

# M40FA640A/A - Mark I

## Manuale dell'Utente - User Manual

---

**Regolatore di Tensione per Generatori Sincroni Trifase**

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

(Issued: 09.2011)



**SIN.NT.015.9**

 **MarelliGenerators®**

## 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 "MARK I" è adatto per generatori sincroni di costruzione MARELLI MOTORI, della serie 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> • $\pm 10\%$ di tolleranza sui limiti, 50/60Hz	170÷277 V
<b>Rilievo di tensione (monofase o trifase)</b> • $\pm 10\%$ di tolleranza sui limiti, 50/60Hz	170÷480 V
<b>Rilievo di corrente (1 fase)</b> • 50/60Hz	0÷1 A
<b>Corrente max. continuativa di campo</b>	8 A
<b>Corrente max. di campo in forzamento</b> • Forzamento 1 minuto	15 A
<b>Tensione massima di campo</b>	100 V
<b>Resistenza di campo</b>	3.5 $\Omega$ ÷ 20 $\Omega$
<b>Precisione di regolazione</b> • Da vuoto a pieno carico • Carico bilanciato e non distorcente • Frequenza costante	$\pm 0.5$ %
• Con variazione di velocità del motore entro $\pm 4\%$ (e condizioni stabili di carico e velocità)	$\pm 1$ %
<b>Deriva termica</b> • Per una variazione di 50°C rispetto $T_{amb}$ , dopo 10 minuti	$\pm 0.5$ %
<b>Tempo di risposta</b>	1 ciclo
<b>Temperatura di esercizio</b>	-30°C / +70°C
<b>Peso</b>	670 g

### Funzioni

<b>Protezione</b>	Limitatore di sottofrequenza
	Limitatore di eccitazione
	Fusibile interno, sostituibile
<b>Controllo</b>	Da potenziometro esterno di valore 100 k $\Omega$ per una $\Delta V = \pm 5$ % rispetto la nominale
	Da segnale di tensione DC esterno (-3/+3 V) idoneo a collegamento con regolatore di fattore di potenza PFR M50FA400A
<b>Parallelo</b>	Statismo $\pm 20$ %

## APPLICATION

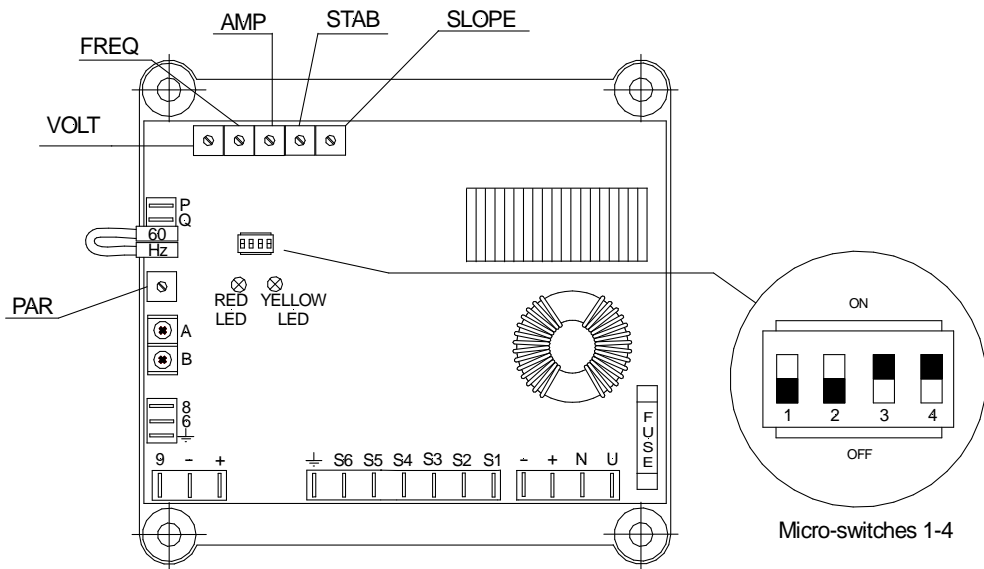
The voltage regulator type "MARK I", is suitable for Synchronous Generators of MARELLI MOTORI make, MJB series, size range 160-500 frames. This regulator is proper to operate on machines rated from 10 up to 2000 kVA. The regulator is fully insulated in order to maintain high reliability also with severe 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> • $\pm 10\%$ of range tolerance, 50/60Hz	170÷277 V
<b>Voltage sensing (single- or 3-phase)</b> • $\pm 10\%$ of range tolerance, 50/60Hz	170÷480 V
<b>Current sensing (1 phase)</b> • 50/60Hz	0÷1 A
<b>Maximum continuative field current</b>	8 A
<b>Maximum forcing field current</b> • 1 minute forcing	15 A
<b>Maximum field voltage</b>	100 V
<b>Field resistance</b>	3.5 $\Omega$ ÷ 20 $\Omega$
<b>Regulation accuracy</b> • No-load to full-load • Balanced and non deforming load • Constant frequency	$\pm 0.5$ %
• With $\pm 4\%$ engine governing (steady state conditions for load and speed)	$\pm 1$ %
<b>Thermal Drift</b> • For 50°C change from $T_{amb}$ , after 10 minutes)	$\pm 0.5$ %
<b>Response time</b>	1 cycle
<b>Operating temperature</b>	-30°C / +70°C
<b>Weight</b>	670 g

### Functions

<b>Protection</b>	Under-frequency limiter
	Over-excitation limiter
	Internal fuse, replaceable
<b>Control</b>	With external potentiometer, 100 k $\Omega$ for $\Delta V = \pm 5$ % of the rated voltage
	With external DC voltage signal (-3/+3 V) Suitable for connection to power factor regulator PFR M50FA400A
<b>Parallel</b>	Reactive droop compensation, $\pm 20$ %



**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.

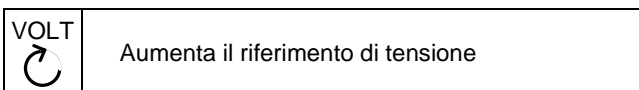
**TERMINALS**

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.

