



**MarelliMotori**

Inspired solutions

# M40FA610A(/A) MGC I

## Automatic Voltage Regulator

MANUALE DELL'UTENTE  
USER MANUAL  
MANUEL UTILISATEUR  
BENUTZERHANDBUCH  
MANUAL DELL'USUARIO

963857127\_I



Revision	Description	Date
=	First release	11/2013
F	Ex SIN.NT.010.8	07/2016
G	New contact list, page 39	09/2016
H	New printing format	04/2018
I	Minor amendments	10/2019

IT

M40FA610A(/A) MGC I

Manuale dell'Utente

4

EN

M40FA610A(/A) MGC I

User Manual

10

FR

M40FA610A(/A) MGC I

Manuel utilisateur

16

DE

M40FA610A(/A) MGC I

Benutzerhandbuch

22

ES

M40FA610A(/A) MGC I

Manual dell'Usuario

28

M40FA610A(/A) MGC I

DRAWINGS

34

# 1. INTRODUZIONE

La presente Nota Tecnica fornisce informazioni generali di installazione ed uso relativamente al regolatore Marelli Motori il cui codice è riportato in copertina e all'interno del documento, montato su generatori Marelli Motori del tipo indicato nel Cap. 3. 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 in questa 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 a Marelli Service, i cui dati di riferimento sono riportati a seguire.

## Marelli Motori S.p.A.

Via Sabbionara 1

36071 Arzignano (VI)

Italy

T +39 0444 479 711

F +39 0444 479 888

info@MarelliMotori.com

sales@MarelliMotori.com

service@MarelliMotori.com

# 2. PRECAUZIONI DI SICUREZZA



**ATTENZIONE: NON TOCCARE LA SCHEDA DI REGOLAZIONE QUANDO ESSA E' ALIMENTATA.**

Quando la scheda di regolazione è alimentata (ovvero con 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 nella scheda componenti che durante il normale esercizio possono raggiungere 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 sia trascorso un tempo sufficiente ai componenti della regolazione per recuperare una temperatura non pericolosa per la sicurezza della persona.



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.

# 3. APPLICAZIONE

Il regolatore di tensione tipo M40FA610A(/A) - MGC I è adatto a generatori sincroni di costruzione MARELLI MOTORI, della serie MJB, per le grandezze da 500 a 560.

NOTA: Per informazioni sulla compatibilità con taglie o serie di generatori sincroni diverse da quelle sopra indicate, contattare Marelli Service.

## 4. SPECIFICHE TECNICHE

Il regolatore di tensione M40FA610A(/A) è un dispositivo tarabile per mezzo di potenziometri. La scheda elettronica è resinata, in maniera da mantenere elevata affidabilità di funzionamento anche in condizioni ambientali difficili (elevati livelli di umidità, polvere, atmosfera salina) e in presenza di vibrazioni.

### 4.1. Specifiche

<b>Tensione di alimentazione (da ausiliario o da terminali principali)</b> ±10% di tolleranza sui limiti, 50/60Hz	170 ÷ 277 Vac
<b>Rilievo di tensione (monofase)</b> ±10% di tolleranza sui limiti, 50/60Hz	170 ÷ 480 Vac
<b>Rilievo di corrente</b>	0 ÷ 1 Aac
<b>Corrente massima continuativa di campo</b>	0 ÷ 8 Adc
<b>Corrente massima di campo in forzamento (1 minuto)</b>	0 ÷ 15 Adc
<b>Tensione massima di campo</b>	100 Vdc
<b>Resistenza di campo</b>	3 Ω ÷ 25 Ω
<b>Precisione di regolazione da vuoto a carico</b> Da 0 a 100% del carico nominale - PF 0.8 - carico bilanciato e non distorcente, frequenza costante	±1 %
<b>Precisione di regolazione con variazione velocità motore entro ±4%</b> @ carico e velocità a regime	±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>Temperatura di storage</b>	-30°C ÷ +70°C

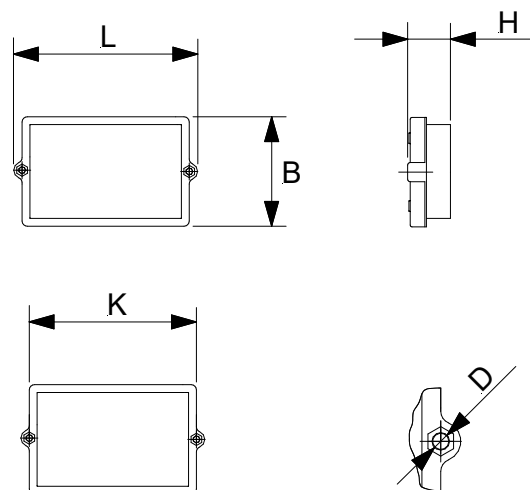
### 4.2. Funzioni

<b>Protezione</b>	Limitatore di sottofrequenza
	Fusibile interno, sostituibile
<b>Controllo</b>	Da potenziometro esterno di valore 1 kΩ 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
<b>Parallelo</b>	Statismo ±20 %

### 4.3. Dimensioni


<b>L</b>	176mm
<b>B</b>	105mm
<b>K</b>	160mm
<b>H</b>	41mm
<b>D</b>	6.5mm

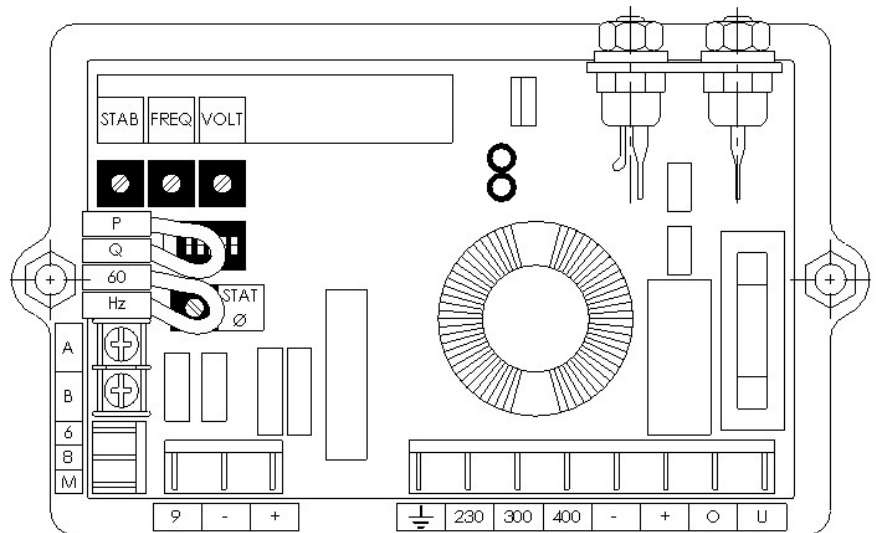
<b>Peso</b>	460g
-------------	------







## 5. TOPOLOGIA DELLA SCHEDA

### 5.1. Terminali

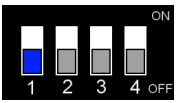
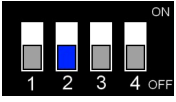
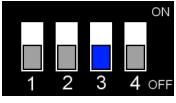
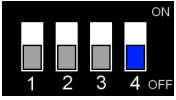
U 0	Terminali di potenza e alimentazione
230 300 400	Terminali di rilievo della tensione di generatore
A B	Terminali di rilievo della corrente di generatore
+ -	Terminali di uscita (verso il campo eccitazione)
9 - +	Terminali per connessione a Varicomp M40FA621A
60 Hz	Terminali di selezione modo 60Hz
P Q	Terminali per collegamento a potenziometro esterno
6 8 M	Terminali per collegam. a dispositivo esterno di controllo
	Connessione a terra per Filtro Antidisturbo interno - Connessione a terra schermo di cavo schermati



### 5.2. Potenzimetri

VOLT 	<b>Impostazione della tensione di generatore.</b> Tale potenziometro 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 variazione della tensione) è possibile inserire un potenziometro esterno tra i terminali P e Q (resistenza circa 1 k $\Omega$ , 2 W, per ottenere una regolazione di $\pm 5\%$ ).  <i>Ruotare in senso orario per aumentare la tensione</i>
FREQ 	<b>Impostazione della frequenza di corner.</b> 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.  <i>Ruotare in senso orario per diminuire la soglia di frequenza di intervento</i>
STAB 	<b>Impostazione della stabilità di regolazione.</b> Il funzionamento del regolatore può essere modificato 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.  <i>Ruotare in senso antiorario per aumentare la stabilità</i>
STAT 	<b>Impostazione dello statismo.</b> Questo potenziometro permette di variare la caduta di tensione a carico con un determinato fattore di potenza.  <i>Ruotare in senso orario per aumentare lo statismo</i>

### 5.3. Dip-switches

<i>Dip-switch 1 – Impostazione della stabilità</i>	
	ON: Aumenta il tempo di risposta
	OFF: -
<i>Dip-switch 2 – Impostazione della stabilità</i>	
	ON: Aumenta il tempo di risposta
	OFF: -
<i>Dip-switch 3 – Impostazione del limitatore di sottofrequenza</i>	
	ON: Protezione bassa frequenza standard
	OFF: Protezione bassa frequenza con funzione proporzionale - V/f
<i>Dip-switch 4 e 5 – Non abilitati</i>	
	ON: -
	OFF: -

## 6. 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.

## 7. 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.

## 8. 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 TA (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 aumento della tensione occorre invertire i conduttori del TA sui morsetti A-B.

## 9. CONTROLLO TRAMITE DISPOSITIVO ESTERNO

### 9.1. Potenzimetro esterno

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

Range di taratura	Caratteristiche potenziometro
±5%	1 kΩ - 2 W minimo
±10%	2 kΩ - 2 W minimo

### 9.2. Segnale di tensione DC da dispositivo esterno

Il regolatore accetta un ingresso analogico in tensione continua di  $\pm 3$  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  $\pm 3$  V dell'ingresso analogico corrisponde una variazione massima di circa  $\pm 25\%$  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. 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.

## 10. 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

## 11. 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.

## 12. ACCESSORI

Descrizione	Codice
<b>Fusibile</b> (Ultra rapido, ceramico, 10 A – 500 V)	963823010
<b>Potenzimetro esterno</b> (1 kΩ - 2 W)	963824410

## 13. MANUTENZIONE

La sola manutenzione preventiva richiesta per il regolatore è il controllo delle connessioni tra il regolatore stesso e il sistema: assicurarsi che esse siano pulite e salde, e che il cablaggio non presenti imperfezioni o danneggiamenti.

Il regolatore M40FA610A/A è una scheda elettronica protetta da una resina poliuretana che preserva il dispositivo da umidità, polvere, ambienti aggressivi: in caso di malfunzionamenti o danneggiamenti di qualsiasi tipo, è vietato intervenire sul regolatore con modifiche, riparazioni, adattamenti che non siano stati preventivamente approvati da Marelli Motori S.p.A.

