rapid, ceramic, 10 A – 500 V	963823010
<b>External potentiometer</b> 1 k $\Omega$ - 2 W	963824410

6 MORSETTI + VARICOMP / 6 TERMINALS + OVER EXCITATION DEVICE VARICOMP

TA1	TA DI SOVRAECCITAZIONE CT FOR OVER EXCITATION
TA	TA DI PARALLELO CT FOR PARALLEL OPERATION (1A)

PER IL FUNZIONAMENTO A 60 Hz, TOGLIERE IL PONTICELLO TRA I MORSETTI 60-Hz DEL R.D.T. FOR 60 Hz OPERATION, THE BRIDGE BETWEEN 60-Hz TERMINALS OF A.V.R. HAVE TO BE REMOVED

PER UTILIZZO IN PARALLELO CON ALTRI ALTERNATORI APRIRE IL PONTICELLO A-B FOR PARALLEL OPERATION WITH OTHER GEN. OPEN THE BRIDGE A-B

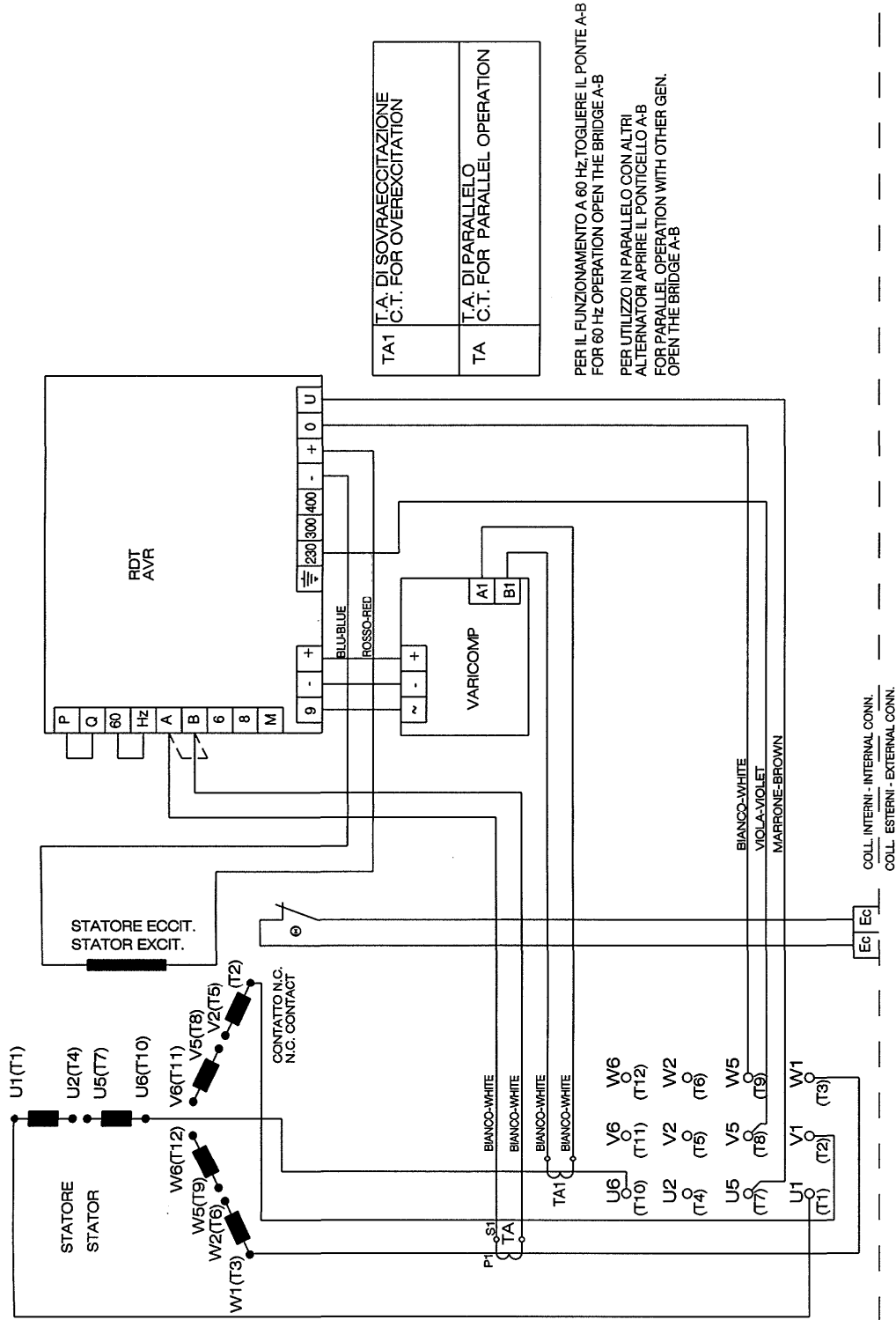


COLL. INTERNI INTERNAL CONN.  
COLL. ESTERNI EXTERNAL CONN.