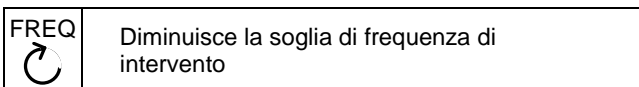
<b>U</b> <b>N</b>	Terminali di potenza e alimentazione – <i>Power supply terminals</i>
<b>S1...S6</b>	Terminali di rilievo della tensione di generatore – <i>Generator voltage sensing terminals</i>
<b>A</b> <b>B</b>	Terminali di rilievo della corrente di generatore – <i>Generator current sensing terminals</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> <b>+</b>	Terminali per connessione a Varicomp M40FA621A – <i>Terminals for connection to Varicomp M40FA621A</i>
<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>

**POTENZIOMETRI**

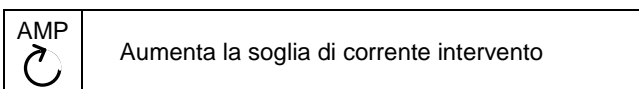
- **VOLT** - potenziometro per regolazione della tensione di uscita del generatore; tale potenziometro interno permette la regolazione in un campo molto esteso di tensioni, ad es. tra 200 e 560 V. Per ottenere una regolazione più fine della tensione (o per regolare la tensione dal pannello di controllo, oppure per limitare il campo di variazione della tensione) è possibile inserire un potenziometro esterno tra i terminali P e Q (resistenza circa 100 k $\Omega$ , 1 W, per ottenere una regolazione di  $\pm 5\%$ ).



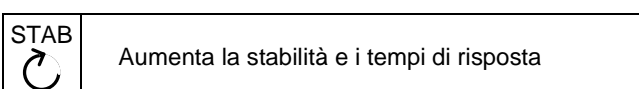
- **FREQ** - potenziometro per la taratura della frequenza di corner della protezione di bassi giri. Tale potenziometro è normalmente regolato in fabbrica in modo da ridurre l'eccitazione qualora la velocità del generatore venga ridotta al di sotto del 90% della velocità nominale a 50 Hz (frequenza minore 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



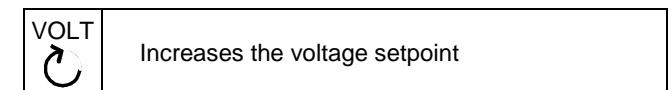
- **AMP** - potenziometro di taratura dell'intervento del limitatore di sovraeccitazione; tale limitatore permette di proteggere l'alternatore dalla eventualità di sovraeccitazione dovuta a condizioni di carico che porterebbero al danneggiamento del rotore eccitatrice. Questa funzione, anche se opportunamente tarata, integra ma non sostituisce i sistemi di protezione esterni.



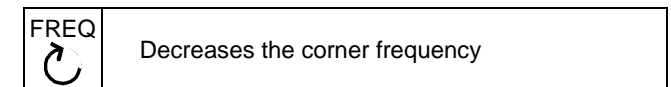
- **STAB** - potenziometro per la taratura della stabilità: ruotandolo in senso orario la stabilità del regolatore di tensione aumenta (così come il tempo di risposta).

**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 (i.e. between 200 and 560 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 potentiometer can be connected to the terminal P and Q (resistance about 100 k $\Omega$ , 1 W, to obtain voltage regulation of  $\pm 5\%$ ).

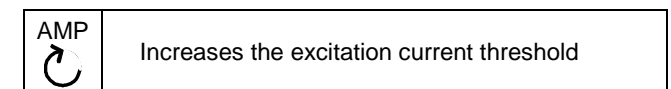


- **FREQ** - potentiometer for changing the low speed protection corner frequency. It is usually set at the factory in order to reduce the excitation when speed becomes lower than 90% of rated speed at 50 Hz (frequency lower than 45 Hz, or corner frequency). By removing the bridge which normally shorts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

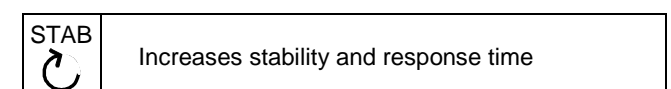


- **AMP** - potentiometer for changing the over excitation limiter; that limiter permits to protect the generator in case of over excitation due to load conditions that could cause the rotor damage.


Even if correctly set, this function does not substitute external systems protections, it is only a completing device.




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




- **SLOPE** - potenziometro di taratura della pendenza di intervento della protezione per bassa frequenza: con il micro-switch 4 su OFF, tale potenziometro permette di aumentare la pendenza della curva di intervento della protezione, decidendo in questo modo di quanto deve decrescere la tensione al diminuire della frequenza.

SLOPE 	Diminuisce la caduta di tensione a parità di frequenza di intervento
--	--


- **SLOPE** - potentiometer to change the low speed protection characteristic slope: with the micro-switch 4 OFF, this potentiometer allows to increase or decrease the under speed ramp slope, and set the voltage droop for a fixed reduced speed.

SLOPE 	Decreases the voltage droop for a fixed frequency intervention
--	--

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

PAR 	Aumenta lo statismo
--	---------------------

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

PAR 	The droop increases
--	---------------------

### LIMITATORE DI SOTTOFREQUENZA

Il regolatore è provvisto di circuiti interni che operano 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, al ponte raddrizzatore, al rotore principale).

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 LED rosso si accende e il regolatore riduce la tensione di uscita del generatore in funzione della velocità del generatore.

Ponendo il micro-switch numero 4 in posizione OFF, è possibile avere una diminuzione meno sensibile, all'incirca proporzionale alla frequenza (la riduzione di tensione è impostabile con il potenziometro SLOPE).

### TARATURA DELLA STABILITA'

Il regolatore di tensione è provvisto di circuiti interni regolabili per permettere un funzionamento stabile in un ampio campo di applicazioni.

La stabilità del regolatore può essere modificata 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), e 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 a mezzo dei micro-switch 1 e 2.

### UNDERFREQUENCY LIMITER

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 system of the generator (i.e. to the regulator, to the exciter field, to the rotating rectifier, main rotor).

The potentiometer FREQ fixes the corner-frequency, that is the frequency at which the limiter operates. Below that particular frequency, red LED switches-on and the voltage of the generator reduces further together with the generator speed reduction.

By setting the micro-switch nr. 4 in OFF position, the voltage reduction is smaller and is close to be proportional to the speed reduction (voltage reduction is adjustable by the potentiometer SLOPE).