## 14. ASSISTENZA

Per qualsiasi dubbio sugli schemi di collegamento, informazione, o evenienza di malfunzionamento della scheda, danneggiamento o problema, contattare il Servizio di Assistenza Cliente di Marelli Motori S.p.A., Marelli Service.

### **Marelli Motori S.p.A.**

Via Sabbionara 1

36071 Arzignano (VI)

Italy

T +39 0444 479 711

F +39 0444 479 888

info@MarelliMotori.com

sales@MarelliMotori.com

**service@MarelliMotori.com**

# 1. INTRODUCTION

This User Manual provides general installation and use information regarding the Marelli Motori regulator whose code is reported on the cover and inside the document, mounted on Marelli Motori generator types indicated in Chap. 3.

Before starting the generator and performing any type of regulation operation, carefully and completely read all of the instructions contained in this manual.

**IMPORTANT NOTE:** This User Manual not intended to cover all of the possible application or installation variations nor to provide data or information to support every possible contingency. The connection diagrams provided with the generator, its Use and Maintenance Manual and any additional information provided by qualified Marelli Motori technical personnel supplements and completes this manual.

In particular, the diagrams reported in this document provide only an example of the connection and operation mode for the device; these do not cover all possible application cases and are not a substitute for the connection diagrams normally provided with the generator.

If further application information becomes necessary, please contact Marelli Service, whose contact data is shown below.

## Marelli Motori S.p.A.

Via Sabbionara 1

36071 Arzignano (VI)

Italy

T +39 0444 479 711

F +39 0444 479 888

info@MarelliMotori.com

sales@MarelliMotori.com

service@MarelliMotori.com

# 2. SAFETY PRECAUTIONS



**ATTENTION: DO NOT TOUCH THE CONTROL MODULE WHEN IT IS UNDER POWER.**

When the control module is under power (or the machine is in rotation) the upper part of the device (connection side) and all parts electrically connected to it contain lethal voltage. There could be also components with high temperatures that are dangerous in the event of direct contact during normal operation on the component module.



Any operation on the cabling and/or mechanical installation of the regulator must be performed by qualified and informed personnel, with the generator halted and making sure that a sufficient amount of time has passed for the regulator components to have cooled down to a temperature that is not dangerous to personal safety.



Each calibration operation must be performed with the machine running without a load by qualified and informed personnel using the proper tools to guarantee electrical safety (for example, insulated screwdrivers) and wearing all of the necessary personal safety devices (especially safety glasses and protective gloves).

Marelli Motori denies any responsibility for damage to the regulator, system or people, for loss of profit or money, or for system shutdowns caused by the failure to observe the safety and/or installation/use instructions reported in this User Manual.

# 3. APPLICATION

The voltage regulator type M40FA610A(/A) - MGC I is suitable for Synchronous Generators of MARELLI MOTORI make, MJB series, size range 500-560 frames.

**NOTE:** For information on compatibility with different sizes or series of synchronous generators other than those indicated above, contact Marelli Service.

## 4. TECHNICAL SPECIFICATIONS

The M40FA610A/A voltage regulator can be calibrated using potentiometers. The circuit board is resin-bonded in order to maintain a high degree of operational reliability even in difficult environmental conditions (high levels of humidity, dust, a salty atmosphere) and in the presence of vibrations.

### 4.1. Specifications

<b>Power supply voltage (auxiliary windings, main terminals)</b> ±10% of range tolerance, 50/60Hz	170 ÷ 277 Vac
<b>Voltage sensing (single-phase)</b> ±10% of range tolerance, 50/60Hz	170 ÷ 480 Vac
<b>Current sensing</b>	0 ÷ 1 Aac
<b>Maximum continuative field current</b>	0 ÷ 8 Adc
<b>Maximum forcing field current (1 minute)</b>	0 ÷ 15 Adc
<b>Maximum field voltage</b>	100 Vdc
<b>Field resistance</b>	3 Ω ÷ 25 Ω
<b>Regulation accuracy from no load to full load</b> From 0 to 100% of the rated load - PF 0.8 - balanced and non-deforming load, constant frequency	±1 %
<b>Accuracy with ±4% engine governing</b> @ steady state conditions for load and speed	±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>Storage temperature</b>	-30°C ÷ +70°C

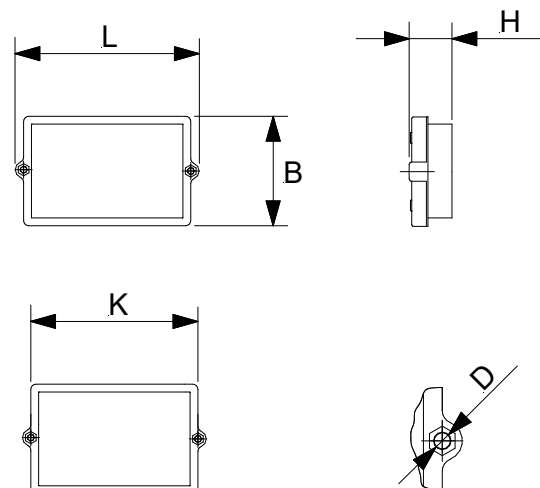
### 4.2. Functions

<b>Protection</b>	Under-frequency limiter
	Internal fuse, replaceable
<b>Control</b>	With external potentiometer, 1 kΩ for ΔV = ±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, ±20 %

### 4.3. Dimensions


<b>L</b>	176mm
<b>B</b>	105mm
<b>K</b>	160mm
<b>H</b>	41mm
<b>D</b>	6.5mm

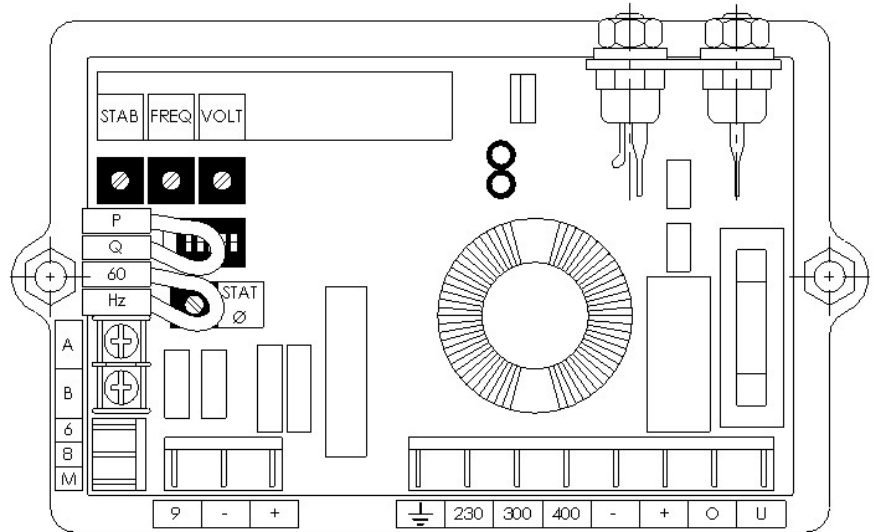
<b>Weight</b>	460g
---------------	------







## 5. CARD LAYOUT

### 5.1. Terminals

U 0	Power supply terminals
230 300 400	Generator voltage sensing terminals
A B	Generator current sensing terminals
+ -	Output terminals (to the exciter field)
9 - +	Terminals for connection to Varicomp M40FA621A
60 Hz	60Hz mode selection terminals
P Q	Terminals for connection to external potentiometer
6 8 M	Terminals for connection to external control device
	Connection to ground for internal EMI filter - Connection to ground of shield of shielded cables



### 5.2. Potentiometers

<b>VOLT</b> 	<b>Setup of generator voltage.</b> Normally the internal potentiometer VOLT permits to adjust 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 voltage range, an external potentiometer can be connected to the terminals P and Q (resistance about 1 kΩ, 2 W, for a voltage regulation of ±5%).  <i>Turn clockwise to increase voltage</i>
<b>FREQ</b> 	<b>Setup of the Corner Frequency.</b> 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 operates properly for 60 Hz operation mode.  <i>Turn clockwise to decrease the frequency threshold</i>
<b>STAB</b> 	<b>Setup of regulation stability.</b> The regulation can be set on the field to adapt it to the characteristics of the plant and 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, the potentiometer STAB must be adjusted.  <i>Turn counter clockwise to increase the stability</i>
<b>STAT</b> 	<b>Setup of the droop.</b> This potentiometer allows to change the voltage droop for reactive compensation.  <i>Turn clockwise to increase the droop</i>

### 5.3. Dip-switches

<i>Dip-switch 1 – Stability setup</i>	
	ON: Increase the time response
	OFF: -
<i>Dip-switch 2 – Stability setup</i>	
	ON: Increase the time response
	OFF: -
<i>Dip-switch 3 – Underfrequency limiter setup</i>	
	ON: Standard low speed protection
	OFF: Proportional low speed protection - V/f
<i>Dip-switch 4 and 5 – Disabled</i>	
	ON: -
	OFF: -

## 6. 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.

## 7. 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.

## 8. 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 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.

## 9. CONTROL BY MEANS OF EXTERNAL DEVICE

### 9.1. External potentiometer

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

Setting range	Potentiometer specifications
±5%	1 kΩ - 2 W minimum
±10%	2 kΩ - 2 W minimum

### 9.2. DC voltage signal from external control device

The AVR accepts a DC voltage analogue input of  $\pm 3$  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  $\pm 3$  V of the analogue input leads to a maximum change of  $\pm 25\%$  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.

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%.

## 10. 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).

## 11. 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.

## 12. ACCESSORY

Description	Part number
<b>Fuse</b> (Ultra rapid, ceramic, 10 A – 500 V)	963823010
<b>External potentiometer</b> (1 kΩ - 2 W)	963824410

## 13. MAINTENANCE

The only preventative maintenance required for the regulator is to check the connections between the regulator itself and the system: make sure they are clean and tight and that the cabling shows no imperfections or damage.

The M40FA610A/A is a circuit board protected by a polyurethane resin that protects the device from dampness, dust and aggressive environments: in case of malfunction or damage of any type, any modifications, repairs or adaptations not previously approved by Marelli Motori S.p.A. are forbidden.

## 14. ASSISTANCE

For any questions regarding the connection diagrams, information or any board malfunction, damage or problem, contact Marelli Motori S.p.A. Customer Assistance, Marelli Service.

**Marelli Motori S.p.A.**

Via Sabbionara 1

36071 Arzignano (VI)

Italy

T +39 0444 479 711

F +39 0444 479 888

[info@MarelliMotori.com](mailto:info@MarelliMotori.com)

[sales@MarelliMotori.com](mailto:sales@MarelliMotori.com)

[\*\*service@MarelliMotori.com\*\*](mailto:service@MarelliMotori.com)

# 1. INTRODUCTION

La présente note technique fournit les informations générales d'installation et d'utilisation concernant le régulateur Marelli Motori dont le code est indiqué sur la couverture et à l'intérieur du document, monté sur les générateurs Marelli Motori du genre indiqué au chap. 3.

