

## M31FA600A MEC-20

### **Generatori Sincroni Trifase MJB - MXB**

Regolatore di tensione

### **Three-phase Synchronous Generator MJB - MXB**

Voltage regulator

### **Générateur Synchrones Triphasés MJB - MXB**

Régulateur de tension

### **Drei-Phasen-Synchrongeneratoren MJB - MXB**

Spannungsregler

### **Generadores Sincronos Trifásicos MJB - MXB**

Regulador de tensión

=	First release	11/2013
G	Ex SIN.NT.35.6	10/2016
H	New printing format – Additional information in Setup Procedure	12/2016
I	New contact list	01/2017
L	Instructions for the analogue input use	05/2017

**M31FA600A MEC-20**

<b>IT</b>	Manuale dell'Utente	<b>4 - 22</b>
<b>EN</b>	User Manual	<b>23 - 41</b>
<b>FR</b>	Manuel utilisateur	<b>42 - 61</b>
<b>DE</b>	Benutzerhandbuch	<b>62 - 80</b>
<b>ES</b>	Manual dell'Usuario	<b>81 - 99</b>
	Drawings	<b>100 - 117</b>
	Appendix	<b>118</b>

## 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 Motori Services.

## 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 M31FA600A MEC-20 è adatto a generatori sincroni di costruzione Marelli Motori.

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

## 4. SPECIFICHE TECNICHE

Il regolatore di tensione M31FA600A è un dispositivo a microprocessore, con stadio d'uscita a modulazione di larghezza di impulso (PWM), ed è 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. Alimentazione

Tipo	Monofase
Da	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Terminali principali</li> <li>❖ Avvolgimento ausiliario</li> <li>❖ Generatore a magneti permanenti (PMG)</li> </ul>
Range	Da 170 a 277Vac $\pm 10\%$ (@ 50 – 400Hz)
Autoeccitazione	5Vac

#### 4.2. Sensing

Tensione	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Monofase, 2 terminali</li> <li>❖ Trifase, 3 terminali</li> <li>❖ Da 220Vac a 480Vac <math>\pm 10\%</math>, @ 50/60Hz</li> </ul>
Corrente	Da 0 a 1Aac (@ 50/60Hz)

#### 4.3. Ingresso analogico

Range 1	Da -5 a +5Vdc per variazione da -15% a +15% del riferimento di tensione
Range 2	Idoneo a collegamento con Regolatore di Fattore di Potenza M50FA400A

#### 4.4. Dati di campo eccitazione

Resistenza	Da 3 $\Omega$ a 20 $\Omega$
Continuativo	Da 0 a 7 Adc
Forzamento 10s	Da 0 a 15 Adc

#### 4.5. Funzioni

Soft start	Rampa impostabile da 0 a 60s
Parallelo tra generatori	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tipologia: Reactive droop compensation</li> <li>❖ Statismo: da 0 a 15%</li> </ul>
Limitatore di sovraeccitazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tipologia: Caratteristica inversa rispetto al tempo</li> <li>❖ 1 soglia massima fissa pari a 15A oltre la quale avviene la diseccitazione (dopo circa 10s)</li> <li>❖ 1 soglia minima impostabile, oltre la quale il limitatore interviene secondo caratteristica</li> </ul>
Limitatore di sottofrequenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Frequenza di corner impostabile da 40 a 60Hz</li> <li>❖ Frequenza di Zero Volt impostabile da 0 a 40Hz</li> </ul>

#### 4.6. Precisione

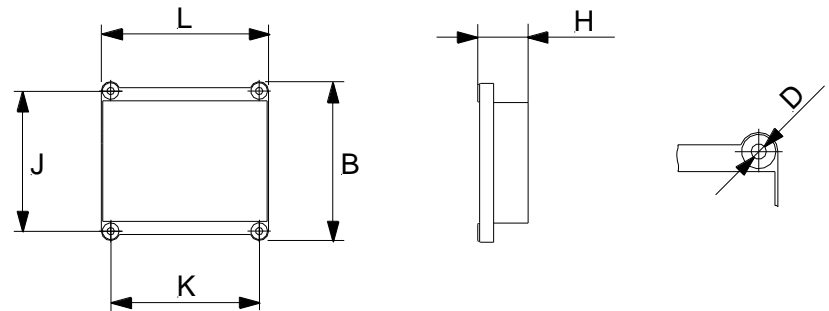
Da 0 a 100% carico	$\pm 0.5\%$ @ PF 0.8 - carico bilanciato e non distorto, frequenza costante
Con variazione velocità motore entro $\pm 4\%$	$\pm 1\%$ @ carico e velocità a regime
Steady state	$\pm 0.1\%$ @ a frequenza e carico costanti
Deriva termica	$\pm 0.5\%$ per un cambiamento di 30°C rispetto $T_{AMB}$ in 10 minuti
V/Hz	$\pm 2\%$

## 4.7. Ambiente

Temperatura di esercizio	Da -30 a +70°C
Storage	Da -40 a +80°C

## 4.8. Dimensioni e peso

L	180mm
B	170mm
K	160mm
J	150mm
H	40mm
D	6.5mm



Peso	760g
------	------

## 5. TEST DI TIPO

### 5.1. EMC - Emissions

<b>Emission:</b>	<b>Reference standard EN 61000-6-3</b>	
<i>Test specifications</i>	<i>Environmental Phenomena</i>	<i>Result</i>
EN 55022	Conducted disturbance	Complies
EN 55022	Radiated disturbance	Complies
EN 61000-3-2	Harmonic current emissions	Complies
EN 61000-3-3	Voltage fluctuations and flicker	Complies

### 5.2. EMC - Immunity

<b>Immunity:</b>	<b>Reference standard EN 61000-6-2</b>	
<i>Test specifications</i>	<i>Environmental Phenomena</i>	<i>Result</i>
EN 61000-4-2	Electrostatic discharge	Complies
EN 61000-4-3	Radiated electromagnetic field	Complies
EN 61000-4-4	Electrical fast transients	Complies
EN 61000-4-5	Surge	Complies
EN 61000-4-6	Injected currents	Complies
EN 61000-4-8	Power frequency magnetic field	N.A. (+)
EN 61000-4-11	Dips/short interruptions	Complies

(+) Apparatus does not contain devices susceptible to magnetic fields

### 5.3. Climatic

Reference standard DNV No. 2.4 – 2006		
Test specifications	Environmental Phenomena	Result
Class: C (-25°C / +55°C) Standard IEC 60068-2-2	Dry Heat	Complies
Class: C (-25°C / +55°C) Standard IEC 60068-2-2	Cold	Complies
Class: C (-25°C / +55°C / 100% R.H.) Standard IEC 60068-2-30	Damp Heat	Complies

### 5.4. Vibrations

Reference standard DNV No. 2.4 – 2006		
Test specifications	Environmental Phenomena	Result
Class: B Standard IEC 60068-2-6	Vibration	Complies

## 6. ACCESSORI

Descrizione	Codice
<b>Fusibile</b> Ultra rapido, ceramico, 10 A – 500 V	963823010
<b>Potenzimetro esterno</b> 10 kΩ - 2 W	963824425

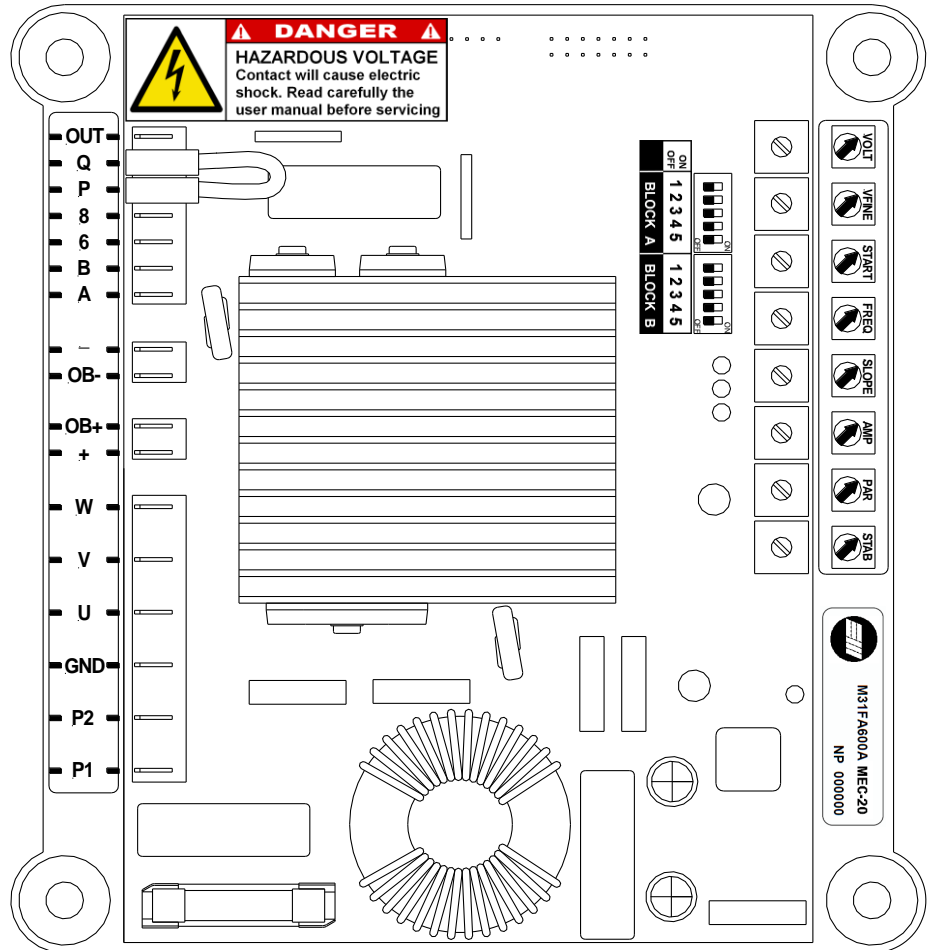
## 7. COMPATIBILITA' CON ACCESSORI MARELLI

	Power Factor Regulator	VARICOMP			
	M50FA400A	M40FA630A	M40FA632A	M40FA620A	M40FA621A
<b>MEC-20</b> <b>M31FA600A</b>	✓	✓	✓	✗	✗

## 8. TOPOLOGIA DELLA SCHEDA

### 8.1. Terminali

P1 P2	Alimentazione
U V W	Rilievo di tensione
A B	Rilievo di corrente
+ -	Campo eccitazione
6 8	Ingresso per segnale Analogico
P Q	Connessione del potenziometro esterno
OUT	Non disponibile
GND	GROUND
OB+ OB-	Connessione con scheda Varicom



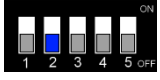

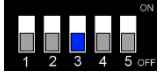

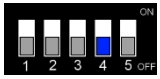





### 8.2. Potenziometri

VOLT		<i>Impostazione della tensione di generatore.</i> Ruotare in senso orario per aumentare la tensione.
VFINE		<i>Impostaz. fine della tensione di generatore (<math>\pm 5\%</math> del riferimento impostato con VOLT).</i> Ruotare in senso orario per aumentare la tensione.
START		<i>Impostazione della rampa di soft start.</i> Ruotare in senso orario per aumentare la durata della rampa.
FREQ		<i>Impostazione della frequenza di corner.</i> Ruotare in senso orario per aumentare la soglia di frequenza di intervento.
SLOPE		<i>Impostazione della frequenza di Zero Volt.</i> Ruotare in senso orario per aumentare la pendenza della curva V/f.
AMP		<i>Impostazione della soglia di sovraeccitazione.</i> Ruotare in senso orario per aumentare la soglia di intervento della limitazione.
PAR		<i>Impostazione dello statismo.</i> Ruotare in senso orario per aumentare lo statismo.
STAB		<i>Impostazione della stabilità di regolazione.</i> Ruotare in senso orario per aumentare la velocità di risposta.