### STABILITY ADJUSTMENT

The voltage regulator is provided with internal adjustable stability circuits in order to allow stable operation in a wide range of applications.

The stability of the regulator can be set on field to adapt it to the characteristics of the plant and/or 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 micro-switches number 1 e 2.

## LIMITATORE DI SOVRAECCITAZIONE

Tale funzione permette di limitare la sovraeccitazione del generatore dovuta a condizioni di carico che porterebbero al danneggiamento del generatore stesso.

Quando la tensione di eccitazione supera un valore di soglia, impostabile tramite potenziometro AMP, per un tempo superiore a quello di intervento, la limitazione interviene abbassando la tensione di eccitazione al valore di soglia.

Il tempo di intervento dipende dall'entità del sovraccarico: più forte è il sovraccarico, minore è il tempo di intervento.

L'intervento della limitazione porterà quindi ad una diminuzione dell'eccitazione del generatore, parziale o totale a seconda del sovraccarico occorso. In caso di totale diseccitazione dovuta all'intervento della limitazione, questa potrebbe non essere mantenuta.

**ATTENZIONE: questa funzione anche se tarata opportunamente, integra ma non sostituisce i sistemi di protezione esterni, che sono a cura del Cliente.**

**ATTENZIONE: in caso di generatore in parallelo con una rete, l'intervento della limitazione può portare alla diseccitazione del generatore stesso, con pericolo di perdita di sincronismo.**

### TARATURA DELLA LIMITAZIONE:

per una taratura rapida della limitazione è possibile escludere temporaneamente il ritardo di intervento tramite l'utilizzo del micro-switch 3 (vedi paragrafi successivi).

Per l'impostazione corretta della funzione di limitazione, seguire le seguenti istruzioni:

- portare il generatore a pieni giri e applicare il massimo carico desiderato;
- portare il micro-switch 3 in posizione OFF;
- ruotare molto lentamente il potenziometro AMP in senso antiorario, fino a che il LED giallo si accende e la tensione del generatore raggiunge una condizione di stabilità ad un valore più basso della nominale;
- ruotare molto lentamente AMP in senso orario fino a che il LED giallo si spegne; la tensione del generatore deve tornare pari a quella nominale;
- riportare il micro-switch 3 in posizione ON.

Al termine di questa procedura, se correttamente eseguita, la funzione di limitazione è impostata per intervenire al superamento di una soglia di tensione di eccitazione di circa il 15-20% superiore a quella che si ha in condizioni di massimo carico desiderato. Il tempo di intervento è dipendente dall'eventuale sovraccarico occorso e può variare da un minimo di 10s a un massimo di alcuni minuti.

## DISPOSITIVO DI PARALLELO

Il dispositivo è incluso nel regolatore di tensione per consentire il funzionamento in parallelo tra generatori di caratteristiche similari. 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. La corrente viene rilevata nella fase W, mentre ai terminali S1 ed S2 devono essere connesse le fasi U e V.

## OVER-EXCITATION LIMITER

This function permits to limit the over-excitation due to particular load conditions that could cause the generator damage.

As soon as the excitation voltage rises over a certain threshold, set by means of the potentiometer AMP, for a time larger than the limiter time delay, the over-excitation limiter steps-down the excitation voltage to the threshold value.

Limiter time delay depends on the amount of the over-load: more the over-load arisen, quicker the limiter action.

Limiting the excitation voltage leads to the generator excitation level decrease, partial or total, depending on the over-load occurred. In case of excitation shutdown due to the limiter, the de-excitation condition could be not maintained.

**WARNING: Even if correctly set, this function does not substitute external systems protections, it is only a completing device.**

**WARNING: in case of generator paralleled with a grid, an over-excitation condition detected by the limiter can lead to a generator excitation shutdown, with risk of loss of synchronism.**

### LIMITER ADJUSTMENT:

for a quicker limiter setting, it is possible to momentarily disable the time delay, by means of the micro-switch 3 (see also the next paragraphs).

In order to properly adjust the limiter, the following procedure must be applied:

- when the generator is running at the rated speed, apply the maximum desired load;
- select position OFF for the micro-switch 3;
- carefully rotate counter-clockwise the potentiometer AMP, until the yellow LED lights up and the generator voltage decreases to a stable value, lower than the rated voltage;
- carefully rotate clockwise AMP until the yellow LED switches-off; the generator voltage must recover the rated value;
- select position ON for the micro-switch 3.

If the procedure is properly carried out, the excitation voltage threshold is set to a value 15-20% higher than the excitation voltage at the maximum desired load, previously applied.

Time delay depends on the amount of the over-load occurred: it can range from 10s minimum to some minutes maximum.

## 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 senses the current in phase W) and the internal droop circuit of the regulator. The C.T. is placed on phase W; the phases U and V have to be connected to terminals S1 and S2.

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.

## CONTROLLO TRAMITE DISPOSITIVO ESTERNO

### Potenziometro esterno

Agli ingressi P e Q può essere collegato un potenziometro esterno per la taratura fine della tensione di generatore.

Ciò permette di:

- modificare il riferimento di tensione tramite dispositivo remoto;
- effettuare la taratura della tensione di generatore con accuratezza superiore a quella del potenziometro interno del regolatore, VOLT.

A seguire le specifiche del potenziometro esterno:

<i>Range di taratura</i>	<i>Caratteristiche potenziometro</i>
±5%	100 kΩ - 1 W minimo
±10%	200 kΩ - 1 W minimo

Una volta collegato il potenziometro esterno a P e Q, si avrà uno spostamento del riferimento di tensione complessivo del sistema di regolazione, per cui sarà necessario tarare nuovamente il trimmer interno VOLT del regolatore.

In particolare: posizionare il cursore del potenziometro esterno in posizione intermedia, dopodiché ruotare VOLT in senso antiorario fino a ottenere all'incirca la tensione di generatore desiderata.

A questo punto è possibile effettuare la taratura fine della tensione tramite potenziometro esterno.

### Segnale di tensione DC da dispositivo esterno

Il regolatore accetta un ingresso analogico in tensione continua di +/-3 V (range massimo) per il controllo del campo eccitazione del generatore.

Tale ingresso va applicato ai morsetti 6 e 8.

Nel caso, ad esempio, di generatore in isola, ad una variazione massima di +/-3 V dell'ingresso analogico corrisponde una variazione massima di circa +/-25% della tensione del generatore, rispetto la nominale.