Avant d'allumer le générateur et d'effectuer toute d'opération que ce soit sur les réglages, lisez attentivement et complètement toutes les instructions contenues dans cette note technique.

**NOTE IMPORTANTE :** Cette note technique n'entend pas couvrir toutes les variantes possibles d'application ou d'installation, ni fournir des données ou des informations concernant toutes les situations possibles. Les schémas de raccordement sont fournis avec le générateur, le mode d'emploi et d'entretien de celui-ci et les éventuelles informations complémentaires fournies par le personnel technique qualifié Marelli Motori font partie intégrante et complètent la présente note.

En particulier, les schémas reportés dans ce document offrent seulement un exemple des modalités de raccordement et de fonctionnement du dispositif; ceux-ci ne couvrent pas tous les cas possibles d'application et ne remplacent pas les schémas de raccordement normalement fournis avec le générateur.

Si des informations complémentaires sur l'application sont nécessaires, veuillez contacter Marelli Service, dont les coordonnées sont indiquées ci-dessous.

## Marelli Motori S.p.A.

Via Sabbionara 1

36071 Arzignano (VI)

Italy

T +39 0444 479 711

F +39 0444 479 888

info@MarelliMotori.com

sales@MarelliMotori.com

service@MarelliMotori.com

# 2. PRÉCAUTIONS CONCERNANT LA SÉCURITÉ



**ATTENTION : NE TOUCHEZ PAS LA CARTE DE RÉGULATION LORSQU'ELLE EST SOUS ALIMENTATION.** Quand la carte de réglage est branchée (c'est à dire quand la machine est en rotation) il existe une tension mortelle pour l'homme sur la partie supérieure du dispositif (côté connexions) et sur toutes les parties électriquement connectées à celui-ci. De plus, dans la carte sont aussi présents des composants qui peuvent atteindre des températures élevées pendant le fonctionnement normal de la machine et qui sont dangereux pour l'homme en cas de contact direct.



**Toute opération sur le câblage et/ou installation mécanique du régulateur doit être effectuée par le personnel qualifié et informé, le générateur doit être en arrêt, vous devez vous assurer qu'un laps de temps suffisant soit écoulé pour que les composants du réglage aient récupérés une température non dangereuse pour la sécurité de la personne.**



**Toute opération d'étalonnage que ce soit doit être réalisée avec la machine en fonctionnement à vide, par le personnel qualifié et informé, en utilisant les instruments adéquats afin de garantir la sécurité d'un point de vue électrique (par exemple tournevis isolant) et en portant tous les équipements de protection individuels nécessaires (en particulier les lunettes et les gants de sécurité).**

Marelli Motori décline toute responsabilité en cas de dommage au régulateur, à l'installation ou aux personnes, ou pour les manque à gagner ou perte d'argent ou arrêt de l'installation, causés par le non-respect des instructions de sécurité et/ou d'installation/d'utilisation indiquées par la présente note technique.

# 3. APPLICATION

Le régulateur de tension de type M40FA610A(/A) - MGC I est adapté pour des générateurs synchrones fabriqués par MARELLI MOTORI, de la série MJB, pour les tailles 500-560.

**NOTE :** Pour des informations sur la compatibilité des tailles ou des séries de générateurs synchrones autres que celles indiquées ci-dessus, contactez Marelli Service.

## 4. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Le régulateur de tension M40FA610A(/A) peut être étalonné à l'aide d'un potentiomètre. La carte électronique est en résine, de façon à maintenir une fiabilité de fonctionnement élevée dans des conditions environnementales difficiles (niveau d'humidité élevé, poussière, atmosphère saline) ainsi qu'en présence de vibrations.

### 4.1. Spécifications

<b>Tension d'alimentation (bornes principales, enroulement auxiliaire)</b> ±10% de tolérance sur les limites, 50/60Hz	170 ÷ 277 Vac
<b>Relevé de tension (monophasé)</b> ±10% de tolérance sur les limites, 50/60Hz	170 ÷ 480 Vac
<b>Relevé de courant</b>	0 ÷ 1 Aac
<b>Courant max permanent de champ</b>	0 ÷ 8 Adc
<b>Courant max de champ en force (1 minute)</b>	0 ÷ 15 Adc
<b>Tension maximum de champ</b>	100 Vdc
<b>Résistance de champ</b>	3 Ω ÷ 25 Ω
<b>Précision de régulation de 0 à 100% charge</b> De 0 à 100% charge nominal - PF 0.8 - charge équilibrée et linéaire, fréquence constante	±1 %
<b>Accuracy with ±4% engine governing</b> @ condition de fonctionnement à régime normal for load and speed	±1 %
<b>Dérive thermique</b> Variation en % de la tension pour une variation de 50°C par rapport à T <sub>amb</sub> , après 10 minutes	±0.5 %
<b>Temps de réponse</b>	1 cycle
<b>Température d'exercice</b>	-20°C ÷ +60°C
<b>Conservation</b>	-30°C ÷ +70°C

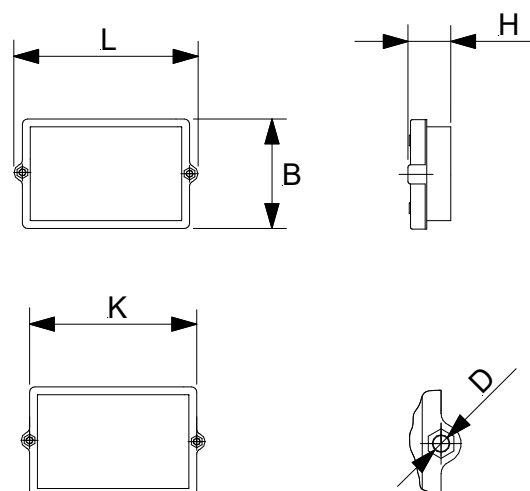
### 4.2. Fonctions

<b>Protection</b>	Limiteur de sous-fréquence
	Fusible interne, remplaçable
<b>Contrôle</b>	De potentiomètre externe, 1 kΩ pour une ΔV = ±5 % par rapport à la nom.
	De signal de tension DC externe (-3/+3 V) Adapté pour branchement avec régulateur de facteur de puissance PFR M50FA400A
<b>Parallèle</b>	Statisme ±20 %

### 4.3. Dimensions


<b>L</b>	176mm
<b>B</b>	105mm
<b>K</b>	160mm
<b>H</b>	41mm
<b>D</b>	6.5mm

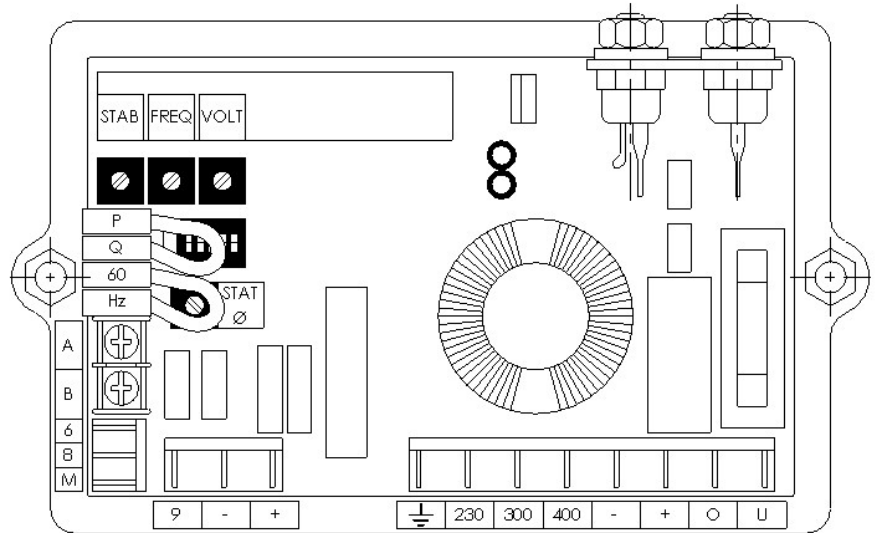
<b>Poids</b>	460g
--------------	------







## 5. TOPOLIGIE DE CARTE

### 5.1. Bornes


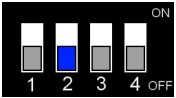
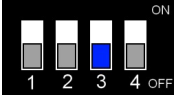
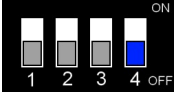
U 0	Terminaux de puissance et alimentation
230 300 400	Terminaux de relevé de la tension de générateur
A B	Terminali di rilievo della corrente di generatore
+ -	Terminaux de sortie (vers le champ d'excitation)
9 - +	Terminaux pour connexion à Varicomp M40FA621A
60 Hz	Terminaux de sélection mode 60Hz
P Q	Terminaux pour le branchement au dispositif externe de contrôle
6 8 M	Terminaux pour branchement à dispositif externe de contrôle
	Terminal de connexion à la terre Filtre Antiparasitage - Connexion à terre blindage de câbles blindés



### 5.2. Potentiomètres

VOLT 	<p><i>Réglage de la tension du générateur.</i></p> <p>Ce potentiomètre permet la régulation dans un champ très large de tensions. Pour obtenir une régulation plus fine de la tension (ou pour réguler la tension à partir du panneau de contrôle, ou encore pour limiter le champ de variation de la tension) il est possible d'introduire un potentiomètre externe entre les terminaux P et Q (résistance d'environ 1 k<math>\Omega</math>, 2 W, pour obtenir une régulation de <math>\pm 5\%</math>).</p> <p><i>Tournez dans le sens horaire pour augmenter la tension</i></p>
FREQ 	<p><i>Calibrage de la fréquence d'angle.</i></p> <p>Normalement, ce potentiomètre est réglé en usine de manière à réduire l'excitation lorsque la vitesse du générateur descend en dessous de 90% de la vitesse nominale à 50 Hz (fréquence inférieure à 45 Hz, appelée fréquence de coupure). Si l'on enlève le pont normalement présent entre les terminaux Hz et 60, la protection pour les bas régimes de tours agit de manière adéquate pour un fonctionnement à 60 Hz.</p> <p><i>Tournez dans le sens horaire pour diminuer le seuil de la fréquence d'intervention</i></p>
STAB 	<p><i>Calibrage de la stabilité de régulation.</i></p> <p>Le fonctionnement du régulateur peut être modifié sur l'installation de façon à adapter les caractéristiques du régulateur au type d'installation et aux caractéristiques du moteur premier (moteur diesel, turbine hydraulique, turbine à gaz), et à obtenir la meilleure réponse en tension.</p> <p>Pour modifier les caractéristiques de stabilité du régulateur, il faut agir sur le potentiomètre STAB.</p> <p><i>Tournez dans le sens antihoraire pour augmenter la stabilité</i></p>
STAT 	<p><i>Calibrage du statisme.</i></p> <p>Ce potentiomètre permet de varier la chute de tension à charge avec un facteur de puissance déterminé.</p> <p><i>Tournez dans le sens horaire pour augmenter le statisme</i></p>

### 5.3. Commutateurs

<i>Commutateur DIP 1 – Configuration de stabilité</i>	
	ON: Augmente le temps de réponse
	OFF: -
<i>Commutateur DIP 2 – Configuration de stabilité</i>	
	ON: Augmente le temps de réponse
	OFF: -
<i>Commutateur DIP 3 – Protection basse fréquence</i>	
	ON: Protection basse fréquence standard
	OFF: Protection basse fréquence proportionnel – V/f
<i>Commutateur DIP 4 et 5 – Désactivée</i>	
	ON: -
	OFF: -

## 6. LIMITEUR DE SOUS-FREQUENCE

Le régulateur est doté de circuits internes qui opèrent la réduction du courant d'excitation si le générateur est utilisé à vitesse faible, pour éviter des dommages au système d'excitation du générateur (c'est-à-dire au régulateur ou au circuit de champ principal, au pont redresseur, au rotor principal). Le potentiomètre FREQ permet de régler la fréquence en dessous de laquelle la protection commence à intervenir.

