

**REGOLATORE DI TENSIONE TIPO "MARK I" - VOLTAGE REGULATOR TYPE "MARK I"**

# M40FA640A

**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.

**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.

**DATI TECNICI - TECHNICAL DATA**

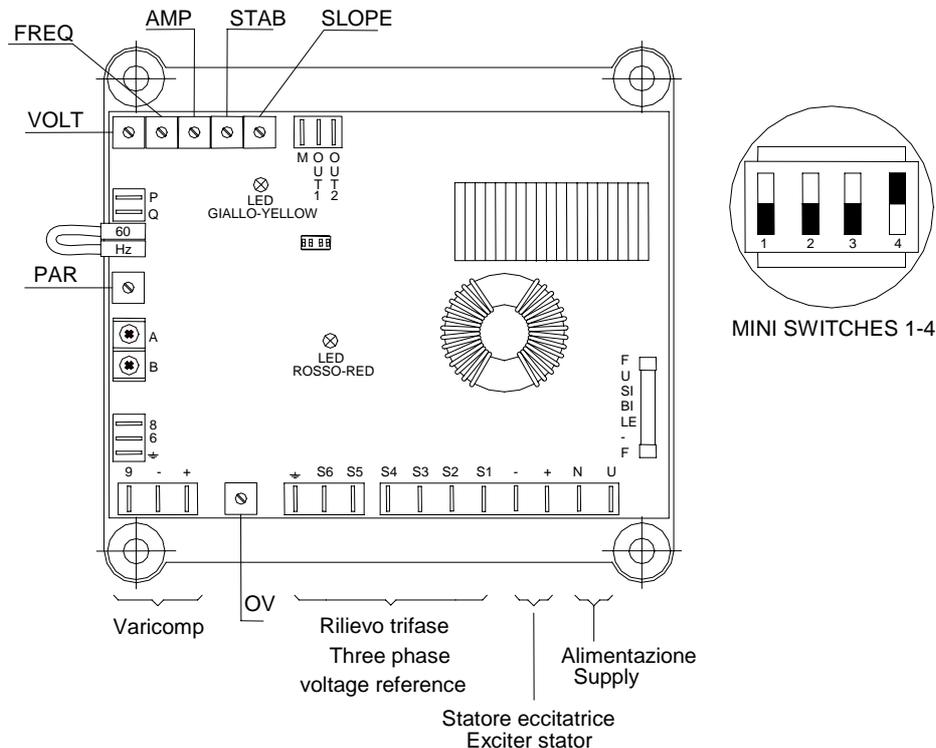
<b>PRECISIONE DI REGOLAZIONE : REGULATION ACCURACY</b>	+/- 0.5% steady state conditions
<b>DERIVA TERMICA: VOLTAGE DRIFT:</b>	+/- 0.5 % variaz. di tensione per variaz. temp. amb. 50°C voltage change, for 50°C amb. temperature change
<b>TEMPO DI RISPOSTA: RESPONSE TIME:</b>	1 ciclo (20ms-16.6ms) 1 cycle
<b>TEMPERATURA DI ESERCIZIO: OPERATING TEMPERATURE:</b>	-30 °C ÷ +70 °C
<b>RESISTENZA DI CAMPO ECCITATRICE: EXCITER FIELD RESISTANCE:</b>	3.5 Ω (min) ÷ 20 Ω(max)
<b>DATI DI INGRESSO : INPUT DATA:</b>	
<b>-TENSIONE DI ALIMENTAZIONE: -SUPPLY VOLTAGE:</b>	150 -278 V (50/60Hz)
<b>-POTENZA DI ALIMENTAZIONE: -POWER SUPPLY:</b>	1000 VA (max)
<b>-POTENZA DISSIPATA: -POWER DISSIPATED:</b>	30 W (max)
<b>-RILIEVO DI TENSIONE TRIFASE : -VOLTAGE SENSING:</b>	170 - 270 / 380 - 415 / 440 - 480 V (Three or Single Phase Sensing)
<b>-TENSIONE DI USCITA (DC): -OUTPUT VOLTAGE (DC):</b>	30 V
<b>-CORRENTE DI USCITA (DC): -OUTPUT CURRENT (DC):</b>	8 A (max, servizio continuo) (max, continuous)
<b>-CORRENTE DI USCITA (DC): -OUTPUT CURRENT (DC):</b>	15 A (max, in forzamento 1 minuto) (max forcing one minute)

REGOLATORE DI TENSIONE TIPO "MARK I" - VOLTAGE REGULATOR TYPE "MARK I"

# M40FA640A

REGOLATORE DI TENSIONE  
M40FA640A  
MARK I

VOLTAGE REGULATOR  
M40FA640A  
MARK I



## 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. L'uso dei terminali di tipo FAST-ON rende semplice qualsiasi operazione sul regolatore della tensione (quali sostituzione, collegamento con accessori, tarature).