Un valore di 0 V ai morsetti 6 e 8 non comporta invece alcuna modifica dell'eccitazione della macchina.

L'ingresso analogico è normalmente utilizzato per il controllo del regolatore di tensione da parte del regolatore di fattore di potenza Marelli, per operazioni di parallelo con la rete.

The voltage regulator is provided with input terminals (terminals A and B) for easy connection to an external current transformer. Such terminals are normally shorted by a connection 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.

## CONTROL BY MEANS OF EXTERNAL DEVICE

### External potentiometer

An external potentiometer for fine setting of the voltage reference can be connected to the terminals P and Q.

This permits to:

- change the voltage set-point by means of remote control device;
- set the generator voltage reference with accuracy higher than the one of the internal regulator potentiometer VOLT.

External potentiometer specifications are the following:

<i>Setting range</i>	<i>Potentiometer specifications</i>
±5%	100 kΩ - 1 W minimum
±10%	200 kΩ - 1 W minimum

As soon as the external potentiometer is connected to P and Q, a change in the global voltage reference of the regulation system will occur; the internal trimmer VOLT must be set again to the rated generator voltage.

In detail: put the external potentiometer cursor in mid position, and after that, turn VOLT counterclockwise until to reach approximately the desired generator voltage.

It's now possible to operate the fine setting of the voltage by means of the external potentiometer.

### DC voltage signal from external control device

The AVR accepts a DC voltage analogue input of +/-3 V (maximum range), to control the exciter field of the generator.

This input has to be applied to terminals 6 and 8.

In case of single operation, a maximum change of +/-3 V of the analogue input leads to a maximum change of +/-25% of the generator voltage, with respect to the rated generator voltage.

A value of 0 V at 6 and 8 terminals does not lead to any change in excitation.

The analogue input is usually used for the voltage regulator control by means of the Marelli power factor regulator, for parallel operation with the grid.



Tale ingresso può anche essere abbinato a dispositivi esterni non di fabbricazione Marelli, per controllo remoto della tensione del generatore oppure dell'eccitazione durante le operazioni di parallelo (inseguimento di rete e regolazione di fattore di potenza), purché tali dispositivi siano dotati di uscite idonee (**isolate**, con range di regolazione della tensione non superiore a  $\pm 3$  V).

**ATTENZIONE:** nel caso particolare di parallelo con la rete, e regolatore di tensione controllato da dispositivo esterno tramite ingresso analogico, **porre estrema attenzione al valore assunto dall'ingresso analogico al momento dell'uscita dal parallelo.**

Affinché il generatore non si trovi in una condizione di pericolosa sovratensione, la tensione sui morsetti 6 e 8 deve essere riportata ad un valore pari a 0 V oppure tale da contenere la tensione di generatore entro un valore massimo di +5% rispetto alla nominale.

### DISPOSITIVO DI PARALLELO

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. La corrente viene rilevata nella fase W, mentre ai terminali S1 ed S2 devono essere connesse le fasi U e V.

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.

This input can be also connected to external devices not made by Marelli, for remote control of the generator voltage or the excitation during parallel operations (voltage matching and power factor regulation), as long as those devices were equipped with suitable outputs (**insulated outputs**, and voltage regulation range not higher than  $\pm 3$  V).

**WARNING:** in the case of parallel with the grid, and voltage regulator controlled by an external device by means of the analogue input, **pay attention to the analogue input voltage value after the load rejection.**

In this particular case, in order to avoid any dangerous generator over-voltages, the voltage value between the terminals 6 and 8 must be reduced to 0 V or to any values leading to a generator voltage not exceeding the rated + 5%.

### 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 senses the current in phase W) and the internal droop circuit of the regulator. The C.T. is placed on phase W; the phases U and V have to be connected to terminals S1 and S2.

The voltage regulator is provided with input terminals (terminals A and B) for easy connection to an external current transformer. Such terminals are normally shorted by a connection 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.

**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**

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.

<b>Micro-switch 1</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	ON	Diminuisce il tempo di risposta <i>Transient response becomes faster</i>
<b>Micro-switch 2</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	ON	Diminuisce il tempo di risposta <i>Transient response becomes faster</i>
<b>Micro-switch 3</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	ON	Funzionamento corretto della limitazione di sovraeccitazione - MANTENERE SEMPRE SU ON <i>Proper setting of the excitation limiter - IT MUST ALWAYS BE KEPT ON POSITION ON</i>
<input type="checkbox"/>	OFF	Solo per taratura limitazione di sovraeccitazione: toglie il tempo di intervento della limitazione <i>Only for quick setting of the excitation limiter: it permits to disable the normal limiter time delay</i>
<b>Micro-switch 4</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	ON	Protezione bassa frequenza standard <i>Standard low speed protection</i>
<input type="checkbox"/>	OFF	Protezione bassa frequenza con pendenza V/f tarabile (fare anche riferimento al potenz. SLOPE) <i>Low speed protection with V/f slope adjustment (see SLOPE potentiometer)</i>