## 7. CALIBRAGE DE LA STABILITE'

Le régulateur de tension est doté de circuits internes réglables pour permettre un fonctionnement stable dans un vaste champ d'applications. La stabilité du régulateur peut être modifiée sur l'installation de façon à adapter les caractéristiques du régulateur au type d'installation et aux caractéristiques du moteur primaire (moteur diesel, turbine hydraulique, turbine à gaz), et obtenir la meilleure réponse en tension. Pour modifier les caractéristiques de stabilité du régulateur, il faut agir sur le potentiomètre STAB: ce potentiomètre permet un réglage fin de la stabilité. La stabilité peut être modifiée ultérieurement à l'aide des micro-interrupteurs 1 et 2.

## 8. DISPOSITIF DE PARALLELE

Le dispositif est compris dans le régulateur de tension pour permettre le fonctionnement en parallèle entre générateurs de caractéristiques similaires. Le dispositif permet de diviser correctement la puissance réactive demandée par le chargement entre les différents alternateurs branchés en parallèle. Le dispositif se compose d'un transformateur externe de courant (qui relève le courant dans la phase W), et d'un circuit de statisme, interne au régulateur. Le régulateur est doté de bornes d'entrée adaptés pour un branchement facile au transformateur de courant (bornes A et B). Ces bornes sont normalement court-circuitées par un pontage métallique, quand le générateur est utilisé en isolation. Si on observe une hausse de la tension, il faut inverser les conducteurs du transformateur de courant sur les bornes A-B.

## 9. CONTROLE A L'AIDE D'UN DISPOSITIF EXTERNE

### 9.1. Potentiomètre externe

Un potentiomètre externe peut être branché aux entrées P et Q pour le calibrage fin de la tension de générateur. Cela permet de :

- modifier la référence de tension à l'aide d'un dispositif à distance ;
- effectuer le calibrage de la tension de générateur avec une plus grande précision que celle du potentiomètre interne du régulateur, VOLT.

Ci-dessous, les détails du potentiomètre externe :

Portée de calibrage	Caractéristiques potentiomètre
±5%	1 kΩ - 2 W minimum
±10%	2 kΩ - 2 W minimum

### 9.2. Signal de tension DC de dispositif externe

Le régulateur accepte une entrée analogique en tension continue de +/-3 V (portée maximale) pour le contrôle du champ excitation du générateur. Cette entrée doit être appliquée aux bornes 6 et 8. Par exemple, en cas de générateur isolé, à une variation maximale de +/-3 V de l'entrée analogique correspond une variation maximale d'environ +/-25% de la tension du générateur, par rapport à la nominale. Une valeur de 0 V aux bornes 6 et 8 ne comporte en revanche aucune modification de l'excitation de la machine. L'entrée analogique est normalement utilisée pour le contrôle du régulateur de tension par le régulateur de facteur de puissance Marelli, pour des opérations de parallèle avec le réseau. Cette entrée peut également être associée à des dispositifs externes qui ne sont pas de fabrication Marelli, pour un contrôle à distance de la tension du générateur ou bien de l'excitation durant les opérations de parallèle (poursuite de réseau et réglage de facteur de puissance), à condition que ces dispositifs soient dotés de sorties adaptées (**isolées**, avec portée de réglage non supérieure à ±3 V).

**⚠ ATTENTION** : dans le cas particulier de parallèle avec le réseau, et de régulateur de tension contrôlé par un dispositif externe à l'aide d'une entrée analogique, **prêter une attention extrême à la valeur prise par l'entrée analogique au moment de la sortie du parallèle**. Afin que le générateur ne se trouve pas en condition de surtension dangereuse, la tension sur les bornes 6 et 8 doit être ramenée à une valeur égale à 0 V ou bien capable de contenir la tension de générateur à l'intérieur d'une valeur maximale de +5% par rapport à celle nominale.

## 10. FUSIBLE

Le régulateur est doté d'un fusible de protection interne, qui intervient en cas de pannes du régulateur de tension ou de surcharges très élevées dans le circuit d'excitation.

## 11. FILTRE ANTI-INTERFERENCE RADIO

Le régulateur est doté à l'intérieur d'un filtre anti-interférence radio, qui permet de contenir les interférences radio émises par des générateurs Marelli Motori dans les limites établies par les législations européennes pour des environnements industriels.

## 12. ACCESSOIRES

Description	Code
<b>Fusible</b> (Ultra rapide, céramique, 10 A – 500 V)	963823010
<b>Potentiomètre externe</b> (1 kΩ - 2 W)	963824410

## 13. ENTRETIEN

Le seul entretien préventif requis par le régulateur est le contrôle des connexions entre le régulateur et le système : assurez-vous que celles-ci soient propres et soudées et que le câblage ne présente pas d'imperfections ou de dommages. Le régulateur M40FA610A/A est une carte électronique de montage en surface (SMD) protégée par une résine polyuréthane qui préserve le dispositif contre l'humidité, la poussière, des atmosphères agressives : en cas de dysfonctionnement ou de dommage en tout genre, il est interdit d'intervenir sur le régulateur en faisant des modifications, des réparations ou des adaptations qui n'aient pas été préalablement approuvées par Marelli Motori S.p.A.

## 14. ASSISTANCE

En cas de doute sur les schémas de connexion, informations ou pour tout dysfonctionnement éventuel de la carte, dommage ou problème, veuillez contacter le service d'assistance clients de Marelli Motori S.p.A, Marelli Service.

### **Marelli Motori S.p.A.**

Via Sabbionara 1

36071 Arzignano (VI)

Italy

T +39 0444 479 711

F +39 0444 479 888

info@MarelliMotori.com

sales@MarelliMotori.com

**service@MarelliMotori.com**

# 1. EINFÜHRUNG

In dieser TechNote finden Sie allgemeine Informationen zum Einbau und zur Bedienung des Reglers von Marelli Motori mit der auf dem Umschlag und im Dokument angegebenen Kennzeichnung, der in die Generatoren der Marelli Motoren vom in Kap. 3 angegebenen Typ eingebaut ist.

Bevor Sie den Generator in Betrieb nehmen und kalibrieren, lesen Sie bitte in Ihrem eigenen Interesse die Anleitungen der TechNote sorgfältig durch.

**WICHTIG:** Diese TechNote deckt nicht alle Anwendungs- und Einbaumöglichkeiten ab und enthält nicht Angaben und Informationen zu allen denkbaren Situationen. Die mit dem Generator gelieferten Anschlusszeichnungen, das Bedienungs- und Wartungshandbuch des Generators und die vom technischen Fachpersonal von Marelli Motori zusätzlichen Informationen vervollständigen die TechNote.

Dies gilt insbesondere für die in der TechNote abgebildeten Zeichnungen, die lediglich ein Beispiel für die Anschlussweise und die Funktion des Gerätes geben sollen und nicht alle Anwendungsmöglichkeiten abdecken oder die mit dem Generator gelieferten Anschlusszeichnungen ersetzen.

Falls Sie mehr Informationen zur Anwendung benötigen, wenden Sie sich bitte an Marelli Service:

## Marelli Motori S.p.A.

Via Sabbionara 1

36071 Arzignano (VI)

Italy

T +39 0444 479 711

F +39 0444 479 888

info@MarelliMotori.com

sales@MarelliMotori.com

service@MarelliMotori.com

# 2. SICHERHEITSMÄßNAHMEN



**ACHTUNG: NICHT DIE REGLERKARTE BERÜHREN, WENN SIE MIT STROM VERSORGT WIRD.**

Wenn die Reglerkarte mit Strom versorgt wird (das heißt, wenn die Maschine sich dreht), besteht auf der oberen Fläche des Gerätes (Anschlussseite) und an allen an Strom angeschlossenen Teilen eine für den Menschen tödliche Spannung. Außerdem verfügt die Karte über Bauteile, die sich während des normalen Betriebs soweit erhitzen, das sie bei direktem Kontakt zu Verbrennungen führen können.



Damit für die Sicherheit des Personals kein Risiko besteht, muss die Verkabelung und/oder der mechanische Einbau des Reglers in jedem Fall von gut informiertem Fachpersonal am stillstehenden Generator und nach einer für die Abkühlung der Reglerbauteile ausreichenden Zeit durchgeführt werden.



Der Regler darf nur von gut informiertem Fachpersonal, das die notwendige Schutzkleidung trägt (speziell Schutzbrille und Schutzhandschuhe) bei im Leerlauf arbeitender Maschine mit Geräten, welche die elektrische Sicherheit garantieren (z.B. isolierte Schraubendreher) kalibriert werden.

Marelli Motori haftet nicht für Schäden am Regler, an der Anlage oder an Personen, Gewinnausfälle oder Anlagenstillstände, die durch das Nichteinhalten der Sicherheitsanweisungen und/oder Einbau-/Bedienungsanleitungen dieser TechNote verursacht worden sind.

# 3. ANWENDUNG

Der Spannungsregler vom Typ M40FA610A(A) - MGC I ist für synchrone Generatoren aus der Produktion von MARELLI MOTORI, Serie MJB, für die Größen 500-560 geeignet.

**ANMERKUNG:** Für Informationen zur Kompatibilität mit Synchrongeneratoren von oben nicht angegebenen Größen oder Serien, wenden Sie sich bitte an Marelli Service.

## 4. TECHNISCHE DATEN

Der Spannungsregler M40FA610A(/A) ist mit Potentiometern einstellbar. Die Elektronikkarte ist mit einem Harzfilm beschichtet, sodass eine erhöhte Funktionszuverlässigkeit auch unter schwierigen Umweltbedingungen (hohe Luftfeuchtigkeit, Staub, salzhaltige Atmosphäre) und bei Vibrationen beibehalten wird.