### 8.3. Dip switches

DIP SWITCHES - BLOCCO A		
BLOCK A	BLOCK B	<i>Dip switch 1 - Selezione della tipologia di rilievo tensione</i>
		ON: Trifase
		OFF: Monofase
BLOCK A	BLOCK B	<i>Dip switch 2 - Abilitazione della funzione statismo (reactive droop compensation)</i>
		ON: Abilitato
		OFF: Non abilitato
BLOCK A	BLOCK B	<i>Dip switch 3 - Abilitazione alla taratura della limitazione di sovraeccitazione</i>
		ON: Modalità taratura della limitazione abilitata
		OFF: Modalità taratura disabilitata – Limitazione inserita e attiva
BLOCK A	BLOCK B	<i>Dip switch 4 - Selezione modo d'uso dell'ingresso analogico</i>
		ON: Per connessione a Regolatore di Fattore di Potenza Marelli Motori M50FA400A
		OFF: Per connessione a dispositivi esterni non Marelli Motori (±5V)
Dip switch 5 non usato		

DIP SWITCHES - BLOCCO B						
BLOCK A	BLOCK B	<i>Selezione parametri di Stabilità</i>	1	2	3	4
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 160	OFF	OFF	OFF	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 200	OFF	OFF	OFF	ON
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 225	OFF	OFF	ON	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 250	OFF	OFF	ON	ON
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 315	OFF	ON	OFF	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 355	OFF	ON	OFF	ON
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 400	OFF	ON	ON	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 450	OFF	ON	ON	ON
		Non disponibile	ON	OFF	OFF	OFF
		Non disponibile	ON	OFF	OFF	ON
		Non disponibile	ON	OFF	ON	OFF
		Non disponibile	ON	OFF	ON	ON
		Non disponibile	ON	ON	OFF	OFF
		Non disponibile	ON	ON	OFF	ON
Non disponibile	ON	ON	ON	OFF		
Non disponibile	ON	ON	ON	ON		
Dip switch 5 non usato						

## 9. DESCRIZIONE

### 9.1. Impostazione della tensione di generatore

Il regolatore è dotato di due potenziometri monogiro per l'impostazione della tensione di generatore:

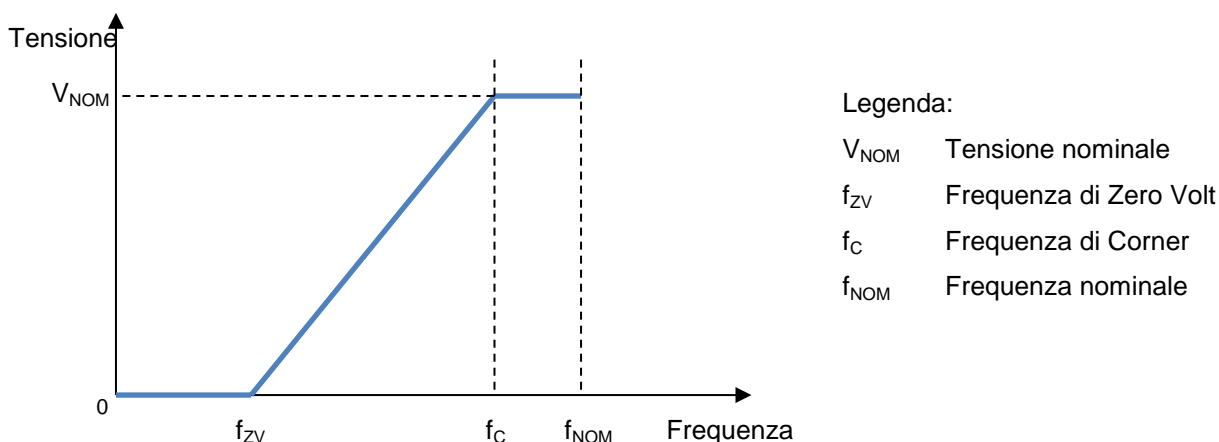
- ❖ VOLT, per la taratura grossolana del riferimento di tensione;
- ❖ VFINE per la taratura fine del riferimento di tensione.

Se inizialmente posizionato a metà della sua escursione, VFINE permette di tarare la tensione di generatore entro un range di  $\pm 5\%$  rispetto il riferimento di tensione impostato con VOLT.

La tensione di generatore può essere ulteriormente variata tramite potenziometro esterno (vedi Par. 9.5).

### 9.2. Limitazione di sottofrequenza

Il regolatore opera una riduzione della corrente di campo ogni qual volta il generatore è utilizzato a bassa velocità, al fine di evitare condizioni di sovraeccitazione che possano danneggiare il sistema di eccitazione del generatore: in particolare il riferimento di tensione è automaticamente modificato e diminuito secondo la curva riportata nella seguente figura.



I parametri che determinano la curva e in particolare la sua pendenza sono:

- ❖ la *Frequenza di Corner* ( $f_C$ ), impostabile da 40 a 60Hz tramite potenziometro FREQ: rappresenta il valore di frequenza al di sotto del quale il regolatore diminuisce il riferimento di tensione.
- ❖ la *Frequenza di Zero Volt* ( $f_{ZV}$ ), impostabile da 0 a 40Hz tramite potenziometro SLOPE: rappresenta la frequenza relativa al punto in cui il riferimento si annulla. A  $f_C$  impostata, la taratura di  $f_{ZV}$  determina la pendenza della curva di sottofrequenza.

### 9.3. Statismo - Reactive Droop Compensation

Il regolatore è dotato di una funzione di "Statismo" o "Reactive Droop Compensation" avente lo scopo di permettere la suddivisione desiderata del carico reattivo tra due o più generatori operanti in parallelo.

Quando la funzione è abilitata, tramite dip switch 2 – Blocco A (vedi Par. 8.3), il regolatore calcola la parte reattiva del carico del generatore, a partire dal rilievo della tensione di generatore tra le fasi U e V e della corrente della fase W e modifica di conseguenza il riferimento di tensione di generatore.

Un fattore di potenza unitario oppure capacitivo non porta ad alcun cambiamento del riferimento di tensione. Un fattore di potenza induttivo porta ad una riduzione della tensione (*Droop*) di uscita del generatore.

### 9.4. Limitazione di sovraeccitazione

Il regolatore è in grado di operare una limitazione della corrente di eccitazione, non appena essa raggiunge un valore tale da provocare il surriscaldamento del generatore e in particolare del campo eccitatrice. Quando tale funzione è opportunamente impostata e si verifica una sovracorrente di campo, il valore della corrente di campo viene riportato ad un valore di sicurezza entro un intervallo di tempo prestabilito, ricavabile dalla curva mostrata nella seguente figura.

Tale caratteristica viene calcolata a partire dall'impostazione di un valore massimo di corrente di campo ( $I_{Fset}$ ) che il regolatore può sostenere continuamente senza alcun intervento della protezione.

Quando il valore della corrente di campo supera  $I_{Fset}$ , la limitazione di sovracorrente di campo interviene dopo un intervallo di tempo dipendente dal valore di corrente di campo che è stato raggiunto.

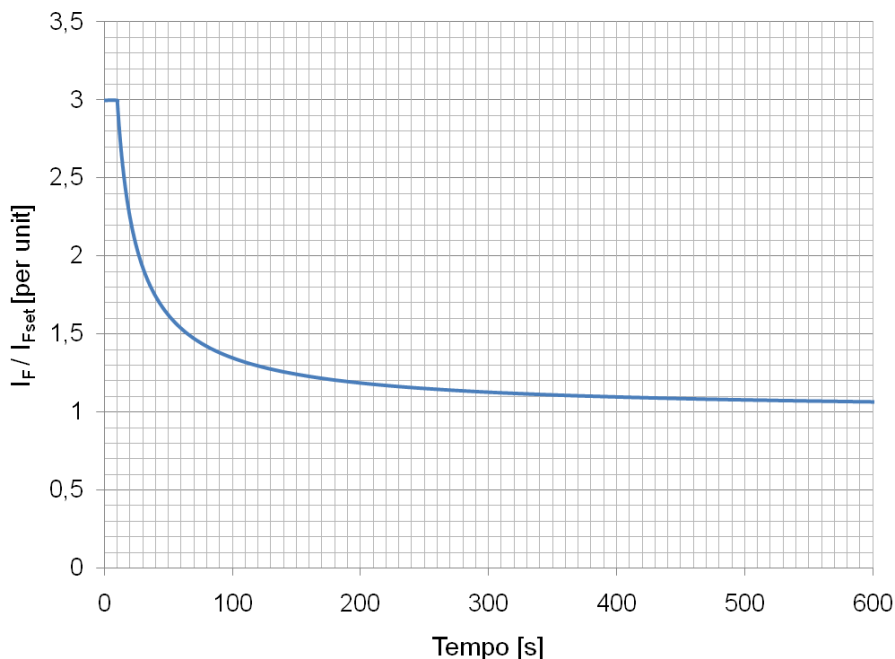
Tanto maggiore è la sovracorrente, tanto minore sarà il tempo di intervento.

L'intervento consiste in una diminuzione della corrente di campo fino al valore massimo continuativo impostato, al

quale viene mantenuta fino a che non si verificano le seguenti condizioni:

- ❖ E' passato un tempo sufficiente per eliminare il surriscaldamento del generatore.
- ❖ Le condizioni operative portano il valore di corrente di eccitazione richiesto al regolatore al di sotto del valore  $I_{Fset}$ .

Il massimo valore di corrente di campo che il regolatore può erogare è pari a 3 volte  $I_{Fset}$  (3p.u.) per un tempo massimo (fisso) di 10s. La massima corrente di campo consentita dal regolatore non potrà mai superare il valore di 15A, qualsiasi sia l'impostazione di  $I_{Fset}$ . Ad esempio, per  $I_{Fset}$  impostata a 6A, la massima corrente erogabile sarà comunque 15A, non 18A.



## 9.5. Potenzimetro esterno

Ai terminali P e Q può essere collegato un dispositivo di impostazione a distanza della tensione di generatore (potenziometro), in luogo del ponticello normalmente presente.

Il potenziometro esterno permette di effettuare lo stesso tipo di taratura offerto da VFINE, ovvero  $\pm 5\%$ , con potenziometro 10 k $\Omega$ , 1 W minimo.

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

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

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

NOTA IMPORTANTE: nel caso in cui ai terminali P e Q non fosse collegato alcun potenziometro esterno o ponticello, il regolatore non sarà in grado di erogare eccitazione al campo del generatore.

## 9.6. Ingresso analogico

Ai terminali 6 e 8 può essere collegato un dispositivo di controllo del riferimento di tensione tramite segnale in tensione continua (Vdc).

Il terminale 6 rappresenta il positivo, il terminale 8 rappresenta il negativo.

Quando il dip switch 4 – BLOCCO A è in posizione ON, l'ingresso è idoneo ad utilizzo con Regolatore di Fattore di Potenza Marelli Motori M50FA400A.

Quando il dip switch 4 – BLOCCO A è in posizione OFF, l'ingresso è idoneo a utilizzo con qualsiasi dispositivo esterno in grado di fornire un segnale entro il range  $\pm 5Vdc$  (a cui corrisponde una variazione di riferimento di tensione pari a  $\pm 15\%$ ).