**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

**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).

**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.

**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.

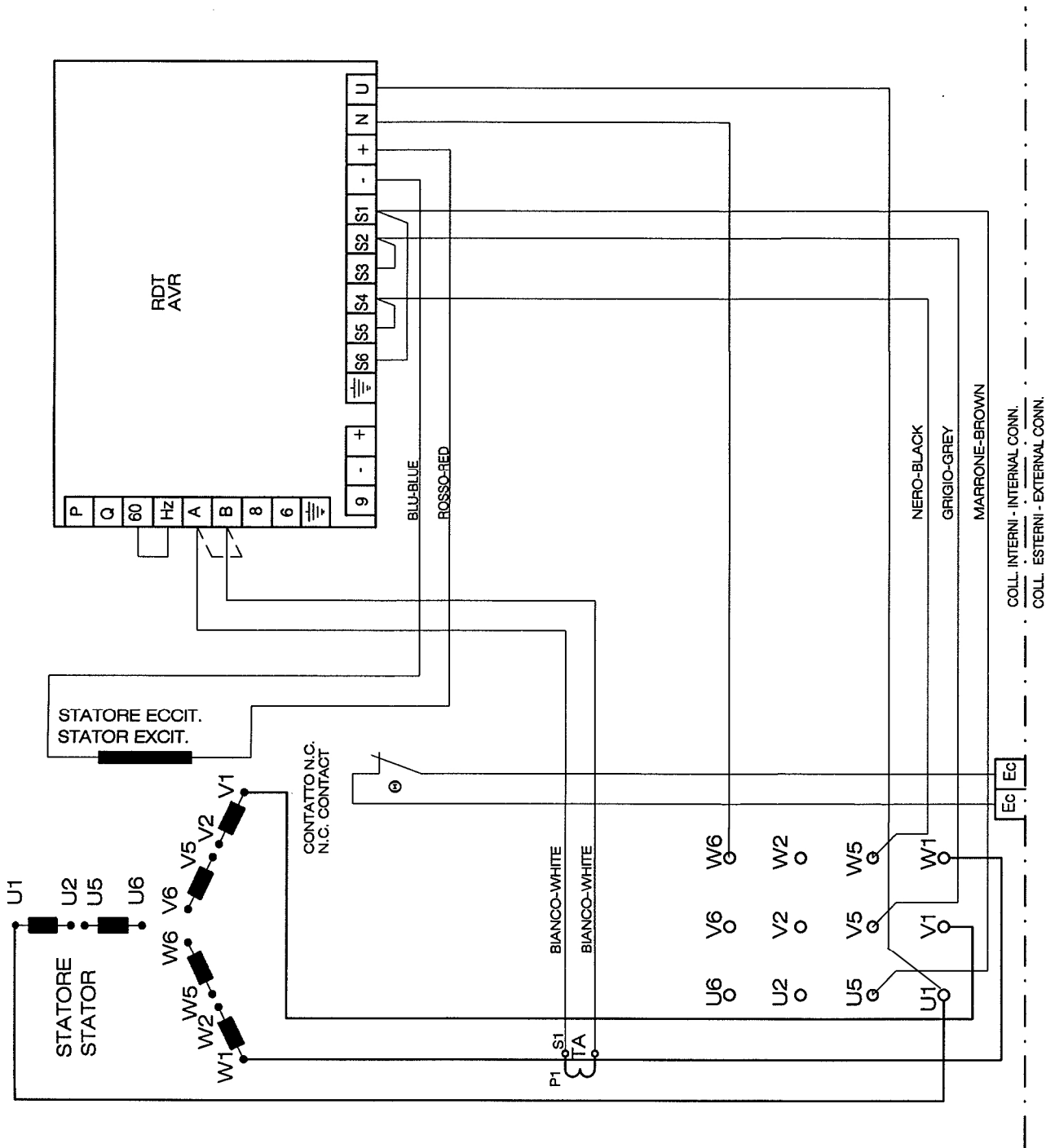
**ACCESSORI**

Descrizione	Codice
<b>Fusibile</b> Ultra rapido, ceramico, 10 A – 500 V	963823010
<b>Potenzimetro esterno</b> 100 kΩ - 2 W	963824430

**ACCESSORY**

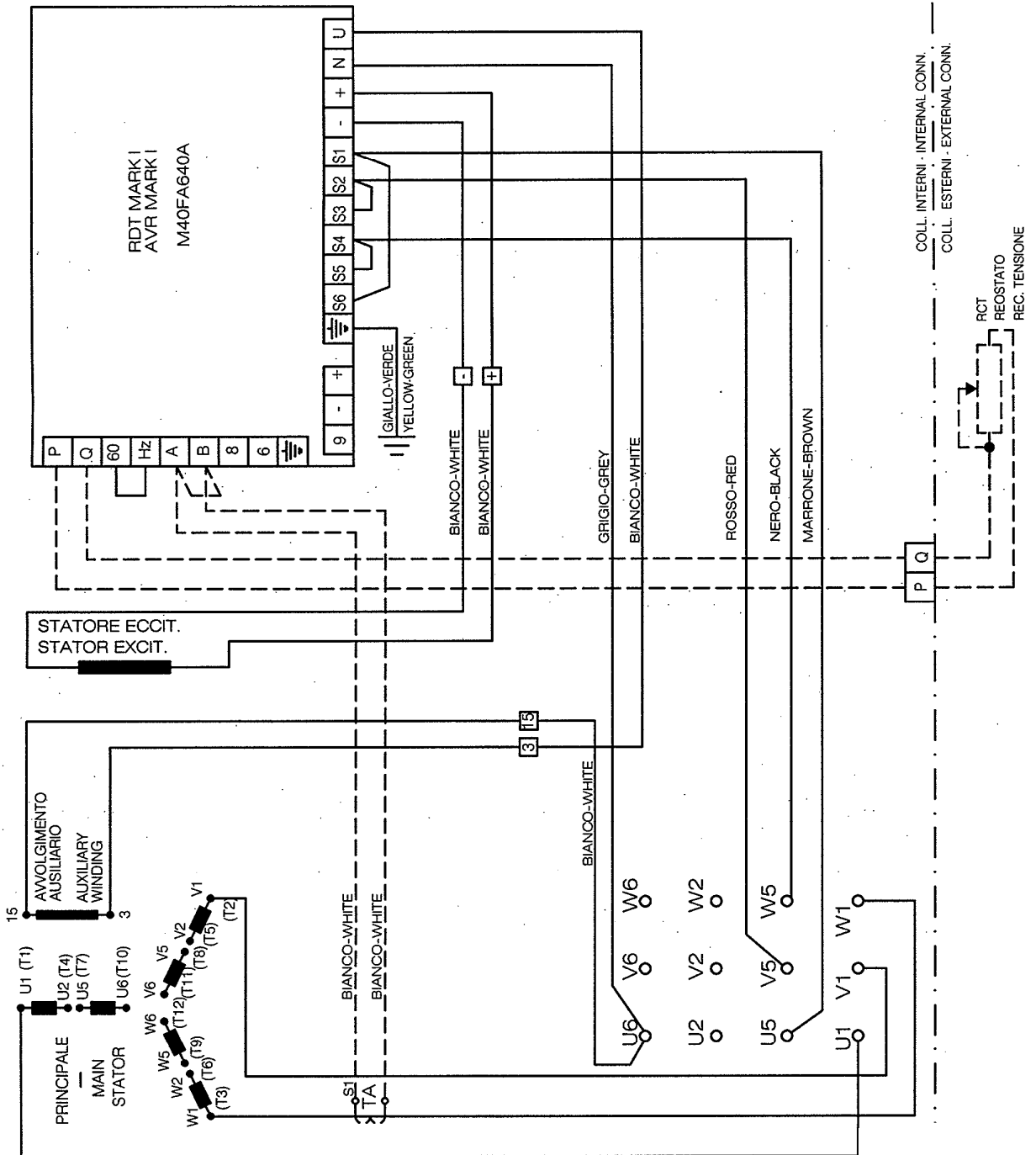
Description	Part number
<b>Fuse</b> Ultra rapid, ceramic, 10 A – 500 V	963823010
<b>External potentiometer</b> 100 kΩ - 2 W	963824430