### TERMINALI DI INGRESSO DI POTENZA

"N", "U" : terminali di alimentazione di potenza

### TERMINALI DI INGRESSO DI RILIEVO TENSIONE

"S1 - S2", "S3 - S4", "S5 - S6" sono i terminali di ingresso per il riferimento trifase.

### TERMINALI DI USCITA DI POTENZA

"+" - "-": terminali per l'alimentazione del campo eccitatrice

## TERMINALS

Connection terminals are performed through FAST-ON terminals. The terminals have to be connected according to the applicable wiring diagram, in order to avoid any possible mistake in the wiring. The use of FAST-ON terminals makes any operation on regulator (as replacement, connection to accessories, setting up) extremely simple.

### POWER STAGE INPUT TERMINALS

"N", "U" : terminals for power supply

### VOLTAGE SENSING INPUT TERMINALS

"S1 - S2", "S3 - S4", "S5 - S6" are the terminals for three phase or single phase voltage sensing.

### POWER OUTPUT TERMINALS

"+" , "-" : output terminals (positive, DC, and negative, DC)

## REGOLATORE DI TENSIONE TIPO "MARK I" - VOLTAGE REGULATOR TYPE "MARK I"

# M40FA640A

### TERMINALI DI USCITA DI CONTROLLO

OUT1 ed OUT2 sono delle uscite Open Collector con assorbimento massimo di 100mA nello stato di livello logico basso, utili per la segnalazione della sovraeccitazione sovratensione o intervento della protezione di bassi giri. In particolare:

OUT 1 segnala la sovratensione o la sottovelocità.

OUT 2 segnala la sovraeccitazione.

M terminale comune per i segnali.

### CONTROL OUTPUT TERMINALS

OUT 1 and OUT 2 are Open Collector Output, with 100mA of max current during the low logical level, useful during the overexcitation or overvoltage or underspeed conditions. Particularly;

OUT 1 become low during the overvoltage or underspeed condition.

OUT 2 become low during the overexcitation condition.

M ground terminal.

### TERMINALI DI CONTROLLO

"Hz", "60" : terminali per modifica della protezione di bassi giri terminali

"P", "Q" : terminali per il collegamento di un trimmer esterno di valore 100kOhm.

"6", "8": terminali per ingresso di controllo a mezzo di sistemi esterni (ingresso per tensione continua, +/-3 Vdc). Il terminale "  " è da utilizzare solo per collegamenti particolari.

### CONTROL TERMINALS

"Hz", "60" : terminals for changing the low speed protection terminals

"P", "Q" : terminals for connection of external trimmer (100kOhm).

"6", "8": input terminals for connections of external control systems (input for D.C. voltage, +/-3 Vdc). The terminal "  " is to be used only in case of special connections.

### TERMINALI di interconnessione con dispositivo di sovraeccitazione

"+" - "-": terminali per l'alimentazione del campo eccitatrice

"9" : controllo di tensione

### TERMINALS for interconnecting with overboosting excitation systems

"+" , "-" : output terminals (positive, DC, and negative, DC)

"9" : voltage sensing

### POTENZIOMETRO ESTERNO

Agli ingressi "P" e "Q" può essere collegato un potenziometro esterno di potenza minima 500mW e di resistenza circa 100kOhm. Con tale reostato si ottiene possibilità di regolazione della tensione di circa +/-5% attorno al valore nominale. Utilizzando resistenza di circa 200kOhm è possibile ottenere una possibilità di regolazione di circa +/-10%. Il potenziometro risulta comunque collegato attraverso il regolatore di tensione alla sorgente di alimentazione del regolatore stesso e quindi il resistore del potenziometro può risultare sotto tensione.