### 4.1. Daten

<b>Stromspannung (Hauptanschlüsse, Hilfswicklung)</b> ±10% Toleranz Limits, 50/60Hz	170 ÷ 277 Vac
<b>Messung der Spannung (Ein-Phase)</b> ±10% Toleranz Limits, 50/60Hz	170 ÷ 480 Vac
<b>Messung der Strom</b>	0 ÷ 1 Aac
<b>Max. Gleichstrom</b>	0 ÷ 8 Adc
<b>Max. Feldstrom unter Antrieb (1 minute)</b>	0 ÷ 15 Adc
<b>Maximale Feldspannung</b>	100 Vdc
<b>Feldwiderstand</b>	3 Ω ÷ 25 Ω
<b>Präzisionseinstellung von 0 bis 100% Ladung</b> Von 0 bis 100% Ladung - PF 0.8 - balanced and non deforming load, constant frequency	±1 %
<b>Accuracy with ±4% engine governing</b> @ steady state conditions for load and speed	±1 %
<b>Wärmedrift</b> Spannungsänderung % für eine Änderung von 50°C gegenüber T <sub>amb</sub> , nach 10 Minuten	±0.5 %
<b>Reaktionszeit</b>	1 Zyklus
<b>Betriebstemperatur</b>	-20°C ÷ +60°C
<b>Lagertemperatur</b>	-30°C ÷ +70°C

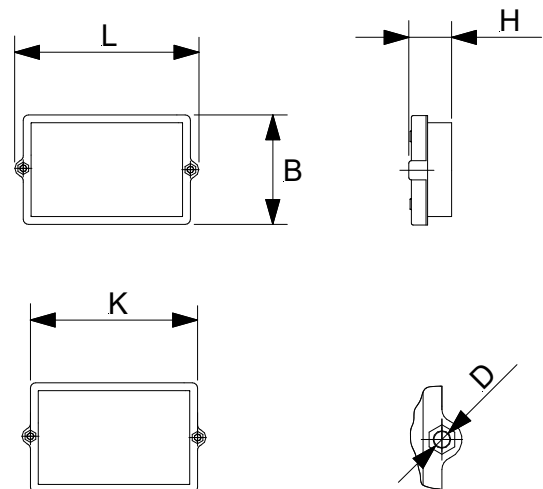
### 4.2. Funktionen

<b>Schutz</b>	Begrenzer der Unterfrequenz
	Interne Sicherung, austauschbar
<b>Kontrolle</b>	Durch externen Potenziometer mit dem Wert 1 kΩ für ΔV = ±5 % zum Nominalwert
	Durch externen DC Spannungssignal (-3/+3 V). Geeignet für den Anschluss mit Leistungsfaktorregler PFR M50FA400A.
<b>Parallel</b>	Droop-Funktion ±20 %

### 4.3. Maße


L	176mm
B	105mm
K	160mm
H	41mm
D	6.5mm

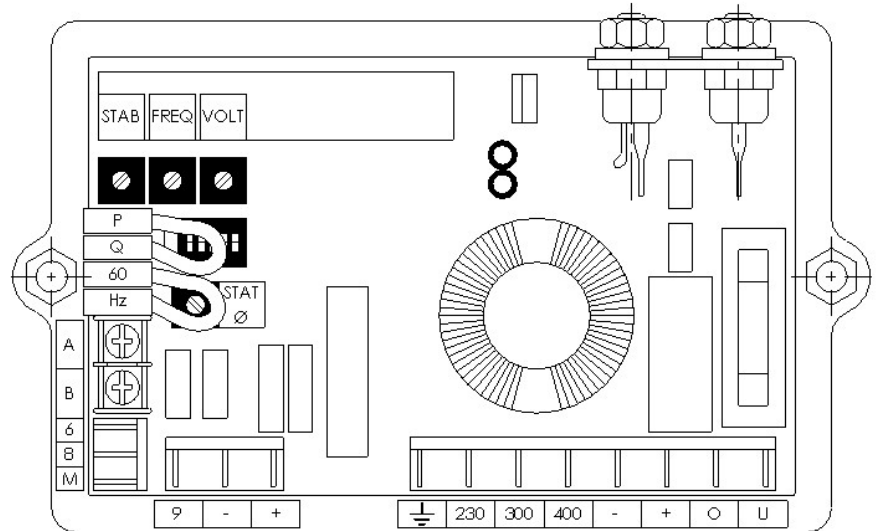
<b>Gewicht</b>	460g
----------------	------







## 5. TOPOLOGIE DER KARTE

### 5.1. Anschlüsse

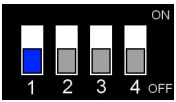
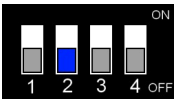
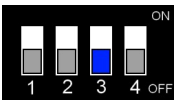
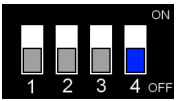
U 0	Leistungs- und Versorgungsklemmen
230 300 400	Klemmen zur Messung der Generatorspannung
A B	Klemmen zur Messung des Generatorstroms
+ -	Abgangsklemmen (zum Erregungsfeld)
9 - +	Klemmen für den Anschluss an VARICOMP M40FA621A
60 Hz	Klemmen für die Moduswahl 60Hz
P Q	Klemmen für den Anschluss an externes Kontrolldispositiv
6 8 M	Klemmen für den Anschluss an externes Kontrolldispositiv
	Klemme für Erdung Entstörfilter - Verbindung geschirmter Kabel mit störfreier Umgebung



### 5.2. Potenziometer

 <b>VOLT</b>	<b>Einstellung der Generatorspannung.</b> Mit diesem internen Potenziometer ist eine Regulierung über einen weiten Spannungsbereich möglich. Für eine feinere Einstellung der Spannung (oder um die Spannung vom Steuerpaneel aus einzustellen, oder um den Bereich der Spannungsschwankung einzugrenzen) kann ein externes Potenziometer zwischen den Klemmen P und Q (Widerstand ungefähr 1 k $\Omega$ , 2 W für eine Regulierung von $\pm 5\%$ ) eingesetzt werden.  <i>Um die Spannung zu erhöhen, im Uhrzeigersinn drehen</i>
 <b>FREQ</b>	<b>Einstellung der Grenzfrequenz.</b> Dieser Potenziometer wird normalerweise ab Fabrik eingestellt, sodass die Erregung reduziert wird, sollte die Geschwindigkeit des Generators unter 90% der Nominalgeschwindigkeit bei 50Hz gedrosselt werden (Frequenz unter 45Hz wird Eckfrequenz genannt). Entfernt man die Brücke, die sich normalerweise zwischen den Klemmen Hz und 60 befindet, wird die Schutzvorrichtung entsprechend eines Betriebes mit 60 Hz aktiviert setzt der Schutz für niedrige Umdrehungen.  <i>Um die Eingriffsfrequenz zu reduzieren, im Uhrzeigersinn drehen</i>
 <b>STAB</b>	<b>Einstellung der Reglerstabilität.</b> Die Stabilität des Reglers kann so an der Anlage abgeändert werden, dass die Eigenschaften dieses Reglers dem Anlagentyp und den Eigenschaften des Hauptmotors (Dieselmotor, Wasserturbine, Gasturbine) angeglichen werden können, und dass unter Spannung die beste Reaktion erreicht wird. Die Änderung der Eigenschaften der Stabilität des Reglers erreicht man mit dem Potenziometer STAB.  <i>Gegen den Uhrzeigersinn drehen Stabilität zu erhöhen</i>
 <b>STAT</b>	<b>Potenziometer zur Kalibrierung der Droop Funktion.</b> Mit diesem Potenziometer kann man den Spannungsabfall über einen bestimmten Leistungsfaktor ändern.  <i>Um den Spannungsabfall zu erhöhen, im Uhrzeigersinn drehen</i>

### 5.3. Dip-Schalter

<i>Dip-Schalter 1 – Stabilitätseigenschaften können</i>	
	ON: Erhöhung der Reaktionszeit
	OFF: -
<i>Dip-Schalter 2 – Stabilitätseigenschaften können</i>	
	ON: Erhöhung der Reaktionszeit
	OFF: -
<i>Dip-Schalter 3 – Begrenzer der Unterfrequenz</i>	
	ON: Schutz bei niedriger Standardgeschwindigkeit
	OFF: Proportionaler Schutz bei niedriger Geschwindigkeit
<i>Dip-Schalter 4/5 – Behindert</i>	
	ON: -
	OFF: -

## 6. BEGRENZER DER UNTERFREQUENZ

Der Regler ist mit internen Kreisläufen ausgestattet. Sie verringern den Erregerstrom, wenn der Generator bei geringer Geschwindigkeit eingesetzt wird, damit Schäden am Erregungssystem des Generators vermieden werden (bzw. am Regler, am Gleichrichter, am Rotor). Mit dem Potenziometer FREQ kann die Frequenz so eingestellt werden, dass mit einem geringeren Wert die Schutzvorrichtung aktiv wird.

## 7. KALIBRIERUNG DER STABILITÄT

Der Spannungsregler ist mit internen, regulierbaren Kreisläufen ausgestattet, damit ein stabiler Betrieb für ein breites Anwendungsfeld möglich ist. Die Stabilität des Reglers kann so an der Anlage abgeändert werden, dass die Eigenschaften dieses Reglers dem Anlagentyp und den Eigenschaften des Hauptmotors (Dieselmotor, Wasserturbine, Gasturbine) angeglichen werden können, und dass unter Spannung die beste Reaktion erreicht wird. Die Änderung der Eigenschaften der Stabilität des Reglers erreicht man mit dem Potenziometer STAB: mit diesem Potenziometer kann die Stabilität fein abgestimmt werden. Die Stabilität kann zusätzlich mithilfe der Mikroschalter 1 und 2 abgeändert werden.

## 8. STATIKWANDLER

Das Dispositiv für den parallelen Betrieb von Generatoren mit ähnlichen Eigenschaften ist im Spannungsregler integriert. Mit dem Dispositiv kann man die von der Belastung geforderte Blindleistung unter den Wechselstromgeneratoren, die parallel angeschlossen sind, aufteilen. Das Dispositiv besteht aus einem externen Stromwandler (der den Strom in der Phase W misst), und aus einem Kreislauf der Droop Funktion, der sich im Regler befindet. Der Regler ist mit Eingangsklemmen für einen einfachen Anschluss an den Stromwandler ausgestattet (Klemmen A und B). Diese Klemmen werden normalerweise durch eine Metallbrücke kurzgeschlossen, wenn nur der Generator eingesetzt wird. Sollte ein Spannungsanstieg beobachtet werden, müssen die Leitungen des Stromwandlers auf den Klemmen A-B vertauscht werden.