## 10. SET-UP DEL REGOLATORE



**ATTENZIONE: IL SETUP DEL REGOLATORE DIPENDE DALLO SCHEMA DI COLLEGAMENTO UTILIZZATO. NELL'EVENTUALITA' IN CUI SIA PREVISTA UNA CONNESSIONE IN SCATOLA MORSETTI DIVERSA DA QUELLA CON CUI E' STATO FORNITO L'ALTERNATORE, E' NECESSARIO VERIFICARE LO SCHEMA DI COLLEGAMENTO DEL REGOLATORE, CHE DEVE ESSERE CONFORME AGLI SCHEMI DI COLLEGAMENTO INDICATI NEL CAPITOLO "DRAWINGS". INOLTRE E' SEMPRE NECESSARIO RIPETERE IL SETUP PRELIMINARE DEL REGOLATORE SECONDO LA PROCEDURA INDICATA NEL CAPITOLO 10.**

Impostazioni iniziali																									
1	<p>A generatore fermo, posizionare inizialmente i potenziometri del regolatore come indicato dalla seguente figura:</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>VOLT</td> <td>VFINE</td> <td>START</td> <td>FREQ</td> <td>SLOPE</td> <td>AMP</td> <td>PAR</td> <td>STAB</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MIN</td> <td>1/2</td> <td>MIN</td> <td>MIN</td> <td>MIN</td> <td>MAX</td> <td>MIN</td> <td>MAX</td> </tr> </table> <p>dove si intendono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ MIN potenziometro ruotato completamente in senso antiorario;</li> <li>❖ 1/2 potenziometro circa a metà corsa;</li> <li>❖ MAX potenziometro ruotato completamente in senso orario.</li> </ul> <p>NOTA: Qualora fosse presente un potenziometro esterno connesso ai terminali P e Q, tale potenziometro deve essere impostato circa a metà corsa (1/2).</p>	VOLT	VFINE	START	FREQ	SLOPE	AMP	PAR	STAB									MIN	1/2	MIN	MIN	MIN	MAX	MIN	MAX
VOLT	VFINE	START	FREQ	SLOPE	AMP	PAR	STAB																		
MIN	1/2	MIN	MIN	MIN	MAX	MIN	MAX																		
2	<p>I dip switch devono essere inizialmente posizionati, a generatore fermo, in funzione della tipologia della macchina e delle caratteristiche del sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Blocco A: posizionare i dip switch come indicato dalla seguente figura:</li> </ul> <div style="text-align: center;"> <p>BLOCCO A</p> </div> <p>nella quale si assume che il rilievo sia di tipo monofase (per rilievo trifase, portare il dip switch 1 nella posizione ON, vedi Par. 8.3).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Blocco B: selezionare la posizione dei dip switch secondo quanto indicato nel Par. 8.3.</li> </ul>																								
3	<p>A generatore fermo, controllare che sia verificata almeno una e una sola delle seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ponticello viola presente tra i terminali P e Q;</li> <li>❖ terminali P e Q collegati ad un potenziometro esterno di valore adeguato (vedi Par. 9.5).</li> </ul>																								
Impostazione della tensione																									
4	Avviare il generatore e portarlo a velocità nominale: la tensione ai terminali di uscita del generatore deve essere inferiore al valore di tensione nominale del generatore.																								
5	Ruotare il potenziometro VOLT in senso orario fino a che la tensione di uscita del generatore raggiunge un valore pari a circa quello nominale.																								
6	Tramite VFINE, effettuare la taratura fine della tensione di generatore, affinché essa sia pari alla tensione nominale della macchina. Ruotare VFINE in senso orario per aumentare la tensione, in senso antiorario per diminuirla.																								
Impostazione della limitazione di sottofrequenza																									
7	Diminuire la velocità di rotazione del generatore al 90% della velocità nominale.																								
8	<p>Ruotare il potenziometro FREQ in senso orario fino a quando si verificano entrambe le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ il LED rosso si accende;</li> <li>❖ la tensione di generatore inizia a diminuire al di sotto del valore nominale della macchina.</li> </ul>																								

9	Riportare la velocità di rotazione al valore nominale di macchina e verificare che: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ il LED rosso si spenga;</li> <li>❖ la tensione di generatore si riporti al valore nominale.</li> </ul>
<p>NOTA: con questa impostazione, la limitazione di sottofrequenza è tarata in maniera da intervenire non appena la velocità del generatore scende al di sotto del 90% della velocità nominale, con pendenza pari a circa 2 per-unit (pu). Per ottenere <b>una curva di sottofrequenza di tipo V/f</b>, ovvero con pendenza 1 pu, non si considerino i punti 7) e 9), ma il solo punto 8, facendo attenzione che, dopo l'accensione del LED rosso, FREQ venga ruotato in senso antiorario di quanto basta a far spegnere il LED. La tensione del generatore deve risultare pari a quella nominale. Ruotare infine SLOPE completamente in senso antiorario.</p>	
<b>Miglioramento della velocità di risposta / stabilità della regolazione</b>	
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Miglioramento della velocità di risposta: ruotare leggermente il potenziometro STAB in senso orario, facendo attenzione a non raggiungere condizioni di pendolamento della tensione del generatore.</li> <li>❖ Miglioramento della stabilità della regolazione: ruotare leggermente il potenziometro STAB in senso antiorario.</li> </ul>
11	Applicare al generatore un carico e verificare il transitorio di tensione. Rilasciare quindi il carico e verificare il transitorio di tensione.
12	Ripetere i punti 10 e 11 fino al raggiungimento della stabilità di regolazione oppure della velocità di risposta desiderata (che è ovviamente anche funzione della tipologia di macchina e del carico dato).
<b>Impostazione della limitazione di sovraeccitazione</b>	
13	Applicare al generatore un carico pari al carico nominale della macchina (corrente e fattore di potenza nominali).
14	Posizionare il dip switch 3 – BLOCCO A in posizione ON.
15	Ruotare il potenziometro AMP in senso antiorario fino a quando il LED giallo si accende.
16	Ruotare il potenziometro AMP in senso orario di quanto basta a far spegnere il LED giallo. La tensione del generatore deve essere pari alla tensione nominale di macchina.
17	Posizionare il dip switch 3 – BLOCCO A in posizione OFF.
18	Rilasciare il carico.
<b>Impostazione della Reactive Droop Compensation (Statismo) – Solo per parallelo tra generatori</b>	
19	Applicare al generatore un carico almeno parzialmente reattivo, di valore e fattore di potenza noti (ad esempio corrente e fattore di potenza nominali).
20	Posizionare il dip switch 2 – BLOCCO A in posizione ON.
21	Ruotare il potenziometro PAR in senso orario fino a quando la tensione del generatore non diminuisce al valore desiderato, dipendente dal valore e tipo di carico (ad esempio, in caso di corrente nominale e PF=0.8, PAR deve essere ruotato in senso orario fino ad ottenere una diminuzione di tensione del 4% rispetto la nominale).
22	Rilasciare il carico.
<b>Collegamento a Regolatore di Fattore di Potenza Marelli Motori M50FA400A</b>	
23	In caso di collegamento a Regolatore di Fattore di Potenza Marelli Motori M50FA400A posizionare il dip switch 4 – BLOCCO A in posizione ON, altrimenti lasciare in posizione OFF.

## 11. RICERCA GUASTI ED INTERVENTI

La seguente tabella integra la sezione *Ricerca Guasti ed Interventi* del Manuale d'Uso e Manutenzione del generatore Marelli Motori, rivolgendo specifica attenzione ai soli aspetti attinenti la regolazione.

È comunque possibile che alcuni degli inconvenienti sotto descritti siano attribuibili anche ad altri componenti del generatore e non al solo regolatore; è inoltre possibile che certi guasti al regolatore siano causati da problematiche o difetti esterni ad esso, ad esempio della macchina, dei dispositivi ad esso collegati, da utilizzi scorretti, ecc. Per questo motivo si raccomanda sempre la consultazione di tutti i documenti a disposizione, in particolare la presente Nota Tecnica, il Manuale d'Uso e Manutenzione del generatore e gli schemi di collegamento normalmente forniti.



Nell'eventualità si manifesti uno degli inconvenienti sotto descritti, si assume che la ricerca del possibile guasto/causa dell'inconveniente venga condotta scollegando dal regolatore di tensione gli altri eventuali dispositivi connessi (regolatore di fattore di potenza, dispositivo di sovraeccitazione, controlli remoti esterni, ecc.).

Nel caso in cui il problema riscontrato non dovesse ripresentarsi con il solo regolatore di tensione operante, si consiglia di ricollegare i dispositivi accessori uno per volta e individuare con quale di essi si verifica l'inconveniente. Consultare quindi il Manuale d'Uso del dispositivo individuato.



Qualora la documentazione disponibile non fosse sufficiente a risolvere l'inconveniente emerso, contattare Marelli Motori Services per ulteriori istruzioni.



Tutti gli interventi sotto indicati sono da eseguirsi a macchina ferma, salvo dove specificatamente indicato.

INCONVENIENTE	POSSIBILE CAUSA	INTERVENTO
A generatore avviato, a vuoto, la tensione ai terminali di uscita è inferiore al valore nominale, e pari alla tensione residua della macchina; tale valore permane anche dopo aver agito sui potenziometri VOLT e VFINE.	Non c'è connessione tra i terminali P1 e P2 di alimentazione del regolatore e (a seconda dell'applicazione): <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ l'avvolgimento ausiliario</li> <li>❖ i terminali principali d'uscita del generatore</li> <li>❖ l'uscita del PMG.</li> </ul>	Verificare le connessioni (rif. schemi di collegamento forniti con il generatore).
	Non c'è connessione tra i terminali + e - del regolatore e il campo eccitatrice.	Verificare le connessioni (rif. schemi di collegamento forniti con il generatore).
	I terminali P e Q non sono ponticellati, oppure non sono collegati ad un potenziometro esterno.	Verificare le connessioni (rif. schemi di collegamento forniti con il generatore).
	Regolatore alimentato da avvolgimento ausiliario: la tensione residua dell'ausiliario è insufficiente per l'autoeccitazione (tensione minima di alimentazione richiesta 5V).	Portare il generatore a velocità nominale e misurare la tensione in uscita dall'avvolgimento ausiliario. Se quest'ultima dovesse risultare inferiore a 5V, aumentare il magnetismo residuo del generatore seguendo le istruzioni contenute nel Manuale d'Uso e Manutenzione del generatore stesso.
	Regolatore alimentato dai terminali principali: la tensione residua del generatore tra P1 e P2 è insufficiente per l'autoeccitazione (tensione minima di alimentazione richiesta 5V).	Portare il generatore a velocità nominale e misurare la tensione tra P1 e P2. Se quest'ultima dovesse risultare inferiore a 5V, aumentare il magnetismo residuo del generatore seguendo le istruzioni contenute nel Manuale d'Uso e Manutenzione del generatore stesso.
	Regolatore alimentato da PMG: la tensione in uscita dal PMG e in ingresso a P1 e P2 è insufficiente per l'autoeccitazione (tensione minima di alimentazione richiesta 5V).	Portare il generatore a velocità nominale e misurare la tensione di uscita del PMG. Se essa dovesse risultare inferiore a 100V, contattare Marelli Motori Services per ulteriori istruzioni.
	Fusibile interno interrotto.	Sostituire il fusibile.
Regolatore guasto.	Sostituire il regolatore.	