### EXTERNAL POTENTIOMETER

At the terminals "P" and "Q" an external trimmer (minimum rating 500mW, resistance abt 100kOhm can be connected, after having removed the bridge which normally shorts the terminals "P" and "Q". By acting on such trimmer, it is possible to obtain a voltage regulation of abt +/- 5 % around the nominal voltage. By using a 200kOhm potentiometer it is possible to obtain a voltage regulation of abt +/- 10 %. The trimmer is connected anyway (through the regulator) to the output of the generator and then it represents a live part.

## REGOLATORE DI TENSIONE TIPO "MARK I" - VOLTAGE REGULATOR TYPE "MARK I"

# M40FA640A

### USO DEI POTENZIOMETRI

#### **VOLT - potenziometro per la regolazione della tensione di uscita dei generatori:**

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 100kOhm, 500mW, per ottenere una possibilità di regolazione +/-5%).

 ⇒ aumenta la tensione

#### **FREQ - potenziometro di taratura dell'intervento della protezione per bassa frequenza:**

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. 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.

 ⇒ diminuisce la frequenza di intervento

#### **AMP - potenziometro di taratura dell'intervento della protezione di sovraeccitazione:**

permette di proteggere l'alternatore dalla eventualità di sovraeccitazione dovuta a condizioni di carico che porterebbero al danneggiamento del rotore eccitatrice. Questo dispositivo anche se opportunamente tarato integra ma non sostituisce i sistemi di protezione esterni. Tale protezione interviene con un ritardo tale da non considerare condizioni transitorie ed è segnalata dall'accensione del led giallo.

 ⇒ aumenta la corrente di eccitazione permessa

#### **STAB - potenziometro di taratura della stabilità:**

ruotandolo in senso orario la stabilità del regolatore di tensione aumenta, però il tempo di risposta diventa più lungo.

 ⇒ diminuisce la velocità di risposta, aumenta la stabilità

#### **SLOPE - potenziometro di taratura della pendenza di intervento della protezione per bassa frequenza:**

con il microswitch 4 su OFF, tramite questo potenziometro si può aumentare la pendenza della curva di intervento della protezione, decidendo in questo modo di quanto deve decrescere la tensione al diminuire della frequenza.

 ⇒ diminuisce la caduta di tensione a parità di frequenza di intervento.

### USE OF POTENTIOMETERS

#### **VOLT - potentiometer for adjusting the output voltage of the generator:**

to adjust the output voltage of the generator: the voltage adjust possibility depends on the characteristics of the generator. Normally the internal potentiometer P1 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 100kOhm, 500mW, to obtain +/- 5% voltage regulation).

 ⇒ increase voltage

#### **FREQ - potentiometer for changing the low speed protection:**

usually it is set at the factory in order to reduce the excitation when speed becomes lower than 90% of rated speed at 50 Hz. By removing the bridge which normally shorts the terminals "Hz" and "60", the speed protection acts properly for 60 Hz operation.

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

 ⇒ decrease frequency of intervention

#### **AMP - potentiometer for changing the over excitation protection:**

in case of over excitation due to load conditions that could cause the rotor damage. Even if correctly set, this device does not substitute external systems protections, it is only a completing device.

The protection is delayed for avoid transitory conditions.

 ⇒ increase the over excitation threshold.

#### **STAB - potentiometer for stability adjust:**

by rotating it clockwise stability increases, but response time becomes larger.

 ⇒ increase response time, increase stability

#### **SLOPE - potentiometer for changing the low speed protection characteristic slope:**

with the microswitch 4 OFF, through this potentiometer we can increase or decrease the under speed ramp slope, and set the voltage droop for a fixed reduced speed.

 ⇒ decrease the voltage droop for a fixed frequency intervention.

REGOLATORE DI TENSIONE TIPO "MARK I" - VOLTAGE REGULATOR TYPE "MARK I"

# M40FA640A

**PAR. - potenziometro di taratura dello statismo:**

qualora occorra variare la caduta di tensione da vuoto a carico, si dovrà ruotare il potenziometro come indicato di seguito

 ⇒ aumenta lo statismo

**OV. - potenziometro di taratura della soglia di sovratensione:**

qualora si verificasse una sovratensione dovuta a mancanza di riferimento o rottura dello SCR il regolatore è in grado di rilevare questa sovratensione (l'evento è segnalato dall'accensione del led rosso) e di fornire un'uscita "OUT1" Open Collector da gestire per interrompere l'eccitazione o fermare l'alternatore. Il tempo di ritardo è di circa 10 secondi.