## 9. KONTROLLE DURCH EXTERNES DISPOSITIV

### 9.1. Externer Potenziometer

Man kann an die Eingänge P und Q einen externen Potenziometer für die Feinkalibrierung der Spannung des Generators anschließen. Das ermöglicht:

- den Richtwert der Spannung durch ein ferngesteuertes Dispositiv zu ändern;
- eine sorgfältigere Durchführung der Kalibrierung der Spannung des Generators, als die des internen Potenziometers des Reglers, VOLT.

Nachfolgend die Details des externen Potenziometers:

Range Kalibrierung	Eigenschaften Potenziometer
±5%	1 kΩ - 2 W Minimum
±10%	2 kΩ - 2 W Minimum

### 9.2. Spannungssignal DC durch externes Dispositiv

Für die Kontrolle des Erregungsfeldes des Generators akzeptiert der Regler einen Analogeingang in Gleichspannung von  $\pm 3$  V (max. Range). Dieser Eingang muss an den Klemmen 6 und 8 festgemacht werden. Arbeitet zum Beispiel nur ein Generator in Betrieb, so entspricht eine maximale Änderung von  $\pm 3$  V des Analogeinganges einer maximalen Änderung von ungefähr 25% der Generatorspannung gegenüber der Nominalspannung. Ein Wert von 0 V an den Klemmen 6 und 8 führt dagegen zu keiner Änderung der Geräteerregung. Der Analogeingang wird normalerweise zur Steuerung des Spannungsreglers durch den Leistungsfaktorregler Marelli bei parallelen Abläufen mit dem Netz verwendet. Dieser Eingang kann auch an externe Dispositive, die nicht aus der Herstellung von Marelli stammen, verbunden werden, um damit die Spannung des Generators oder der Erregung während der parallelen Abläufe ferngesteuert zu steuern (Netznachführung und Einstellung des Leistungsfaktor), sofern diese Dispositive mit geeigneten Ausgängen (isoliert, mit einer Spannungseinstellung, die sich in einem Bereich von  $\pm 3$  V bewegt) ausgestattet sind.

**⚠ ACHTUNG:** parallel zum Netz und Spannungsregler durch externes Dispositiv über Analogeingang gesteuert, bedeutet, **ganz besonders auf den Wert, der durch den Analogeingang beim Verlassen der Parallele angenommen wird, zu achten.** Damit der Generator nicht der Gefahr der Überspannung ausgesetzt wird, muss die Spannung auf den Klemmen 6 und 8 auf den Wert 0 V zurückgebracht werden oder auf einen Wert, der die Generatorspannung auf einen maximalen Wert von +5% gegenüber dem Nominalwert eingrenzt.

## 10. SICHERUNGSDRAHT

Der Regler ist mit einer internen Schutzsicherung ausgestattet, die bei defektem Spannungsregler oder bei äußerster Überbelastung im Erregungskreislauf eintritt

## 11. FUNKENTSTÖRFILTER

Der Spannungsregler ist intern mit einem Funkentstörfilter versehen, damit durch MARELLI MOTORI verursachte Funkstörungen nicht die Grenzwerte der europäischen Richtlinien für Industrieumgebungen übersteigen.

## 12. ZUBEHÖR

Beschreibung	Kennnummer
Sicherungsdraht (Sehr schnell, keramik, 10 A – 500 V)	963823010
Externer Potenziometer (1 kΩ - 2 W)	963824410

## 13. WARTUNG

Die Anschlüsse zwischen dem Regler und dem System müssen regelmäßig kontrolliert werden. Sie müssen sauber sein und fest sitzen. Die Verkabelung muss auf Mängel oder Schäden regelmäßig überprüft werden.

Bei dem Regler M40FA610A/A handelt es sich um eine oberflächenmontierte Elektronikarte (SMD-Bauteil) mit einer Polyurethanbeschichtung, die das Gerät vor Feuchtigkeit, Staub und aggressiven Umwelteinflüssen schützt: Fehlfunktionen oder Schäden am Regler dürfen nicht mit Änderungen, Reparaturen oder Anpassungen behoben werden, es sei denn die Arbeiten wurden von Marelli Motori S.p.A. selbst erlaubt

## 14. TECHNISCHER KUNDENDIENST

Bei Unklarheiten bezüglich der Anschlusszeichnungen, Informationsbedarf oder Fehlfunktion der Karte, Beschädigung oder Problemen wenden Sie sich bitte an den technischen Kundendienst Marelli Service der Marelli Motori S.p.A..

### **Marelli Motori S.p.A.**

Via Sabbionara 1

36071 Arzignano (VI)

Italy

T +39 0444 479 711

F +39 0444 479 888

info@MarelliMotori.com

sales@MarelliMotori.com

**service@MarelliMotori.com**

# 1. INTRODUCCIÓN

Esta Nota Técnica ofrece informaciones generales de instalación y uso sobre el regulador Marelli Motori cuyo código figura en la portada y en el interior del documento, montado en generadores Marelli Motori del tipo indicado en el Cap. 3.

Antes de poner en marcha el generador y de efectuar cualquier tipo de operación en la regulación, lea con atención y en su totalidad todas las instrucciones presentadas en esta Nota Técnica.

**NOTA IMPORTANTE:** No es pretensión de esta Nota Técnica cubrir todas las posibles variantes de aplicación o de instalación, ni proporcionar datos o informaciones como apoyo de cualquier posible contingencia. Los esquemas de conexión proporcionados con el generador, el Manual de Uso y Mantenimiento del mismo y las posibles informaciones adicionales proporcionadas por personal técnico cualificado de Marelli Motori integran y completan esta Nota.

En particular, los esquemas presentados en este documento ofrecen solo un ejemplo de las modalidades de conexión y funcionamiento del dispositivo; los mismos no cubren todos los posibles casos de aplicación y no sustituyen a los esquemas de conexión normalmente proporcionados con el generador.

Si resultasen necesarias informaciones adicionales sobre la aplicación, diríjase a Marelli Service, cuyos datos de contacto se indican a continuación.

## Marelli Motori S.p.A.

Via Sabbionara 1

36071 Arzignano (VI)

Italy

T +39 0444 479 711

F +39 0444 479 888

info@MarelliMotori.com

sales@MarelliMotori.com

service@MarelliMotori.com

# 2. PRECAUCIONES DE SEGURIDAD



## ATENCIÓN: NO TOCAR LA TARJETA DE REGULACIÓN CUANDO ES ALIMENTADA.

Cuando la tarjeta de regulación es alimentada (o bien con la máquina en rotación) está presente una tensión letal para el hombre en la parte superior del dispositivo (lado de conexiones) y en todas las partes conectadas eléctricamente al mismo. Además están presentes en la tarjeta componentes que durante el funcionamiento normal pueden alcanzar unas temperaturas elevadas y peligrosas para el hombre en caso de contacto directo.



Cualquier operación en el cableado y/o la instalación mecánica del regulador debe realizarse por parte de personal cualificado e informado, con el generador parado y asegurándose de que haya transcurrido un tiempo suficiente para que los componentes de la regulación recuperen una temperatura no peligrosa para la seguridad de las personas.



Cualquier operación de calibrado debe efectuarse, con la máquina en funcionamiento en vacío, por parte de personal cualificado e informado, utilizando instrumentos adecuados para garantizar la seguridad eléctrica (por ejemplo, destornilladores aislados) y llevando todos los dispositivos de protección individual necesarios (en especial gafas y guantes de protección).

Marelli Motori declina toda responsabilidad por daños en el regulador, en la instalación o en las personas, o por lucro cesante, o parada de instalaciones, causados por el incumplimiento de las instrucciones de seguridad y/o de instalación/uso presentadas en esta Nota Técnica.

# 3. APLICACIÓN

El regulador de tensión de tipo M40FA610A(/A) - MGC I resulta adecuado para su uso en generadores síncronos fabricados por MARELLI MOTORI de la serie MJB, para los tamaños 500-560.

NOTA: Para informaciones sobre la compatibilidad con tamaños o series de generadores síncronos distintos de los indicados, contacte con Marelli Service.

## 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El regulador de tensión M40FA610A(/A) es calibrable por medio de potenciómetros. La tarjeta electrónica está revestida de resina, con el fin de mantener una elevada fiabilidad de funcionamiento también en condiciones ambientales difíciles (altos niveles de humedad, polvo, atmósfera salina) y en presencia de vibraciones.

### 4.1. Especificaciones

<b>Tensión de alimentación (Terminales principales, Arrollamiento auxiliar)</b> ±10% de tolerancia de los límites, 50/60Hz	170 ÷ 277 Vac
<b>Detección de tensión (monofásico)</b> ±10% de tolerancia de los límites, 50/60Hz	170 ÷ 480 Vac
<b>Detección de corriente</b>	0 ÷ 1 Aac
<b>Máx. corriente continua de campo</b>	0 ÷ 8 Adc
<b>Máx. corriente de campo en forzamiento (1 minuto)</b>	0 ÷ 15 Adc
<b>Tensión de campo máxima</b>	100 Vdc
<b>Resistencia de campo</b>	3 Ω ÷ 25 Ω
<b>Precisión de regulación de 0 a 100% carga</b> De 0 a 100% carga - PF 0.8 - carga equilibrada y lineal, frecuencia constante	±1 %
<b>Accuracy with ±4% engine governing</b> @ steady state conditions for load and speed	±1 %
<b>Deriva térmica</b> Variación % de tensión para una variación de 50°C respecto de T <sub>amb</sub> , después de 10 minutos	±0.5 %
<b>Tiempo de respuesta</b>	1 ciclo
<b>Temperatura de ejercicio</b>	-20°C ÷ +60°C
<b>Almacenamiento</b>	-30°C ÷ +70°C

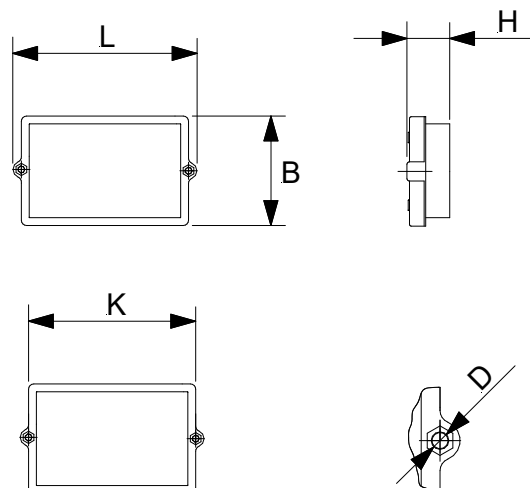
### 4.2. Funciones

<b>Protección</b>	Limitador de subfrecuencia
	Fusible interno, recambiable
<b>Control</b>	Desde potenciómetro externo de valor 1 kΩ para ΔV = ±5 % respecto al valor nominal
	Mediante señal de corriente DC exterior (-3/+3 V) Adecuado para conectarlo a un regulador con un factor de potencia PFR M50FA400A
<b>Paralelo</b>	Estatismo ±20 %