INCONVENIENTE	POSSIBILE CAUSA	INTERVENTO
Una volta sostituito il fusibile interrotto, il fusibile nuovo interviene ancora, aprendo l'alimentazione del regolatore.	Regolatore guasto.	Sostituire il regolatore.
A generatore avviato, a vuoto, la tensione ai terminali di uscita è superiore al valore nominale e non modificabile tramite i potenziometri VOLT e VFINE.	Con dip switch 1 – Blocco A in posizione OFF, uno o entrambi i terminali U e V del regolatore non sono connessi alle rispettive fasi del generatore.	Verificare le connessioni (rif. schemi di collegamento forniti con il generatore).
	Con dip switch 1 – Blocco A in posizione ON, uno o più terminali tra U, V e W del regolatore non sono connessi alle rispettive fasi del generatore.	Verificare le connessioni (rif. schemi di collegamento forniti con il generatore).
	Con rilievo di tipo monofase (solo i terminali U e V utilizzati), il dip switch 1 – Blocco A è in posizione ON.	Portare il dip switch 1 – Blocco A in posizione OFF.
	Regolatore guasto.	Sostituire il regolatore.
A generatore avviato e funzionante in isola, la tensione del generatore si abbassa al di sotto del valore nominale non appena si applica un carico, oppure se il carico viene aumentato (entro i limiti nominali del generatore).	LED giallo acceso: la limitazione di sovraeccitazione è attiva anche se il carico applicato è inferiore a quello nominale.	Effettuare la corretta impostazione della limitazione di sovraeccitazione secondo le istruzioni contenute nel paragrafo <i>Set-up del regolatore</i> .
	Funzione di statismo attiva: il dip switch 2 – Blocco A è in posizione ON.	Posizionare il dip switch 2 – Blocco A in posizione OFF.
	Regolatore guasto.	Sostituire il regolatore.
Operazione di parallelo generatori – ripartizione non corretta della potenza reattiva: a generatore avviato e in isola, caricato con carico parzialmente reattivo, la tensione non diminuisce al di sotto del valore nominale della macchina.	Funzione di statismo non attiva: il dip switch 2 – Blocco A è in posizione OFF.	Posizionare il dip switch 2 – Blocco A in posizione ON.
	Funzione di statismo non impostata: il dip switch 2 – Blocco A è in posizione ON, ma il potenziometro PAR è in posizione MIN.	Effettuare la corretta impostazione dello statismo (potenziometro PAR) secondo le istruzioni contenute nel paragrafo <i>Set-up del regolatore</i> della presente Nota Tecnica.
	Il trasformatore di corrente (TA) di misura collegato ai terminali A e B è rovescio.	Invertire i conduttori del TA sui terminali A e B.
	Il trasformatore di corrente (TA) di misura collegato ai terminali A e B è cortocircuitato oppure non connesso.	Verificare le connessioni (rif. schemi di collegamento forniti con il generatore).
	Rilievi di tensione e corrente non corretti. I rilievi sono corretti se: ❖ Tensione: fasi U e V connesse ai terminali U e V del regolatore; ❖ Corrente: trasformatore di corrente di misura su fase W.	Verificare le connessioni (rif. schemi di collegamento forniti con il generatore).
Regolatore guasto.	Sostituire il regolatore.	



INCONVENIENTE	POSSIBILE CAUSA	INTERVENTO
Operazione di parallelo rete (in connessione con scheda M50FA400A): regolazione di fattore di potenza (oppure di potenza reattiva) scorretta, insufficiente o assente.	Selezione non corretta del modo d'uso dell'ingresso analogico: dip switch 4 – Blocco A è in posizione OFF.	Posizionare il dip switch 4 – Blocco A in posizione ON.
	Manca la connessione tra i terminali 6 e 8 del regolatore e il regolatore di fattore di potenza M50FA400A.	Verificare le connessioni (rif. schemi di collegamento forniti con il generatore).
	Connessione ai terminali 6 e 8 invertita.	Verificare le connessioni (rif. schemi di collegamento forniti con il generatore).
	Regolatore guasto.	Sostituire il regolatore.



## 12. ANALISI AVR

Il paragrafo fornisce una procedura per l'individuazione del guasto e la compilazione corretta del report form in Appendice (APPENDIX).



Tutti i controlli e tutte le misure qui indicati devono essere **SEMPRE** svolti con **AVR disconnesso** dall'alternatore.



Questo documento permette di individuare i guasti relativi all'involucro AVR, ai componenti maggiori e/o al circuito di alimentazione dell'AVR.

La precisione e la stabilità della regolazione possono essere verificate solamente nell'applicazione finale per la quale l'alternatore è utilizzato.

**IMPORTANTE:** in caso di malfunzionamento o rilevamento di un guasto di un AVR, per l'accettazione di qualsiasi claim AVR deve essere sempre eseguita la procedura preliminare qui descritta e compilato nella sua completezza il report form.

Il report form include le seguenti sezioni:

### #1 - GENERAL INFORMATION

(INFORMAZIONI GENERALI)

Indicare le matricole di alternatore e AVR (\*). La matricola e il part number dell'AVR sono indicati in un'etichetta affissa sul supporto plastico dell'AVR. Inoltre, all'Utente è richiesto di fornire informazioni aggiuntive come data del guasto, sito e ore di servizio dell'AVR.

### #2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS

(VERIFICHE VISIVE / CON MULTIMETRO)

All'Utente è richiesto di eseguire un'ispezione visiva dell'AVR e tutti i controlli elettrici descritti nelle pagine seguenti. In caso di verifica con esito positivo, la casella relativa deve essere contrassegnata. In caso di risultato negativo, lasciare vuota la casella.

### #3 - DETECTED PROBLEMS

(PROBLEMI INDIVIDUATI)

Selezionare una o più opzioni tra i possibili modi di guasto elencati. Aggiungere inoltre ulteriori informazioni relative al guasto, se disponibili. In questa sezione l'Utente deve descrivere cosa è rilevato durante il test usuale dell'alternatore.

### #4 - ADDITIONAL INFORMATION

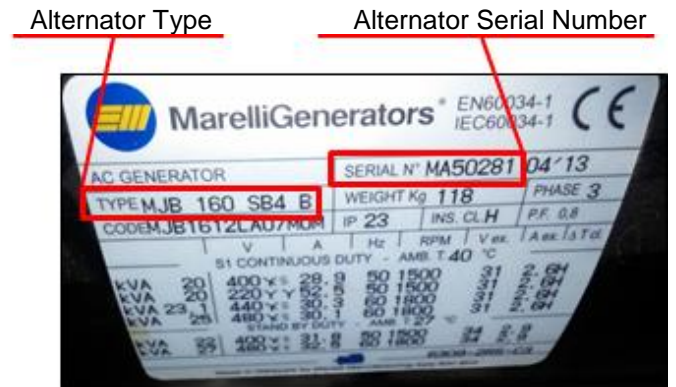
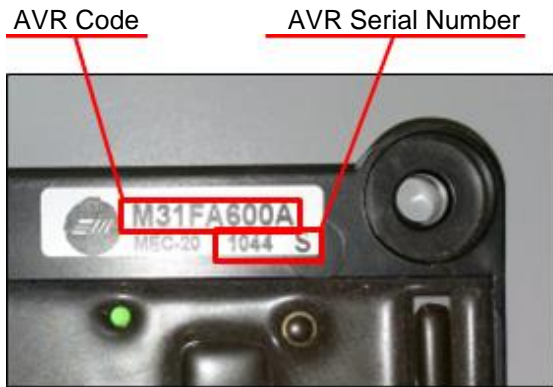
(INFORMAZIONI AGGIUNTIVE)

Aggiungere qui una descrizione dell'applicazione e/o qualsiasi informazione aggiuntiva che permetta di definire le condizioni operative sotto cui il guasto si è verificato.

**Si alleghino al report form foto dell'alternatore, del regolatore e/o delle parti danneggiate.**

(\*) Si veda nelle seguenti figure dove ottenere l'AVR code e il relativo serial number, l'alternator type e il relativo serial number.

MarelliMotori Inspired solutions		AVR FAILURE REPORT M31FA600A		R&D.DT.303	
		Rev.	1	PAGE 1 / 9	
		Date	22/01/16		
#1	<b>GENERAL INFORMATION</b> Fill in the following information box, specifying the serial numbers of the alternator and the AVR. The serial no. and the part no. of the AVR are indicated on the label affixed on the regulator plastic case.				
	Test date		Alternator type		
	Commiss. date		Alternator S/N		
	Site / Operator		AVR code		
	Operating hours		AVR S/N		
#2	<b>VISUAL / MULTI-METER CHECKS</b> User is required to perform a visual inspection of the AVR and all the electrical checks described in the following pages. Each check with positive result must be flagged. In case of negative result, leave blank.				
	#	Component	ok	#	Component
	A	Varistor / Capacitors	<input type="checkbox"/>	C	Trimmers / Diaps
	B	Fuse	<input type="checkbox"/>	D	Box / terminalis
				E	Free-wheel diode
				F	IGBT
#3	<b>DETECTED PROBLEMS</b> Select one or more options among the possible failure modes listed below. Please add additional information regarding the fault identified, where possible.				
	PROBLEM DESCRIPTION			#	NOTES
	Mechanical damages / Missing parts			<input type="checkbox"/> 1	
	No self-excitation (only residual voltage on the output)			<input type="checkbox"/> 2	
	Over-excitation (high output voltage, not adjustable)			<input type="checkbox"/> 3	
	Fuse blown			<input type="checkbox"/> 4	
	Oscillating voltage at no load ( $\Delta V > 2V$ )			<input type="checkbox"/> 5	
	Oscillating voltage at full load ( $\Delta V > 2V$ )			<input type="checkbox"/> 6	
	Voltage rises / drops from no load to full load ( $\Delta V > 4V$ )			<input type="checkbox"/> 7	
	Trimmer not working (specify the trimmer name)			<input type="checkbox"/> 8	
	Red LED lighting at nominal speed			<input type="checkbox"/> 9	
	Yellow LED lighting within the rated load			<input type="checkbox"/> 10	
#4	<b>ADDITIONAL INFORMATION</b> Please enter here a description of the application and/or any additional information helping to define the operating conditions under which the failure occurred.				
Send this document to the following contact references:					
Service Mng	1 <sup>st</sup> Contact	Vasu Kumaran	v.kumaran@marelli-asia-pacific.com		
	Alternatively	Borhanudin	bomanudin@marelli-asia-pacific.com		
Always in C.C.	1 <sup>st</sup> Contact	Giorgio Amato	gamato@marellimotori.com		



## #2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS

### CHECK A – Varistor/Capacitors (Varistore/Condensatori)

#### Ispezione visiva:

- Controllare che il varistore e i condensatori non siano danneggiati.  
Le tipologie di danno possono essere:
  - 1- Componente esploso/bruciato.
  - 2- Componente rotto.

#### Test con multimetro:

- Nessuno.

#### Risultato della verifica:

- Se tutti i controlli suddetti hanno dato risultato positivo, contrassegnare la casella **ok** nella sezione #2 del report form, Check A.  
Altrimenti, lasciare vuota la casella.



### In caso di guasto del componente:

#### Possibili effetti sulla regolazione:

- La tensione di uscita dell'alternatore è minore della tensione nominale e uguale a quella residua.  
Non è possibile impostare il valore corretto attraverso il trimmer VOLT.
- Nessuno.

#### Possibili cause di guasto:

- Danno meccanico dovuto a impatto/shock.
- Tensione maggiore di 420Vrms tra i terminali P1 e P2 dovuta a sovra-tensione dell'alternatore.
- Connessione errata che ha portato a una tensione maggiore di 420Vrms tra i terminali P1 e P2.

#### Azioni:

- Sostituire l'AVR.

## #2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS

### CHECK B – Fuse (Fusibile)

#### Ispezione visiva:

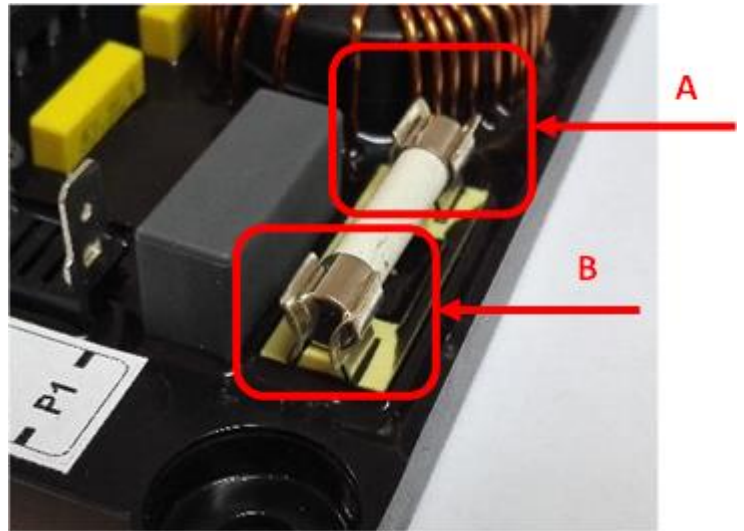
- Verificare che il fusibile non sia rotto o bruciato.
- Verificare che le lamelle del porta-fusibile siano ben strette attorno ai terminali A e B del fusibile.
- Controllare se resina e/o sporco sono presenti tra porta-fusibile e terminali del fusibile.