### 12 TERMINALS SUPPLY BY MAINS

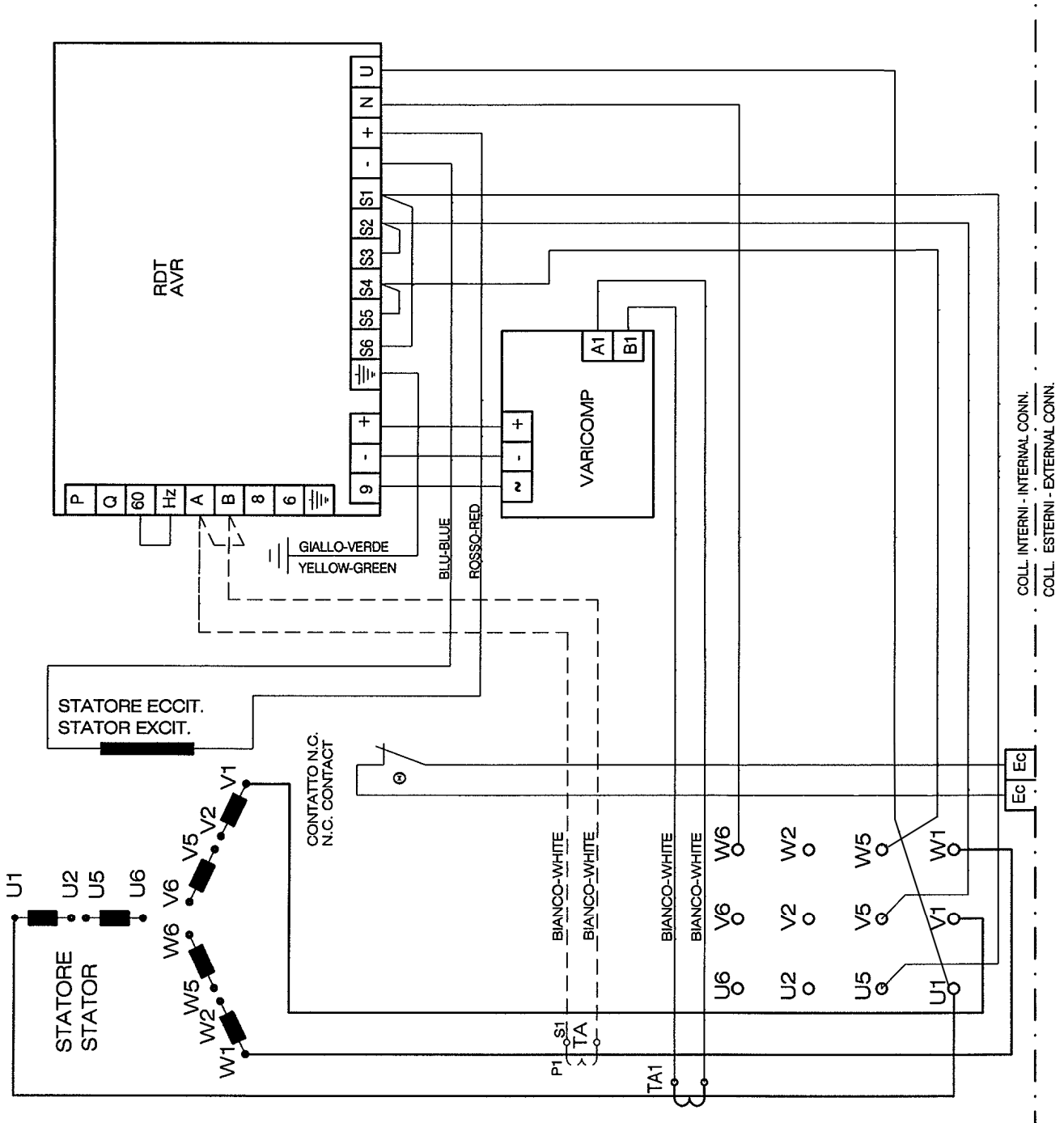


12 TERMINALS  
SUPPLY BY AUXILIARY WINDING

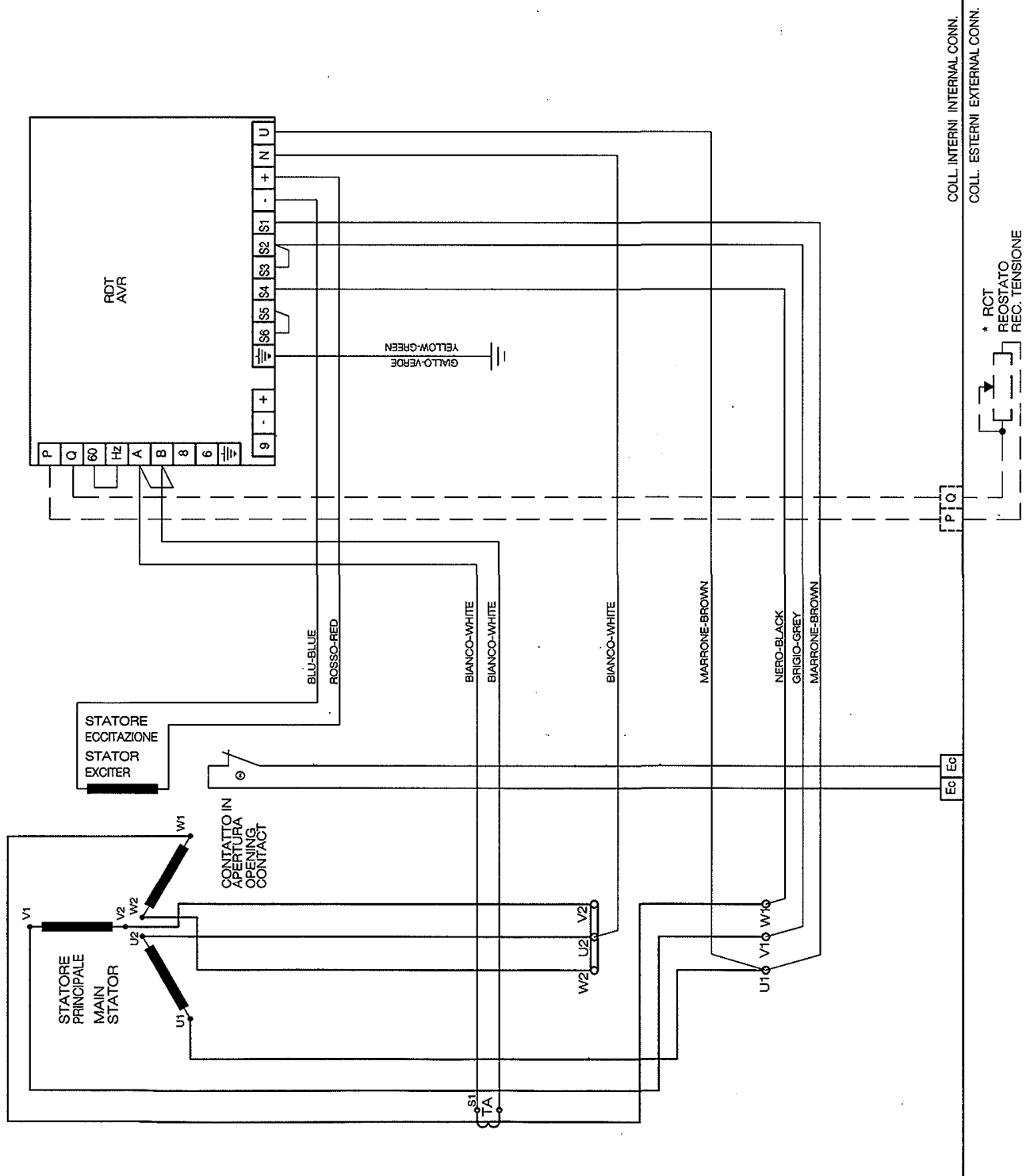
PER IL FUNZIONAMENTO A 60 Hz, TOGLIERE IL PONTE 60-Hz  
FOR 60 Hz OPERATION OPEN THE BRIDGE 60-Hz