### 4.3. Dimensiones


<b>L</b>	176mm
<b>B</b>	105mm
<b>K</b>	160mm
<b>H</b>	41mm
<b>D</b>	6.5mm

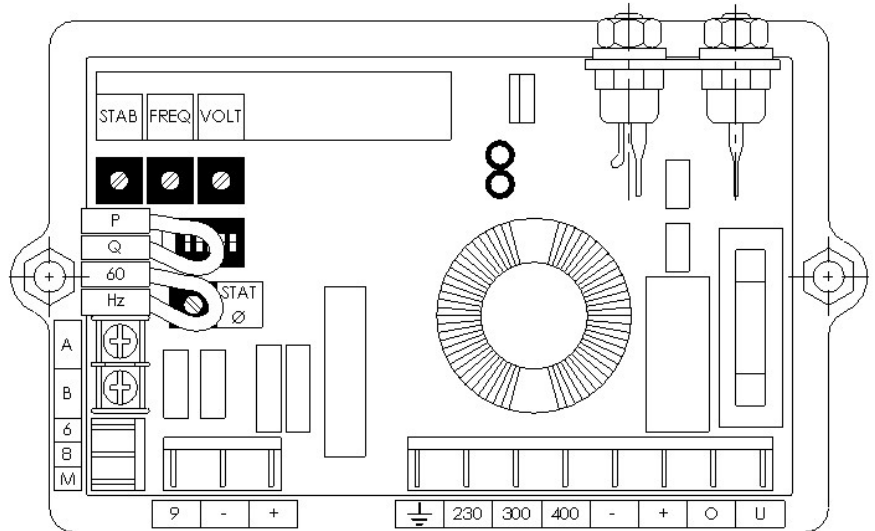
<b>Peso</b>	460g
-------------	------







## 5. TOPOLOGÍA DE LA TARJETA

### 5.1. Terminales

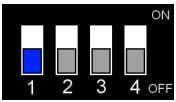
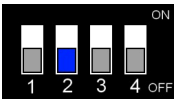
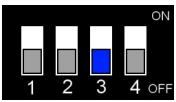
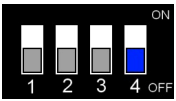
U 0	Terminales de potencia y alimentación
230 300 400	Terminales de detección de la tensión de generador
A B	Terminales de detección de la corriente del generador
+ -	Terminales de salida (hacia el campo de excitación)
9 - +	Terminales para conexión a VARICOMP M40FA621A
60 Hz	Terminales de selección modo 60Hz
P Q	Terminales para conex. a dispositivo externo de control
6 8 M	Terminales para conexión a dispositivo de control externo
	Toma de tierra para Filtro de supresión de interferencias interno - Toma de tierra protección de cables



### 5.2. Potenciómetros

<b>VOLT</b> 	<b>Ajuste de la tensión del generador.</b> Este potenciómetro posibilita la regulación en un campo muy amplio de tensiones. Para obtener una regulación más precisa de la tensión (o para regular la tensión desde el panel de control, o bien para limitar el campo de variación de la tensión) es posible introducir un potenciómetro externo entre los terminales P y Q (resistencia de 1 kΩ, aproximadamente, 2 W, para obtener una regulación de ±5%).  <i>Girar en el sentido de las agujas del reloj para aumentar la tensión</i>
<b>FREQ</b> 	<b>Ajuste de la frecuencia de esquina.</b> Este potenciómetro generalmente viene ajustado de fábrica para reducir la excitación en el caso de que la velocidad del generador sea inferior al 90% de la velocidad nominal a 50 Hz (frecuencia inferior a 45Hz, denominada frecuencia límite). Quitando el puente generalmente presente entre los terminales Hz y 60, la protección para baja velocidad actúa de modo adecuado para funcionamiento a 60 Hz.  <i>Girar en el sentido de las agujas del reloj para reducir el umbral de frecuencia de intervención</i>
<b>STAB</b> 	<b>Ajuste de la estabilidad de regulación.</b> El funcionamiento del regulador puede ser modificado en la instalación para adaptar las características del regulador al tipo de instalación y a las características del motor impulsor (motor diesel, turbina hidráulica, turbina de gas), y obtener la mejor respuesta de tensión. Para modificar las características de estabilidad del regulador hay que actuar sobre el potenciómetro STAB.  <i>Girar en el sentido de las agujas del reloj para aumentar la velocidad de respuesta</i>
<b>STAT</b> 	<b>Ajuste de estatismo.</b> Este potenciómetro permite variar la caída de tensión de carga con un determinado factor de potencia.  <i>Girar en el sentido de las agujas del reloj para aumentar el estatismo</i>

### 5.3. Micropulsador

<i>Interruptor 1 – Selección de la estabilidad de regulación</i>		
	ON:	Disminuye el tiempo de respuesta
	OFF:	-
<i>Interruptor 2 – Selección de la estabilidad de regulación</i>		
	ON:	Disminuye el tiempo de respuesta
	OFF:	-
<i>Interruptor 3 – Protección baja frecuencia</i>		
	ON:	Protección baja frecuencia estándar
	OFF:	Protección baja frecuencia con función proporcional - V/f
<i>Interruptor 4/5 – Discapacitado</i>		
	ON:	-
	OFF:	-

## 6. LIMITADOR DE SUBFRECUENCIA

El regulador cuenta con circuitos internos que se encargan de reducir la corriente de excitación cuando el generador se utilice a velocidades bajas para evitar provocar daños en el sistema de excitación del generador (es decir, en el regulador o en el circuito de campo principal, en el puente de rectificado y en el rotor principal). El potenciómetro FREQ permite regular la frecuencia por debajo de la cual se activa el dispositivo de protección.

## 7. CALIBRADO DE LA ESTABILIDAD

El regulador de tensión cuenta con circuitos internos regulables que permiten asegurar un funcionamiento estable en una amplia gama de aplicaciones. La estabilidad del regulador se puede modificar en el equipo para adaptar las características de dicho regulador al tipo de equipo y a las características del motor principal (diesel, turbina hidráulica, turbina a gas) y obtener la mejor respuesta de tensión. Para modificar los parámetros de estabilidad del regulador es necesario operar el potenciómetro STAB: dicho potenciómetro permite regular con precisión la estabilidad. Se puede modificar la estabilidad también mediante los micropulsadores 1 y 2.

## 8. DISPOSITIVO DE PARALELO GENERADORES

El dispositivo forma parte del regulador de tensión para permitir el funcionamiento en paralelo de varios generadores de características similares. El dispositivo permite dividir correctamente la potencia reactiva que requiere la carga entre los distintos alternadores conectados en paralelo. El dispositivo se compone de un transformador externo de corriente (que detecta la corriente en la fase W) y de un circuito que controla el estatismo dentro del regulador. El regulador cuenta con terminales de entrada que permiten conectarlo con facilidad al transformador de corriente (terminales A y B). Dichos terminales están cortocircuitados por un puente metálico cuando el generador se usa de forma independiente.

Si se observa una subida de tensión es necesario invertir los conductores del transformador en los bornes A-B.

## 9. CONTROL POR MEDIO DE DISPOSITIVO EXTERNO

### 9.1. Potenciómetro externo

Es posible conectar un potenciómetro externo en las entradas P y Q para calibrar con precisión la tensión del generador. Esto permite:


- modificar el valor de referencia de tensión por medio de un dispositivo remoto;
- calibrar la tensión del generador con una precisión mayor de la que ofrece el potenciómetro interno del regulador, VOLT.

A continuación se muestran las características del potenciómetro externo:

Intervalo de calibrado	Características del potenciómetro
±5%	1 kΩ - 2 W mínimo
±10%	2 kΩ - 2 W mínimo

### 9.2. Señal de tensión DC desde dispositivo externo

El regulador es compatible con una entrada analógica de tensión continua a  $\pm 3$  V (intervalo máximo) para controlar el campo de excitación del generador. Dicha entrada se coloca en los bornes 6 y 8. Por ejemplo, en el caso de un generador independiente, una variación máxima de  $\pm 3$  V se corresponde con una variación máxima de, aproximadamente,  $\pm 25\%$  de la tensión del generador respecto al valor nominal. Sin embargo, un valor de 0 V CC en los bornes 6 y 8 no comporta ningún cambio en la excitación de la máquina. La entrada analógica se usa normalmente para controlar el regulador de tensión por parte del regulador del factor de potencia Marelli para las operaciones en paralelo con la red. Dicha entrada se puede utilizar también junto con dispositivos externos no fabricados por Marelli para el control remoto de la tensión del generador o bien de la excitación durante las operaciones en paralelo (seguimiento de red y regulación del factor de potencia), siempre que estos dispositivos estén dotados de salidas adecuadas (**aisladas**, con un intervalo de tensión no superior a  $\pm 3$  V).

 **ATENCIÓN:** en el caso especial de tener instalada una conexión en paralelo con la red y un regulador de tensión controlado mediante un dispositivo externo con entrada analógica, **preste la máxima atención al valor que adquiere la entrada analógica al salir de la conexión en paralelo.** Para evitar que el generador alcance un peligroso estado de sobretensión, la tensión en los bornes 6 y 8 debe ajustarse de nuevo a un valor de 0 V o, al menos, que sea suficiente para contener la tensión del generador sin exceder un valor máximo de  $\pm 5\%$  respecto al nominal.

## 10. FUSIBLE

El regulador está dotado de un fusible de protección interno, que interviene en caso de avería del regulador de tensión o de sobrecargas muy altas en el circuito de excitación

## 11. FILTRO DE SUPRESIÓN DE RADIOINTERFERENCIAS

El regulador de tensión cuenta en su interior con un filtro de supresión de radiointerferencias, que permite bloquear las interferencias de radio que emiten los generadores MARELLI MOTORI dentro de los límites establecidos por la normativa europea para espacios industriales.

## 12. ACCESORIOS

Descripción	Código
<b>Fusible</b> (Ultrarrápido, cerámico, 10A – 500V)	963823010
<b>Potenciómetro externo</b> (1 kΩ - 2 W)	963824410

## 13. MANTENIMIENTO

El único mantenimiento preventivo necesario para el regulador es la comprobación de las conexiones entre el regulador mismo y el sistema: hay que asegurarse de que estas estén limpias y firmes, y que el cableado no presente imperfecciones o daños.

El regulador M40FA610A/A es una tarjeta electrónica de montaje superficial (SMD) protegida por una resina poliuretánica que preserva el dispositivo de la humedad, del polvo y de ambientes agresivos: en caso de funcionamientos anómalos o daños de cualquier tipo, está prohibido intervenir en el regulador con modificaciones, reparaciones o adaptaciones que no hayan sido aprobadas con anterioridad por Marelli Motori S.p.A.