#### Test con multimetro:

- 1- Rimuovere il fusibile dal porta-fusibile.
- 2- Selezionare il modo misura di resistenza nel multimetro.
- 3- Connettere le sonde del multimetro ai pin A e B del fusibile e controllare che la resistenza misurata sia  $<1\Omega$ . Se non lo è, il fusibile deve essere sostituito.

#### Risultato dei controlli:

- Se tutti i controlli suddetti hanno dato risultato positivo, contrassegnare la casella **ok** nella sezione #2 del report form, Check B. Altrimenti, lasciare vuota la casella.




---

### In caso di guasto del componente:

#### Possibili effetti sulla regolazione:

- La tensione di uscita dell'alternatore è minore della tensione nominale e uguale a quella residua. Non è possibile impostare il valore corretto attraverso il trimmer VOLT.

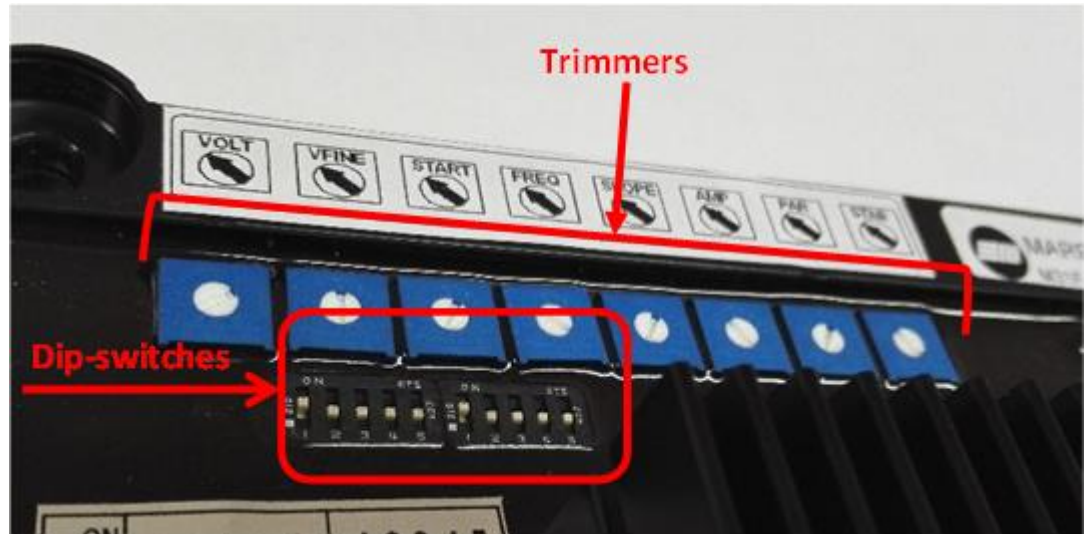
#### Possibili cause di guasto:

- Danno meccanico dovuto a impatto/shock.
- Resina sui terminali del fusibile e/o sulle lamelle del porta-fusibile.
- Contatto insufficiente tra fusibile e porta-fusibile.
- Connessione errata.
- Guasto dell'eccitatrice: controllare l'isolamento dell'eccitatrice con un megaohmmetro (l'isolamento è ok se la resistenza è  $>30M\Omega$ ).
- Corto circuito tra i terminali + e -.

#### Azioni:

- Sostituire il fusibile e provare a riavviare l'alternatore. In caso di ulteriore guasto del fusibile, sostituire l'AVR.

**#2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS**  
**CHECK C – Trimmers/Dips**  
**(Trimmer/Dip switches)**



*Ispezione visiva:*

- L'AVR non deve presentare alcun danno meccanico ai trimmer e ai dip-switch; inoltre essi non devono essere ricoperti da resina.

*Test con multimetro:*

- Nessuno.

*Risultato dei controlli:*

- Se tutti i controlli suddetti hanno dato risultato positivo, contrassegnare la casella **ok** nella sezione #2 del report form, Check C. Altrimenti, lasciare vuota la casella.

**In caso di guasto del componente:**

*Possibili effetti sulla regolazione:*

- In caso di trimmer ricoperto da resina oppure danneggiato, non è più possibile ruotare il rotore del trimmer per alcuna operazione di impostazione.
- In caso di dip-switch coperto da resina oppure danneggiato, potrebbe non essere possibile avere il setup di stabilità corretto per la regolazione di tensione.

*Possibili cause di guasto:*

- Danno meccanico dovuto a impatto/shock.
- Processo improprio di resinatura dell'AVR.

*Azioni:*

- Sostituire l'AVR.

## #2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS

### CHECK D – Box/Terminals (Supporto plastico/Terminali)

#### Ispezione visiva:

- L'AVR non deve presentare alcun danno meccanico o componente rotto; inoltre i terminali non devono essere ricoperti da resina.

#### Test con multimetro:

- Nessuno.

#### Risultato dei controlli:

- Se tutti i controlli suddetti hanno dato risultato positivo, contrassegnare la casella **ok** nella sezione #2 del report form, Check D.
- Altrimenti, lasciare vuota la casella.

### In caso di guasto del componente:

#### Possibili effetti sulla regolazione:

- In caso di supporto plastico rotto, non è possibile installare l'AVR in maniera affidabile e sicura all'interno della terminal box.
- In caso di terminali coperti di resina o danneggiati, potrebbe non essere possibile una connessione corretta all'alternatore. Questo può portare l'AVR a diversi tipi di comportamento improprio, in funzione dei terminali coinvolti.

#### Possibili cause di guasto:

- Danno meccanico dovuto a impatto/shock.
- Processo improprio di resinatura dell'AVR.

#### Azioni:

- Sostituire l'AVR.

## #2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS

### CHECK E – Free-wheeling diode (Diodo di libera circolazione)

#### Ispezione visiva:

- Verificare che il diodo mostrato in figura non sia danneggiato.  
Possibili tipologie di danno sono:  
1- Diodo bruciato.  
2- Diodo rotto.

#### Test con multimetro:

- 1- Nel multimetro, selezionare la modalità di misura diodo.
- 2- Connettere le sonde del multimetro ai terminali - and + dell'AVR.

I valori attesi sono:

Sonda COM su +: da 0.6 a 0.7V.

Sonda COM su -: aperto (OL).

Se almeno una delle misure suddette non è verificata, il diodo di libera circolazione è danneggiato.



#### Risultato dei controlli:

- Se tutti i controlli suddetti hanno dato risultato positivo, contrassegnare la casella **ok** nella sezione #2 del report form, Check E.  
Altrimenti, lasciare vuota la casella.



**In caso di guasto del componente:***Possibili effetti sulla regolazione:*

- La tensione di uscita dell'alternatore è minore della tensione nominale e uguale a quella residua.
- Non è possibile impostare il valore corretto attraverso il trimmer VOLT.
- La tensione di uscita dell'alternatore è maggiore della tensione nominale.
- Non è possibile impostare il valore corretto attraverso il trimmer VOLT.

*Possibili cause di guasto:*

- Danno meccanico dovuto a impatto/shock.
- La tensione di uscita dell'alternatore è maggiore della tensione nominale.
- Non è possibile impostare il valore corretto attraverso il trimmer VOLT.
- Contatto insufficiente tra i terminali dell'AVR e i connettori FASTON, che genera scintille e picchi di tensione.

*Azioni:*

- Sostituire l'AVR.

**#2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS  
CHECK F – IGBT***Ispezione visiva:*

- Controllare che l'IGBT mostrato in figura non sia danneggiato.  
Possibili tipologie di danno sono:  
1- IGBT bruciato.  
2- IGBT rotto.

*Test con multimetro:*

- 1- Nel multimetro, selezionare la modalità di misura diodo.
- 2- Connettere le sonde del multimetro ai terminali - and 0 dell'AVR.  
I valori attesi sono:  
Sonda COM su 0: da 0.8 a 0.9V.  
Sonda COM su -: aperto (OL).  
Se una delle misure suddette non è verificata, il diodo di libera circolazione è danneggiato.

*Risultato dei controlli:*

- Se tutti i controlli suddetti hanno dato risultato positivo, contrassegnare la casella **ok** nella sezione #2 del report form, Check F.  
Altrimenti, lasciare vuota la casella.

**In caso di guasto del componente:***Possibili effetti sulla regolazione:*

- La tensione di uscita dell'alternatore è minore della tensione nominale e uguale a quella residua.  
Non è possibile impostare il valore corretto attraverso il trimmer VOLT.
- La tensione di uscita dell'alternatore è maggiore della tensione nominale.  
Non è possibile impostare il valore corretto attraverso il trimmer VOLT.

*Possibili cause di guasto:*

- Danno meccanico dovuto a impatto/shock.
- Connessione errata sui terminali + e -.
- Corto circuito tra i terminali + e -.
- Contatto insufficiente tra i terminali dell'AVR e i connettori FASTON, che genera scintille e picchi di tensione.

*Azioni:*

- Sostituire l'AVR.

## 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 M31FA600A è una scheda elettronica a montaggio superficiale (SMD) 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 Motori Services.

### **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 Motori Services.

## 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 M31FA600A MEC-20 voltage regulator is suitable for synchronous generators constructed by Marelli Motori.

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

## 4. TECHNICAL SPECIFICATIONS

The M31FA600A voltage regulator is a micro-processor device with pulse-width modulation (PWM) output stage, and 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. Power supply

Type	1-phase
From	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mains</li> <li>❖ Auxiliary winding</li> <li>❖ Permanent magnet generator (PMG)</li> </ul>
Range	From 170 to 277Vac $\pm$ 10% (@ 50 – 400Hz)
Self-excitation	5Vac

#### 4.2. Sensing

Voltage	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 1-phase, 2 terminals</li> <li>❖ 3-phases, 3 terminals</li> <li>❖ From 220Vac to 480Vac <math>\pm</math> 10%, @ 50/60Hz</li> </ul>
Current	From 0 to 1Aac (@ 50/60Hz)

#### 4.3. Analogue input

Range 1	From -5 to +5Vdc for a variation from -15% to +15% of the voltage reference
Range 2	Suitable for connection to Power Factor Regulator M50FA400A

#### 4.4. Excitation field data

Resistance	From 3 $\Omega$ to 20 $\Omega$
Continuity	From 0 to 7 Adc
Forcing 10s	From 0 to 15 Adc

#### 4.5. Functions

Soft start	Ramp time adjustable from 0 to 60s
Parallel between generators	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Type: Reactive droop compensation</li> <li>❖ Droop: from 0 to 15%</li> </ul>
Overexcitation limiting device	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Type: Inverse time characteristic</li> <li>❖ 1 maximum fixed threshold of 15A, above which de-energizing occurs (after about 10s)</li> <li>❖ 1 minimum settable threshold, above which the limiting device operate according to the characteristic</li> <li>❖ 1 open collector output per signal</li> </ul>
Under frequency limiting device	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Corner frequency adjustable from 40 to 60 Hz</li> <li>❖ Zero Volt frequency adjustable from 0 to 40 Hz</li> </ul>

#### 4.6. Accuracy

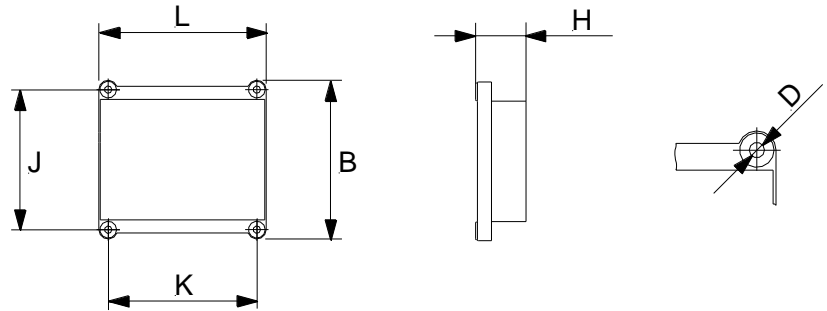
From 0 to 100% load	$\pm$ 0.5% @ PF 0.8 - balanced and non deforming load and constant frequency
With $\pm$ 4% engine governing	$\pm$ 1% @ steady state conditions for load and speed
Steady state	$\pm$ 0.1% @ at constant load and frequency
Thermal drift	$\pm$ 0.5% for a change of 30°C at T <sub>AMB</sub> in 10 minutes
V/Hz	$\pm$ 2%