 ⇒ aumenta la soglia di sovratensione

**PAR. - potentiometer for changing the droop**

When passing from no load to full load 0.8 p.f.

 ⇒ the droop increase

**OV. -potentiometer for changing the over voltage protection threshold:**

An over voltage for the sensing loss or the SCR failure is detected from the A.V.R. (red led switch-on) and a low level is provided by an Open Collector output "OUT1" for open the excitation field through a contactor or stop the generator. The time delay is about 10 seconds.

 ⇒ increase the over voltage threshold

## REGOLATORE DI TENSIONE TIPO "MARK I" - VOLTAGE REGULATOR TYPE "MARK I"

# M40FA640A

### PROTEZIONE PER BASSI GIRI

Il regolatore è provvisto di circuiti interni che provocano la riduzione della corrente di eccitazione, qualora il generatore sia utilizzato a bassa velocità, per evitare danni al sistema di eccitazione del generatore (cioè al regolatore o al circuito di campo principale etc.). Il potenziometro "FREQ" permette di regolare la frequenza al di sotto della quale la protezione comincia ad intervenire: al di sotto di tale particolare frequenza il led rosso si accende e il regolatore riduce in modo molto sensibile la tensione di uscita del generatore. Ponendo il microswitch 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 il funzionamento in un ampio campo di applicazioni. Il funzionamento del regolatore può essere modificato sull'impianto in modo da adattare le caratteristiche del regolatore stesso al tipo di impianto e alle caratteristiche del motore primo (motore diesel, turbina idraulica, turbina a gas), in modo da ottenere la migliore risposta in tensione. Per modificare le caratteristiche di stabilità del regolatore è necessario agire sul potenziometro "STAB": tale potenziometro permette una regolazione fine della stabilità.

La stabilità può essere ulteriormente modificata a mezzo dei microswitch 1, 2 e 3. (Con il microswitch nella posizione "ON" il regolatore è più adatto ad alternatori di potenza più elevata)

### 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.

### LOW SPEED PROTECTION

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

By setting the microswitch nr. 4 in OFF position, the voltage reduction is smaller; the voltage reduction is close to be proportional to the speed reduction (voltage reduction is settable by the potentiometer "SLOPE").

### STABILITY SETTING

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

An additional coarse setting of stability can be achieved by means of the microswitches number 1, 2 and 3 (when in "ON" position the regulation system becomes suitable for the use with big generators):

### DROOP KIT DEVICE

The device is included in the voltage, to allow parallel operation between similar generators: the device permits to share correctly the total reactive power required by the load among all generators operating in parallel. The device is composed by an external current transformer (which is sensing the the current in phase "W") and by a "droop" circuit internal in the regulator. The 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 current transformer. Such terminal are normally short-circuited by a bridge, when the generator is used in single operation.

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

## REGOLATORE DI TENSIONE TIPO "MARK I" - VOLTAGE REGULATOR TYPE "MARK I"

# M40FA640A

### USO DEI MINI DIP

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.

#### dip 1

pos.ON  ⇒ diminuisce il tempo di risposta

#### dip 2

pos.ON  ⇒ diminuisce il tempo di risposta

#### dip 3

pos.ON  ⇒ diminuisce il tempo di risposta

#### dip 4

pos.ON  ⇒ protezione bassa frequenza standard

pos.OFF  ⇒ protezione bassa frequenza con funzione proporzionale V/f (fare anche riferimento al potenziometro "SLOPE")

### FUSIBILE

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

### FILTRO ANTIDISTURBO RADIO

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

### USE OF MICROSWITCHES

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

#### dip 1

pos.ON  ⇒ transient response becomes faster

#### dip 2

pos.ON  ⇒ transient response becomes faster

#### dip 3

pos.ON  ⇒ transient response becomes faster

#### dip 4

pos.ON  ⇒ standard low speed protection

pos.OFF  ⇒ proportional low speed protection V/f (see "SLOPE" potentiometer)

### FUSE

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

### EMI SUPPRESSOR

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