### 12 TERMINALS SUPPLY BY MAINS + OVER EXCITATION DEVICE VARICOMP

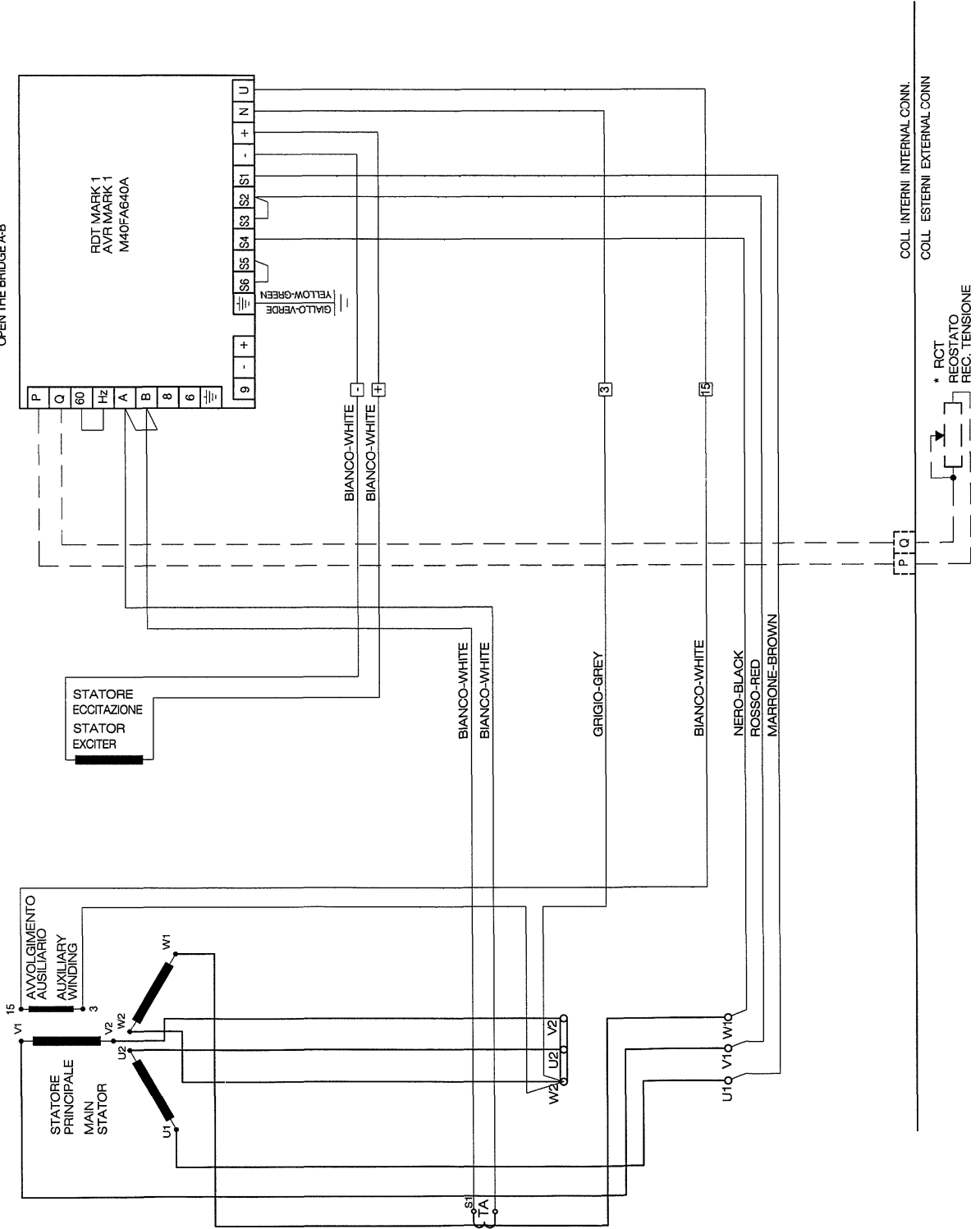


### 6 TERMINALS SUPPLY BY MAINS



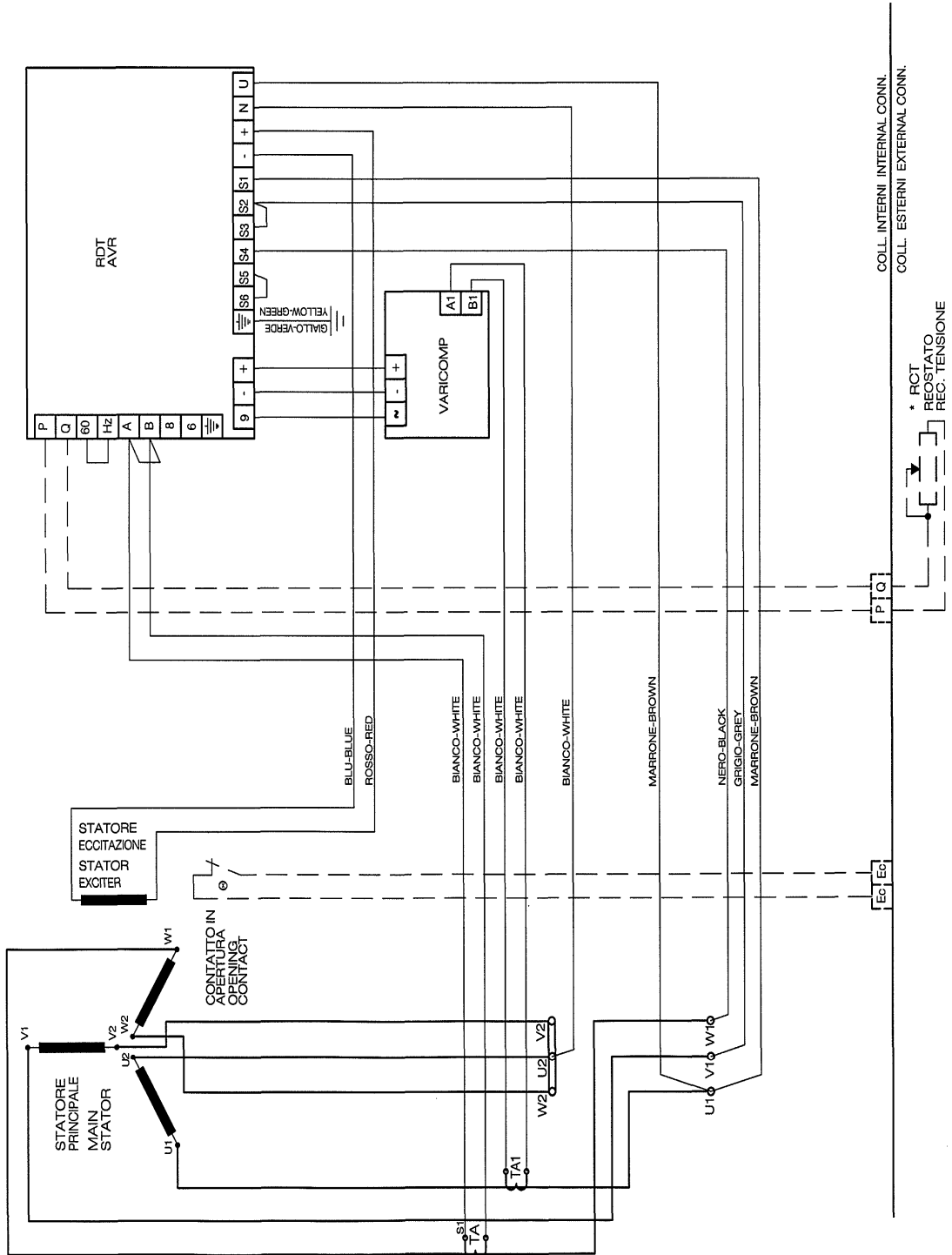
### 6 TERMINALS SUPPLY BY AUXILIARY WINDING

PER IL FUNZIONAMENTO A 60 Hz, TOGLIERE IL PONTICELLO TRA I MORSETTI 60-Hz DEL R.D.T. PER 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 PER PARALLEL OPERATION WITH OTHER GEN OPEN THE BRIDGE A-B



## 6 TERMINALS SUPPLY BY MAINS + OVER EXCITATION DEVICE VARICOMP

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 CON PARALLELO OPERAZIONE WITH OTHER GEN. OPEN THE BRIDGE A-B





**NOTE:**

**NOTE:**

Questa pagina è stata lasciata intenzionalmente vuota.

This page is intentionally blank.



**Marelli Motori S.p.a.**

Via Sabbionara, 1 - 36071 Arzignano (VI) Italy  
(T) +39 0444.479711 - (F) +39 0444.479888  
[www.marellimotori.com](http://www.marellimotori.com)  
[sales@marellimotori.com](mailto:sales@marellimotori.com)



(T) +39 0444.479775 - (F) +39 0444.479757  
[service@marellimotori.com](mailto:service@marellimotori.com)



**MarelliMotori overseas offices:**

**GREAT BRITAIN**

*Marelli UK Ltd*  
Meadow Lane  
Loughborough  
Leicester  
LE 11 1NB - UK  
(T) +44 1509.615518  
(F) +44 1509.615514  
[uk@marellimotori.com](mailto:uk@marellimotori.com)

**CENTRAL EUROPE**

*Marelli Central Europe GmbH*  
Heilswannenweg 50  
31008 Elze - Germany  
(T) +49 5068.462-400  
(F) +49 5068.462-409  
[germany@marellimotori.com](mailto: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](mailto:usa@marellimotori.com)

**ASIA PACIFIC**

*Marelli Asia Pacific Sdn Bhd*  
Lot 7, Jalan Majistret U1/26  
Hicom - Glenmarie Industrial Park  
40150 Shah Alam  
Selangor D.E. - Malaysia  
(T) +60 3.7805.3736  
(F) +60 3.7803.9625  
[asiapacific@marellimotori.com](mailto: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](mailto:southafrica@marellimotori.com)