## 4.7. Environment

Operating temperature	From -30°C to +70°C
Storage	From -40°C to +80°C

## 4.8. Dimensions

L	180mm
B	170mm
K	160mm
J	150mm
H	40mm
D	6.5mm



Weight	760g
--------	------

## 5. TYPE TESTS

### 5.1. EMC - Emissions

Emission:		Reference standard EN 61000-6-3
Test specifications	Environmental Phenomena	Result
EN 55022	Conducted disturbance	Complies
EN 55022	Radiated disturbance	Complies
EN 61000-3-2	Harmonic current emissions	Complies
EN 61000-3-3	Voltage fluctuations and flicker	Complies

### 5.2. EMC - Immunity

Immunity:		Reference standard EN 61000-6-2
Test specifications	Environmental Phenomena	Result
EN 61000-4-2	Electrostatic discharge	Complies
EN 61000-4-3	Radiated electromagnetic field	Complies
EN 61000-4-4	Electrical fast transients	Complies
EN 61000-4-5	Surge	Complies
EN 61000-4-6	Injected currents	Complies
EN 61000-4-8	Power frequency magnetic field	N.A. (+)
EN 61000-4-11	Dips/short interruptions	Complies

(+) Apparatus does not contain devices susceptible to magnetic fields

### 5.3. Climatic

Reference standard DNV No. 2.4 – 2006		
Test specifications	Environmental Phenomena	Result
Class: C (-25°C / +55°C) Standard IEC 60068-2-2	Dry Heat	Complies
Class: C (-25°C / +55°C) Standard IEC 60068-2-2	Cold	Complies
Class: C (-25°C / +55°C / 100% R.H.) Standard IEC 60068-2-30	Damp Heat	Complies

### 5.4. Vibrations

Reference standard DNV No. 2.4 – 2006		
Test specifications	Environmental Phenomena	Result
Class: B Standard IEC 60068-2-6	Vibration	Complies

## 6. ACCESSORIES

Description	Code
<b>Fuse</b> Ultra rapid, ceramic, 10 A - 500 V	963823010
<b>External potentiometer</b> 10 kΩ - 2 W	963824425

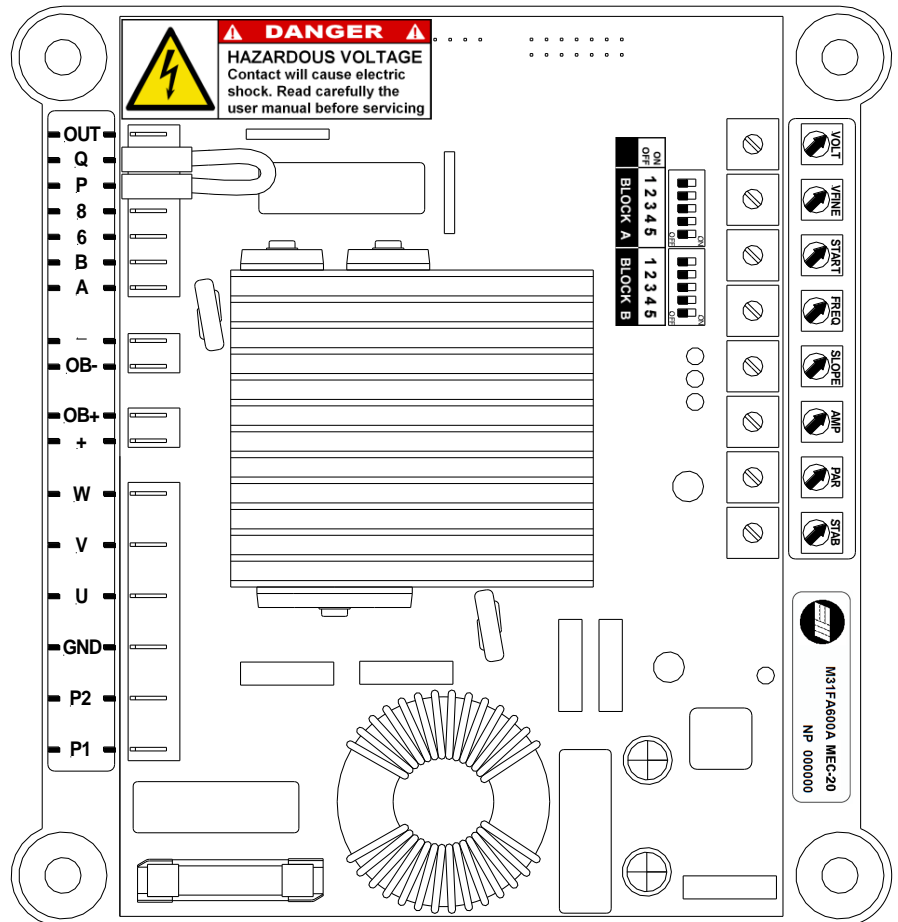
## 7. COMPATIBILITY

	Power Factor Regulator	VARICOMP			
	M50FA400A	M40FA630A	M40FA632A	M40FA620A	M40FA621A
<b>MEC-20 M31FA600A</b>	✓	✓	✓	✗	✗

## 8. BOARD TOPOLOGY

### 8.1. Terminals



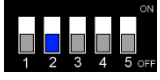

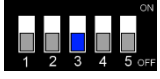

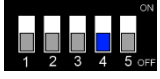

P1 P2	Power supply
U V W	Voltage sensing
A B	Current sensing
+ -	Exciter field
6 8	Analogue signal input
P Q	Connection of external potentiometer
OUT	Signal output external alarm
GND	GROUND
OB+ OB-	Connection with Varicomp board


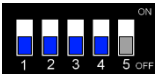


### 8.2. Potentiometers

VOLT		<i>Coarse setup of generator voltage.</i> Turn clockwise to increase voltage.
VFINE		<i>Fine setup of generator voltage (<math>\pm 5\%</math> of the VOLT setting).</i> Turn clockwise to increase voltage.
START		<i>Setup of the soft start ramp.</i> Turn clockwise to increase the ramp duration.
FREQ		<i>Setup of the Corner Frequency.</i> Turn clockwise to increase the operation frequency threshold.
SLOPE		<i>Setup of the Zero Volt frequency.</i> Turn clockwise to increase the slope of the V/f curve.
AMP		<i>Setup of the overexcitation threshold.</i> Turn clockwise to increase the limitation intervention threshold.
PAR		<i>Setup of the droop.</i> Turn clockwise to increase droop.
STAB		<i>Setup of regulation stability.</i> Turn clockwise to increase the response speed.

### 8.3. Dip switches

DIP SWITCHES - BLOCK A		
BLOCK A	BLOCK B	<i>Dip switch 1 - Selects the type of voltage sending</i>
		ON: 3-phase
		OFF: 1-phases
BLOCK A	BLOCK B	<i>Dip switch 2 - Enables droop function (reactive droop compensation)</i>
		ON: Enabled
		OFF: Disabled
BLOCK A	BLOCK B	<i>Dip switch 3 - Enables the calibration of the overexcitation limiter</i>
		ON: Limiter calibration mode enabled
		OFF: Calibration mode disabled - Limiter entered and active
BLOCK A	BLOCK B	<i>Dip switch 4 - Select analogue input use mode</i>
		ON: For connection to Marelli Motori M50FA400A Power Factor Regulator
		OFF: For connection to non Marelli Motori external devices ( $\pm 5V$ )
Dip switch 5 not used		

DIP SWITCHES - BLOCK B						
BLOCK A	BLOCK B	<i>Stability parameter selection</i>	1	2	3	4
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 160	OFF	OFF	OFF	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 200	OFF	OFF	OFF	ON
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 225	OFF	OFF	ON	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 250	OFF	OFF	ON	ON
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 315	OFF	ON	OFF	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 355	OFF	ON	OFF	ON
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 400	OFF	ON	ON	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 450	OFF	ON	ON	ON
		Not available	ON	OFF	OFF	OFF
		Not available	ON	OFF	OFF	ON
		Not available	ON	OFF	ON	OFF
		Not available	ON	OFF	ON	ON
		Not available	ON	ON	OFF	OFF
		Not available	ON	ON	OFF	ON
		Not available	ON	ON	ON	OFF
Not available	ON	ON	ON	ON		
Dip switch 5 not used						

## 9. DESCRIPTION

### 9.1. Setting generator voltage

The regulator is equipped with two single turn potentiometers for setting the generator voltage:

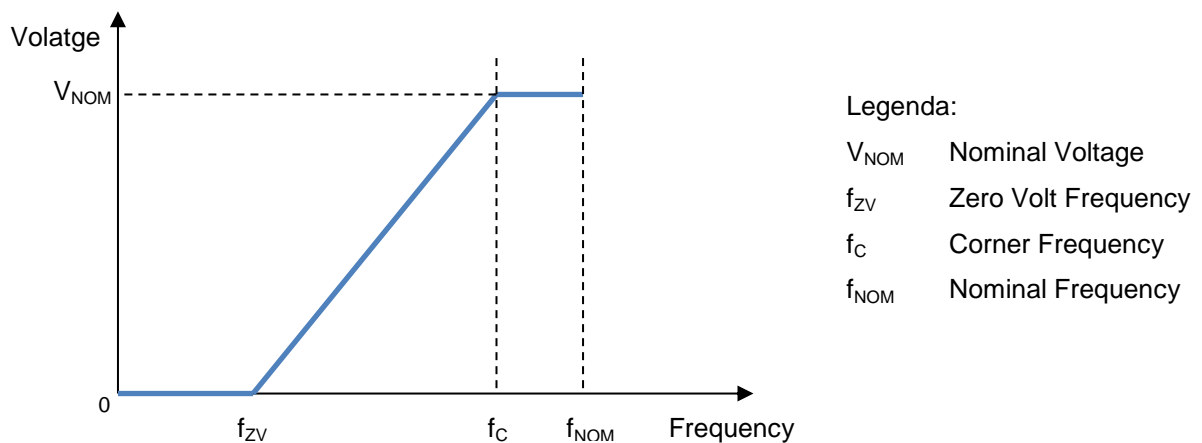
- ❖ VOLT, for coarse calibration of the voltage reference;
- ❖ VFINE for fine calibration of the voltage reference.

If initially positioned about midway, VFINE allows the generator voltage to be calibrated in a range of  $\pm 5\%$  in comparison to the voltage reference set with VOLT.

The generator voltage can be further changed using the external potentiometer (see Par. 9.5).

### 9.2. Under frequency limitation

The regulator performs a field current reduction every time the generator is used at low speed in order to prevent overexcitation conditions that could damage the generator excitation system: in particular, the voltage reference is automatically modified and decreased according to the curve shown in the following figure.



The parameters that determine the curve and especially its slope are:

- ❖ The *Corner Frequency* ( $f_C$ ), adjustable from 40 to 60 Hz using the **FREQ** potentiometer: it represents the frequency value below which the regulator decreases the voltage reference.
- ❖ The *Zero Volt Frequency* ( $f_{ZV}$ ), adjustable from 0 to 40Hz using the **SLOPE** potentiometer: it represents the frequency related to the point where the reference is deleted. With  $f_C$  set, calibration of  $d_{ZV}$  determines the slope of the under frequency curve.