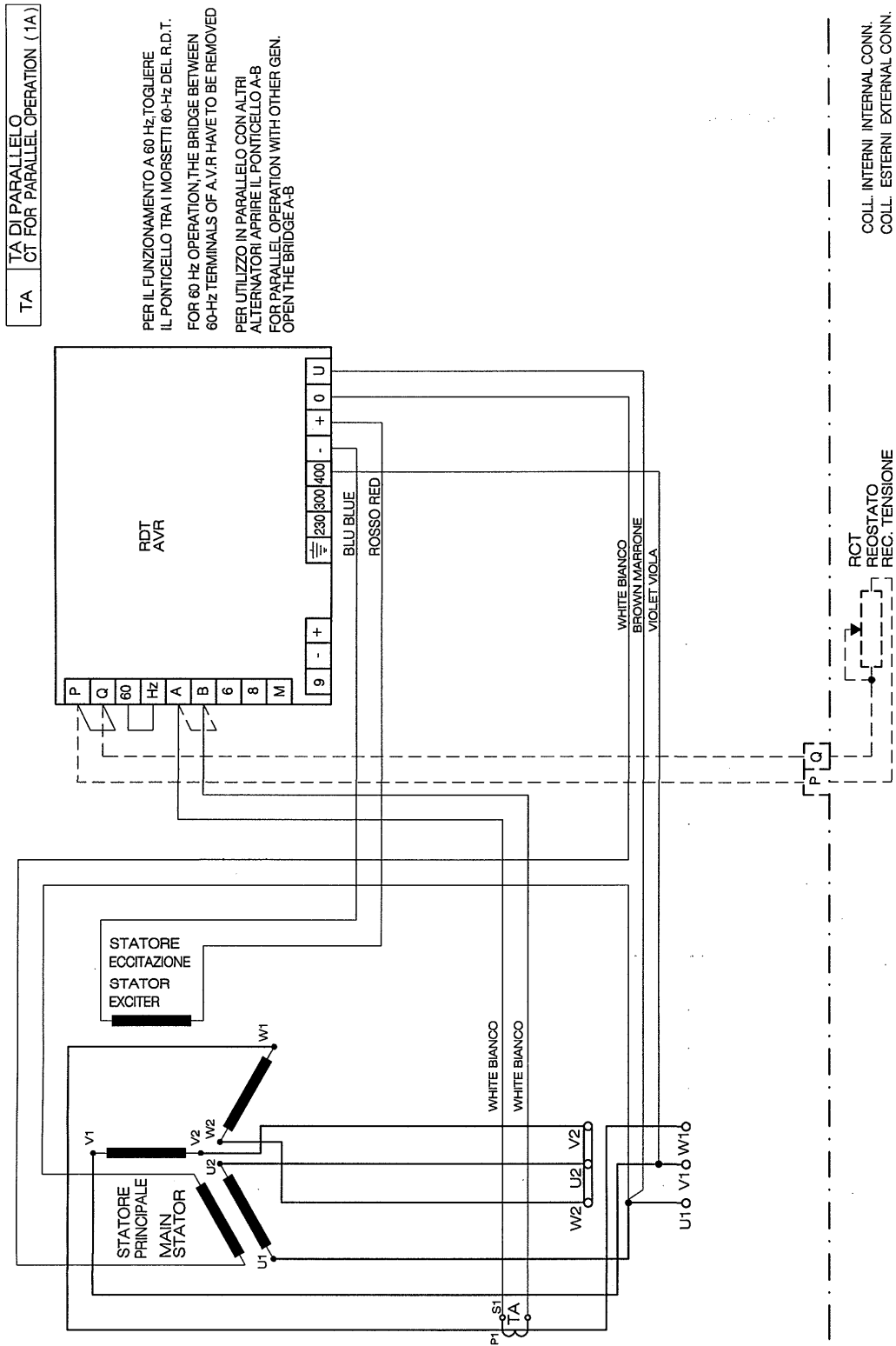
\* RCT  
REOSTATO  
REC. TENSIONE



12 MORSETTI + VARICOMP / 12 TERMINALS + OVER EXCITATION DEVICE



### 6 MORSETTI + AUSILIARIO / 6 TERMINALS + AUX. WINDING



**NOTE:**

Questo documento è di proprietà di Marelli Motori S.p.A.  
Nessun particolare di questo documento può essere copiato o  
riprodotto in alcun modo.  
Questa informazione è soggetta a costante controllo.

This document is the property of Marelli Motori S.p.A.  
No part of this document may be copied or reproduced in any way.  
This information is subject to constant review.