## 14. ASISTENCIA

Para cualquier duda sobre los esquemas de conexión, información o situación de funcionamiento anómalo de la tarjeta, daño o problema, contacte con el Servicio de Asistencia al Cliente de Marelli Motori S.p.A, Marelli Service.

### **Marelli Motori S.p.A.**

Via Sabbionara 1

36071 Arzignano (VI)

Italy

T +39 0444 479 711

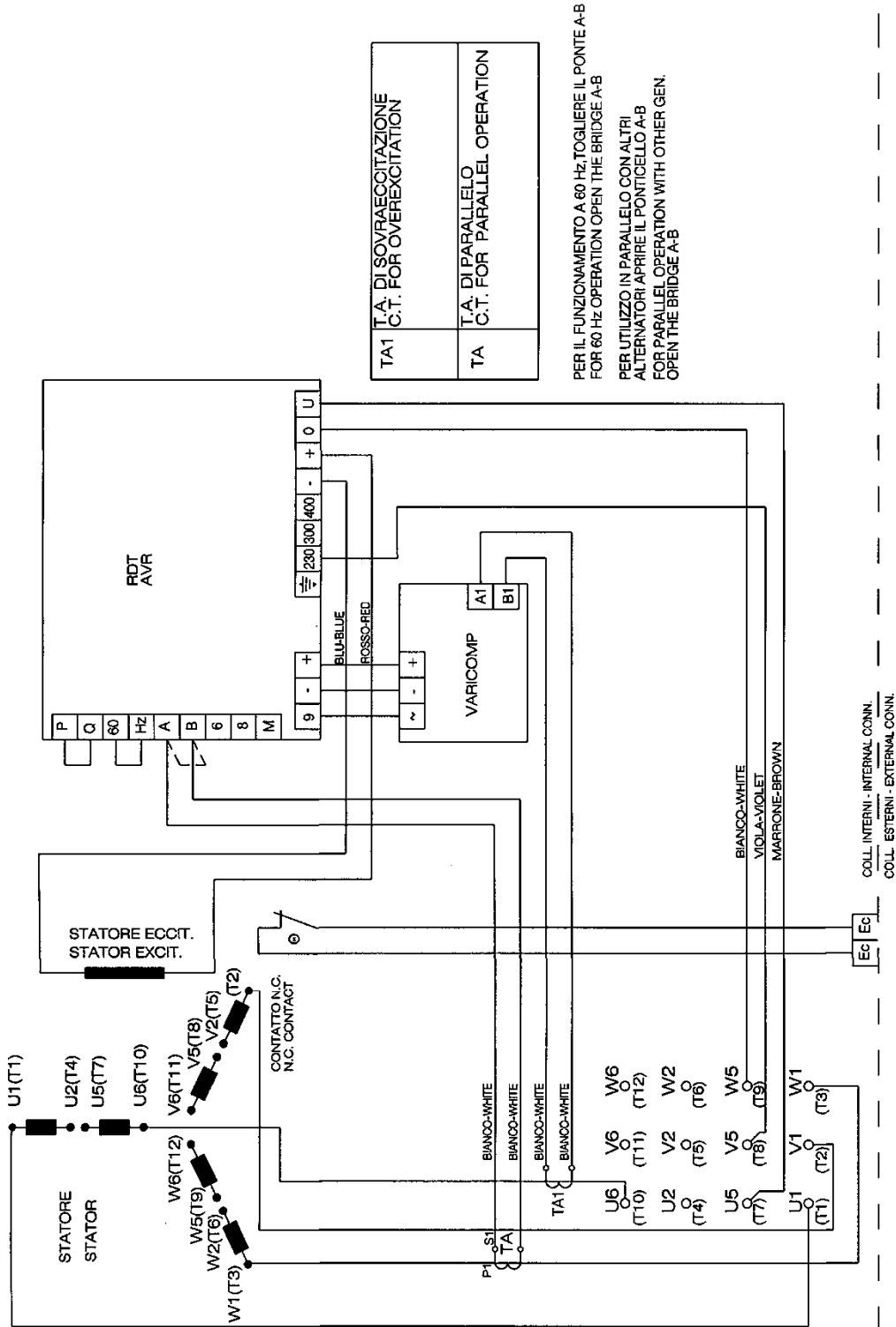
F +39 0444 479 888

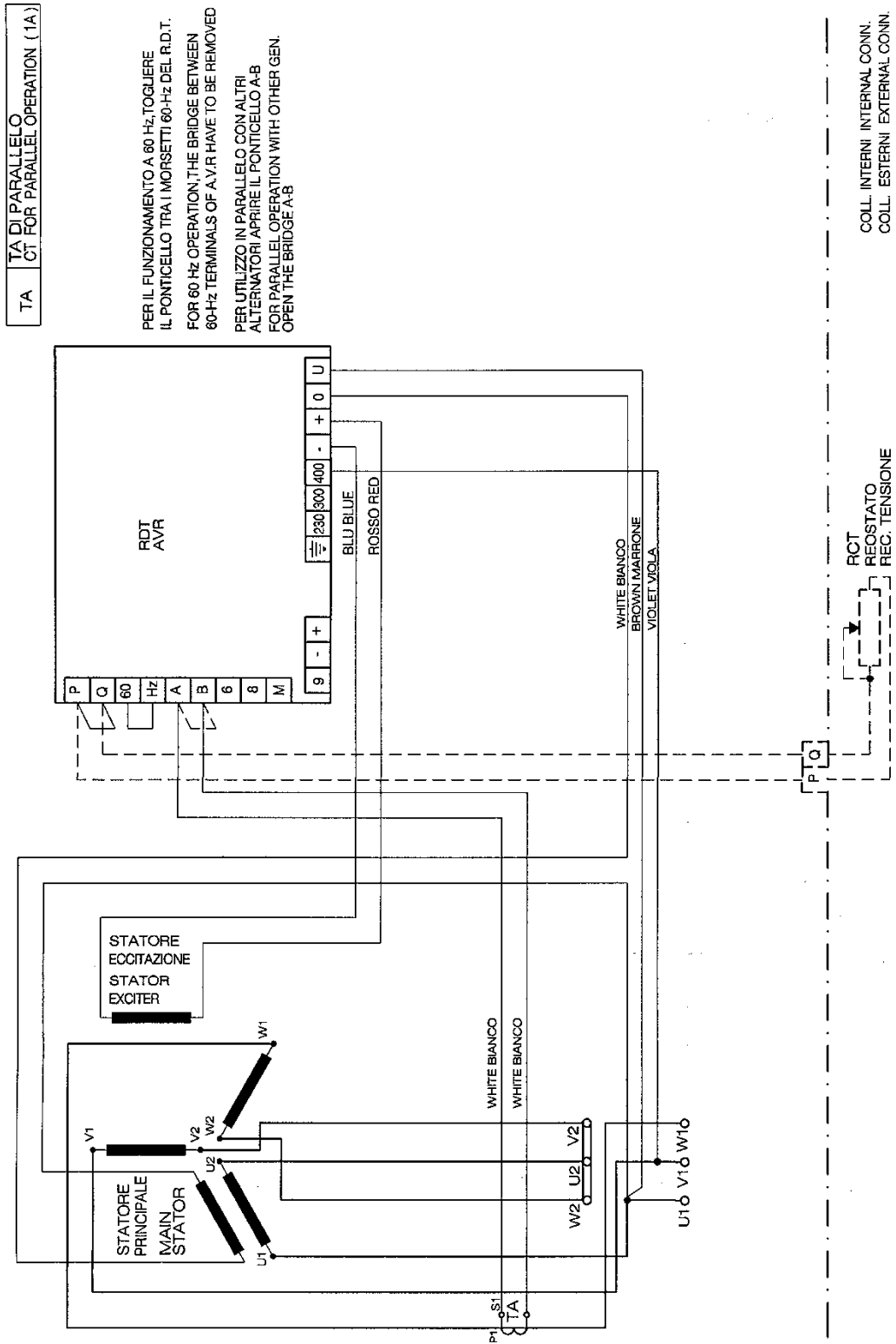
info@MarelliMotori.com

sales@MarelliMotori.com

**service@MarelliMotori.com**







Questa pagina lasciata intenzionalmente vuota  
This page intentionally left blank  
Cette page est laissée intentionnellement vide  
Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen  
Esta página fue dejada en blanco intencionalmente

Questa pagina lasciata intenzionalmente vuota  
This page intentionally left blank  
Cette page est laissée intentionnellement vide  
Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen  
Esta página fue dejada en blanco intencionalmente

Questa pagina lasciata intenzionalmente vuota  
This page intentionally left blank  
Cette page est laissée intentionnellement vide  
Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen  
Esta página fue dejada en blanco intencionalmente

# CONTACTS

## Italy HQ

**Marelli Motori S.p.A.**  
Via Sabbionara 1  
36071 Arzignano (VI) - Italy  
(T) +39 0444 479 711  
(F) +39 0444 479 888  
[info@marellimotori.com](mailto:info@marellimotori.com)

## Asia Pacific

**Marelli Motori Asia Sdn Bhd**  
Lot 1-8, Persiaran Jubli Perak,  
Seksyen 22, 40300 Shah Alam,  
Selangor D.E. - Malaysia  
(T) +60 355 171 999  
(F) +60 355 171 883  
[malaysia@marellimotori.com](mailto:malaysia@marellimotori.com)

## United Kingdom

35-37 High Street,  
Barrow Upon Soar Loughborough  
Leicestershire, LE12 8PY - UK  
T +1509 410374  
F +1509 415777  
[uk@marellimotori.com](mailto:uk@marellimotori.com)

## South Africa

**Marelli Motori South Africa (Pty) Ltd**  
Unit 2, corner Director & Megawatt Road  
Spartan Ext. 23  
Kempton Park 1619 Gauteng  
Republic of South Africa  
(T) +27 11 392 1920  
(F) +27 11 392 1668  
[southafrica@marellimotori.com](mailto:southafrica@marellimotori.com)

## Central Europe

**Marelli Motori 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)

## Asia Pacific

**Marelli Motori Asia Sdn Bhd**  
Lot 1-8, Persiaran Jubli Perak,  
Seksyen 22, 40300 Shah Alam,  
Selangor D.E. - Malaysia  
(T) +60 355 171 999  
(F) +60 355 171 883  
[malaysia@marellimotori.com](mailto:malaysia@marellimotori.com)

## Central Europe

**Marelli Motori 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)

## Middle East

**Marelli Motori Middle East**  
4403 - 18, 44th Floor, BB2  
Mazaya Business Avenue  
Jumeirah Lake Towers  
Dubai - UAE  
(T) +971 4 426 4263  
(F) +971 4 362 4345  
[uae@marellimotori.com](mailto:uae@marellimotori.com)

## United Kingdom

**Marelli UK**  
Kirkby Lane, Pinxton  
Nottinghamshire - NG16 6HX  
United Kingdom  
(T) +44 79 3050 6301  
[uk@marellimotori.com](mailto:uk@marellimotori.com)