### 9.3. Droop - Reactive droop compensation

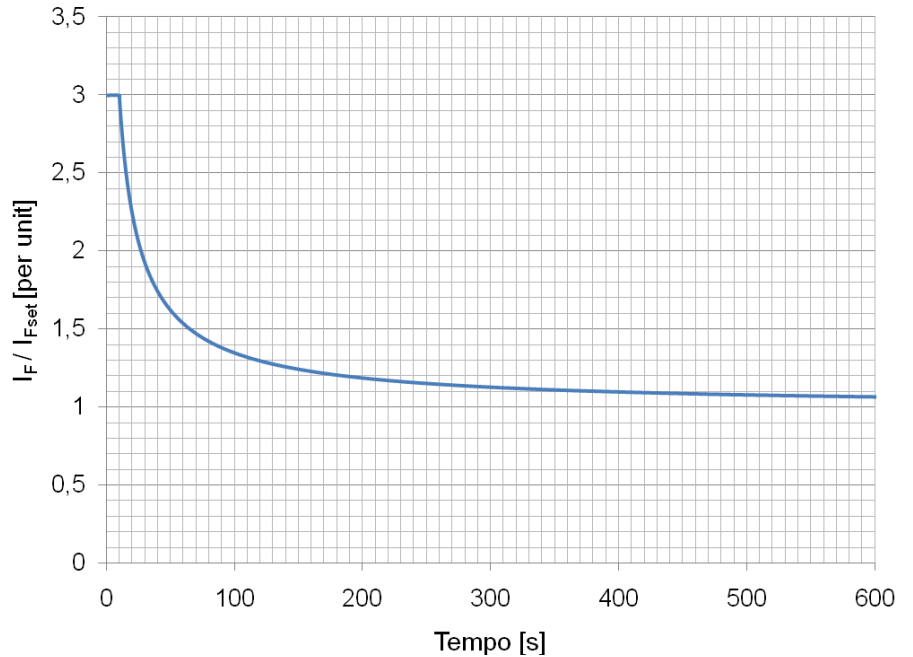
The regulator is equipped with a "Reactive Droop Compensation" function whose purpose is to allow the desired sharing of the reactive load between two or more generators operating in parallel.

When the function is enabled, through dip switch 2 - Block A (see Par. 8.3), the regulator calculates the reactive part of the generator load, starting with the voltage sensing of the generator between phases U and V and the current in phase W and consequently modifies the generate voltage reference.

A unit or capacitive power factor does not cause any change in the voltage reference. An inductive power factor causes a generator output voltage reduction (*Droop*).

## 9.4. Overexcitation limitation

The regulator is capable of operating in limitation of excitation current, as soon as it reaches a value which could lead to overheating the generator and, in particular, the exciter field. When this function is set properly and there is a field overcurrent, the field current value is returned to a safe value within a pre-set time interval, obtained by the curve shown in the following figure. This characteristic is calculated starting with the setting of a field current maximum value ( $I_{Fset}$ ) that the regulator can continually sustain without any protection intervention.



When the field current value exceeds  $I_{Fset}$ , the field overcurrent limiter starts limiting after a time interval dependent on the field overcurrent value that was reached.

The greater the overcurrent value, the less intervention time.

The intervention consists in a decrease of the field current up to the maximum continuity value set, at which it is maintained until the following conditions occur:

- ❖ A sufficient time has passed to eliminate generator overheating.
- ❖ The operating conditions bring the excitation current value requested by the regulation to below the  $I_{Fset}$  value.

The maximum field current value that the regulator can deliver is  $3 \times I_{Fset}$  (3p.u.) for a maximum time (fixed) of 10 s. The maximum field current permitted from the regulator cannot exceed 15A, no matter the  $I_{Fset}$  setting. For example, for  $I_{Fset}$  set at 6A, the maximum deliverable current will be 15A, not 18A.

## 9.5. External potentiometer

A remote generator voltage setting device (potentiometer) can be attached to terminals P and Q in place of the usually present jumper.

The external potentiometer allows the same type of calibration offered by VFINE to be performed, or  $\pm 5\%$ , with potentiometer 10 k $\Omega$ , 1 W minimum.

Once the external potentiometer is connected to P and Q, there will be a change in the overall voltage reference of the regulation system, for which you will need to re-set the internal VOLT trimmer of the regulator.

In particular: set the external potentiometer cursor in a middle position, after that, turn VOLT until you reach, approximately, the desired generator voltage.

At this point you can perform the fine voltage calibration using the external potentiometer.

**IMPORTANT NOTE:** in the event in which there is no external potentiometer or jumper attached to terminals P and Q, the regulator will not be able to deliver excitations to the generator field.

## 9.6. Analogue input

A control device can control the voltage reference through the terminals 6 and 8 by a dc voltage signal (Vdc). Terminal 6 represents the positive, terminal 8 represents the negative.


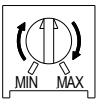


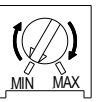


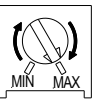

When dip switch 4 - BLOCK A is in the ON position, the input is suitable for use with the Power Factor Controller M50FA400A manufactured by Marelli Motori.

When dip switch 4 - BLOCK A is in OFF position, the input is suitable for use with any external device capable of providing a signal within the range  $\pm 5Vdc$  (corresponding to a voltage reference variation of  $\pm 15\%$ ).

## 10. REGULATOR SET-UP



**NOTICE: THE REGULATOR SETUP DEPENDS ON THE WIRING DIAGRAM USED. IF IT IS FORESEEN A TERMINAL BOX WIRING OTHER THAN THE ONE WITH WHICH THE ALTERNATOR IS PROVIDED, IT IS NECESSARY TO CHECK THE REGULATOR WIRING DIAGRAM, WHICH MUST COMPLY WITH THE WIRING DIAGRAMS ILLUSTRATED IN THE “DRAWINGS” CHAPTER. MOREOVER, IT IS ALWAYS NECESSARY TO REPEAT THE REGULATOR PRELIMINARY SETUP ACCORDING TO THE PROCEDURE INDICATED IN CHAPTER 10.**

Initial settings	
1	<p>With the generator shut down, initially position the regulator potentiometers as indicated in the following figure:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div>VOLT  MIN</div> <div>VFINE  ½</div> <div>START  MIN</div> <div>FREQ  MIN</div> <div>SLOPE  MIN</div> <div>AMP  MAX</div> <div>PAR  MIN</div> <div>STAB  MAX</div> </div> <p>where:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ MIN potentiometer turned completely counter clockwise;</li> <li>❖ ½ potentiometer about midway;</li> <li>❖ MAX potentiometer turned completely clockwise.</li> </ul> <p>NOTE: Whenever there is an external potentiometer connected to terminals P and Q, that potentiometer must be set midway (½).</p>
2	<p>The dip switches must be initially positioned, with the generator off, in relation to the type of machine and characteristics of the system.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Block A: position the dip switches as indicated in the following figure:</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>BLOCK A</p> </div> <p>in which it is assumed that the sensing is 1-phase (for 3-phase sensing, turn dip switch 1 to the ON position, see Par. 8.3).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Block B: select the position of the dip switches as indicated in Par. 8.3.</li> </ul>
3	<p>With the generator shut down, check that there are at least one and only one of the following conditions:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ purple jumper between terminals P and Q;</li> <li>❖ terminals P and Q connected to an external potentiometer of suitable value (see Par. 9.5).</li> </ul>
Voltage setting	
4	Start the generator and bring it to nominal speed: the voltage at the output terminals of the generator must be less than the generator's rated voltage.
5	Turn the VOLT potentiometer clockwise until the generator output voltage reaches a value equal to about the rated voltage.
6	Using VFINE, fine calibrate the generator voltage so that it is equal to the rated voltage of the machine. Turn VFINE clockwise to increase the voltage, counter clockwise to decrease it.
Setting the underfrequency limiter	
7	Decrease the generator rotation speed to 90% of the nominal speed.
8	Turn the FREQ potentiometer clockwise until both of the following conditions occur: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ the red LED lights up;</li> <li>❖ the generator voltage starts to decrease below the rated value of the machine.</li> </ul>



9	Return the rotation speed to the nominal value of the machine and check that: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ the red LED goes out;</li> <li>❖ the generator voltage is at the rated value.</li> </ul>
NOTE: with this setting, the underfrequency limitation is calibrated so that it operates as soon as the generator speed decreases to below 90% of the nominal speed, with slope equal to about 2 per-unit (pu). For a <b>V/f type underfrequency limitation</b> , or with a slope of 1 pu, don't consider points 7 and 9, but only point 8, making sure that after the red LED lights up, FREQ is rotated counter clockwise, far enough to make the LED go out. The generator voltage must be equal to the rated voltage. Finally, turn SLOPE completely counter clockwise.	
<b>Improvement of response speed / regulation stability</b>	
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Improvement of response speed: turn the STAB potentiometer slightly clockwise, being sure you don't reach a generator voltage oscillation or overshoot.</li> <li>❖ Improvement of regulation stability: turn the STAB potentiometer slightly counter clockwise.</li> </ul>
11	Apply a load to the generator and check the voltage transient. Then, release the load and check the voltage transient.
12	Repeat points 10 and 11 until you reach the regulation stability or response speed desired (which is also obviously related to the type of machine and load given).
<b>Setting the overexcitation limitation</b>	
13	Apply a load to the generator that is equal to the machine's nominal load (nominal current and power factor).
14	Set dip switch 3 - BLOCK A to ON.
15	Turn the AMP potentiometer counter clockwise until the yellow LED lights up.
16	Turn the AMP potentiometer clockwise enough to make the yellow LED go out. The generator voltage must be equal to the rated voltage of the machine.
17	Set dip switch 3 - BLOCK A to OFF.
18	Release the load.
<b>Setting the Reactive Droop Compensation (Droop) - Only for generator parallel</b>	
19	Apply a load that is at least partially reactive to the generator, of known value and power factor (for example nominal current and power factor).
20	Set dip switch 2 - BLOCK A to ON.
21	Turn the PAR potentiometer clockwise until the generator voltage decreases to the desired value, depending upon the value and type of load (for example, in the event of nominal current and PF=0.8, PAR must be turned clockwise until a 4% decrease compared to nominal voltage is obtained).
22	Release the load.
<b>Connection to Marelli Motori M50FA400A Power Factor Regulator</b>	
23	In the event of connection to Marelli Motori M50FA400A Power Factor Regulator, set dip switch 4 - BLOCK A to ON, otherwise leave it in the OFF position.

## 11. TROUBLESHOOTING AND OPERATIONS

The following table completes the section *Troubleshooting and Operations* from the Marelli Motori Generator Use and Maintenance Manual, with specific attention to the aspects concerning the regulation.

It is possible that some of the problems described below can also be attributed to other generator components and not only to the regulator; it is also possible that certain regulator failures are caused by external problems or defects, for example, from the machine, the devices connected to it, incorrect use, etc. For this reason, always consult all available documentation, in particular these User Manual, the generator Use and Maintenance Manual and the connection diagrams that are normally provided with the generator.



In the event of one of the problems described below, conduct the proper troubleshooting/problem determination by disconnecting any other devices connected to the voltage regulator (power factor regulator, overexcitation device, external remote controls, etc.).

In the event that the problem does not occur when only the voltage regulator is operating, reconnect the auxiliary devices one at a time to identify which one causes the problem. Then consult the User Manual related to the identified device.



If the available documentation is not sufficient for solving the problem, contact Marelli Motori Services for further instructions.



All operations indicated below are to be performed with the machine off, except where specifically noted.

PROBLEM	POSSIBLE CAUSE	OPERATION
With the generator started, with no-load, the voltage to the output terminals is less than the nominal value and equal to the residual voltage of the machine; this value remains even after having adjusted the VOLT and VFINE potentiometers.	There is no connection between regulator power terminals P1 and P2 and (according to the application): <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ the auxiliary winding</li> <li>❖ the main generator output terminals</li> <li>❖ the PMG output</li> </ul>	Check connections (ref. connection diagram provided with the generator).
	There is no connections between the + and - terminals on the regulator and the exciter field.	Check connections (ref. connection diagram provided with the generator).
	Terminals P and Q have no jumper or are not connected to an external potentiometer.	Check connections (ref. connection diagram provided with the generator).
	Regulator powered by auxiliary winding: the residual voltage of the auxiliary is insufficient for self-excitation (minimum voltage required, 5V).	Bring the generator to nominal speed and measure the voltage output from the auxiliary winding. If this is less than 5V, increase the residual magnetism of the generator following the instructions in the generator Use and Maintenance Manual.
	Regulator powered from main terminals: the residual generator voltage between P1 and P2 is insufficient for self-excitation (minimum voltage required, 5V).	Bring the generator to nominal speed and measure the voltage between P1 and P2. If this is less than 5V, increase the residual magnetism of the generator following the instructions in the generator Use and Maintenance Manual.
	Regulator powered from the PMG: the PMG output voltage and P1 and P2 input voltage is insufficient for self-excitation (minimum voltage required, 5V).	Bring the generator to nominal speed and measure the voltage PMG output voltage. If it is less than 100V, contact Marelli Motori Services for further instructions.
	Internal fuse interrupted	Replace the fuse.
Regulator failure.	Replace the regulator.	
Once the blown fuse is replaced, there is again a fuse interruption.	Regulator failure.	Replace the regulator.

PROBLEM	POSSIBLE CAUSE	OPERATION
With the generator on, with no load, the voltage at the output terminals is greater than the nominal value and cannot be changed using the VOLT and VFINE potentiometers.	With dip switch 1 - Block A set to OFF, one or both of regulator terminals U and V are not connected to the respective generator phases.	Check connections (ref. connection diagram provided with the generator).
	With dip switch 1 - Block A set to ON, one or more of regulator terminals U, V and W are not connected to the respective generator phases.	Check connections (ref. connection diagram provided with the generator).
	With 1-phase sensing (only terminals U and V used), dip switch 1 - Block A is in the ON position.	Set dip switch 1 - BLOCK A to OFF.
	Regulator failure.	Replace the regulator.
With the generator started and operating off-grid, the generator voltage decreases to below the nominal value as soon as a load is applied or if the load is increased (within the generator's nom. limits).	LED lit: overexcitation limitation is active even if the load applied is lower than the nominal load.	Perform the correct overexcitation limitation set-up, according to the instructions in the <i>Regulator Set-up</i> paragraph in this User Manual.
	Droop function active: dip switch 2 - Block A is in the ON position.	Set dip switch 2 - BLOCK A to OFF.
	Regulator failure.	Replace the regulator.
Generator parallel operation - incorrect distribution of reactive power: with the generator started and off the grid, loaded with a partially reactive load, the voltage does not decrease to below the nominal value of the machine.	Droop function not active: dip switch 2 - Block A is in the OFF position.	Set dip switch 2 - BLOCK A to ON.
	Droop function not set: dip switch 2 - Block A is in the ON position but the PAR potentiometer is in the MIN posit.	Perform the correct droop set-up (PAR potent.), according to the <i>Regulator Set-up</i> paragraph in this User Manual.
	The measurement current transformer (CT) linked to terminals A and B is backwards.	Reverse the CT conductors on terminals A and B.
	The measurement current transformer (CT) linked to terminals A and B is short-circuited or not connected.	Check connections (ref. connection diagram provided with the generator).
	Voltage and current sensing incorrect. Sensing is correct if: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Voltage: phases U and V are connected to regulator terminals U and V;</li> <li>❖ Current: measurem. current transformer is on phase W.</li> </ul>	Check connections (ref. connection diagram provided with the generator).
	Regulator failure.	Replace the regulator.
Parallel network operation (in connection with M50FA400A board): incorrect, insufficient or absent power factor (or reactive power) regulation.	Incorrect selection of the analogue input: dip switch 4 - Block A is OFF.	Set dip switch 4 - Block A to ON.
	No connection between regulator terminals 6 and 8 and the M50FA400A power factor regulator.	Check connections (ref. connection diagram provided with the generator).
	Connections to terminal 6 and 8 are reversed.	Check connections (ref. connection diagram provided with the generator).
	Regulator failure.	Replace the regulator.

# 12. AVR ANALYSIS

The following paragraph provides a procedure for the identification of the AVR failure and the proper filling in of the annexed report form ((APPENDIX)).



All the checks and measurements specified herein must ALWAYS be performed with the AVR disconnected from the alternator.



This document allows to identify the failures occurring in the AVR envelope, in the main components and/or in the AVR power supply circuit. The accuracy and steadiness of the regulation can only be verified in the final application for which the alternator is used.

IMPORTANT: in case of malfunction or if any AVR failure is detected, for any AVR claim to be accepted the user must have carried out the preliminary procedure described herein and filled in the report form in its entirety.

In case you experience any of the difficulties listed in this chapter please follow the troubleshooting and repair procedure described

The report form includes the following sections:

## #1 - GENERAL INFORMATION

Specify the serial numbers of the alternator and of the AVR (\*). The serial number and the part number of the AVR are specified in a label affixed on the AVR plastic support. The User must also provide additional information, like the failure date, the site and the AVR operating time.

## #2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS

The User must perform a visual inspection of the AVR and all the electrical checks described in the following pages. If the result of any check is positive, tick the relevant box. If the result is negative, leave the box blank.

## #3 - DETECTED PROBLEMS

Select one or more options from the possible failure mode list. Also add any further information about the failure, if available. In this section the User must describe what is detected during the user alternator test.

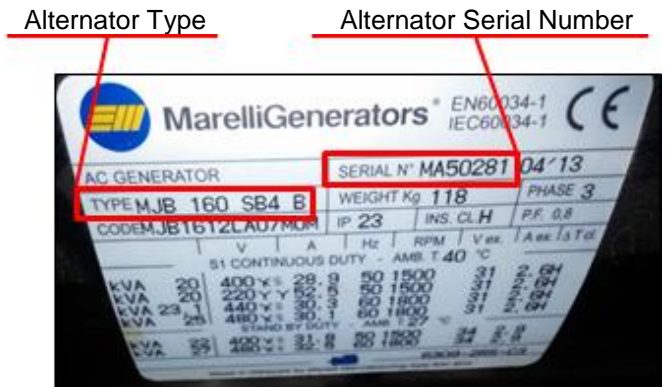
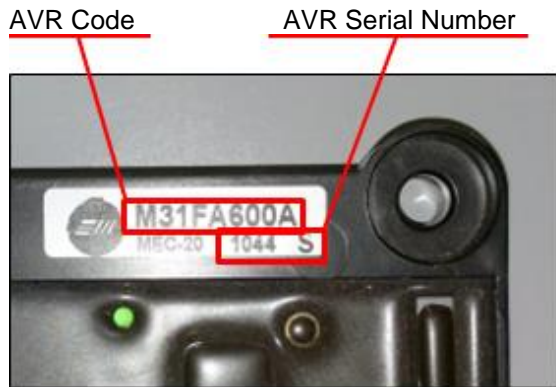
## #4 - ADDITIONAL INFORMATION

Enter here a description of the application and/or any additional information helping to define the operating conditions under which the failure occurred.

		<b>AVR FAILURE REPORT</b> M31FA600A		R&D.DT.303	
				Rev. 1	PAGE 1 / 5
				Date 22/01/16	
<b>#1 GENERAL INFORMATION</b>	Fill in the following information box, specifying the serial numbers of the alternator and the AVR. The serial no. and the part no. of the AVR are indicated on the label affixed on the regulator plastic case.				
Test date			Alternator type		
Commiss. date			Alternator S/N		
Site / Operator			AVR code		
Operating hours			AVR S/N		
<b>#2 VISUAL / MULTI-METER CHECKS</b>	User is required to perform a visual inspection of the AVR and all the electrical checks described in the following pages. Each check with positive result must be flagged. In case of negative result, leave blank.				
#	Component	ok	#	Component	ok
A	Varistor / Capacitors	<input type="checkbox"/>	C	Trimmers / Dips	<input type="checkbox"/>
B	Fuse	<input type="checkbox"/>	D	Box / terminals	<input type="checkbox"/>
			E	Free-wheel diode	<input type="checkbox"/>
			F	IGBT	<input type="checkbox"/>
<b>#3 DETECTED PROBLEMS</b>	Select one or more options among the possible failure modes listed below. Please add additional information regarding the fault identified, where possible.				
PROBLEM DESCRIPTION		#	NOTES		
Mechanical damages / Missing parts		<input type="checkbox"/> 1			
No self-excitation (only residual voltage on the output)		<input type="checkbox"/> 2			
Over-excitation (high output voltage, not adjustable)		<input type="checkbox"/> 3			
Fuse blown		<input type="checkbox"/> 4			
Oscillating voltage at no load ( $\Delta V > 2V$ )		<input type="checkbox"/> 5			
Oscillating voltage at full load ( $\Delta V > 2V$ )		<input type="checkbox"/> 6			
Voltage rises / drops from no load to full load ( $\Delta V > 4V$ )		<input type="checkbox"/> 7			
Trimmer not working (specify the trimmer name)		<input type="checkbox"/> 8			
Red LED lighting at nominal speed		<input type="checkbox"/> 9			
Yellow LED lighting within the rated load		<input type="checkbox"/> 10			
<b>#4 ADDITIONAL INFORMATION</b>	Please enter here a description of the application and/or any additional information helping to define the operating conditions under which the failure occurred.				
Send this document to the following contact references:					
Service Mng	1 <sup>st</sup> Contact	Vasu Kumaran	v.kumaran@marelli-selapacific.com		
	Alternatively	Borhanudin	borhanudin@marelli-selapacific.com		
Always in C.C.	1 <sup>st</sup> Contact	Giorgio Amato	gamato@marellimotori.com		

**Attach some photos of the alternator, of the regulator and/or of the damaged parts to the report form.**

(\*) See the figures below for information about where you can find the AVR code and the relevant serial number, the alternator type and the relevant serial number.



**#2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS**  
**CHECK A – Varistor/Capacitors**  
**(Varistor/Capacitors)**

*Visual inspection:*

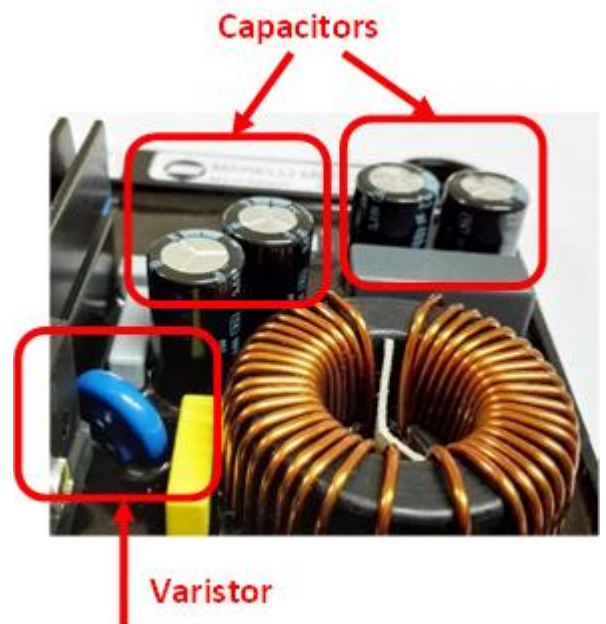
- Check that the varistor and the capacitors are not damaged.
- Damage types may be:
- 1- Exploded/blown component.
  - 2- Broken component.

*Multi-meter check:*

- None.

*Check result:*

- If the result of all the above checks has been positive, tick the **ok** box in section #2 of the report form, Check A. Otherwise leave the box blank.



**In case of component failure:**

*Possible effects on regulation:*

- The alternator output voltage is lower than the rated voltage and equal to the residual one. You cannot set the proper value using the VOLT trimmer.
- None.

*Possible failure causes:*

- Mechanical damage due to impact/shock.
- Voltage exceeding 420Vrms between terminals P1 and P2 due to alternator overvoltage.
- Improper connection, which resulted in a voltage higher than 420Vrms between terminals P1 and P2.

*Actions:*

- Replace the AVR.

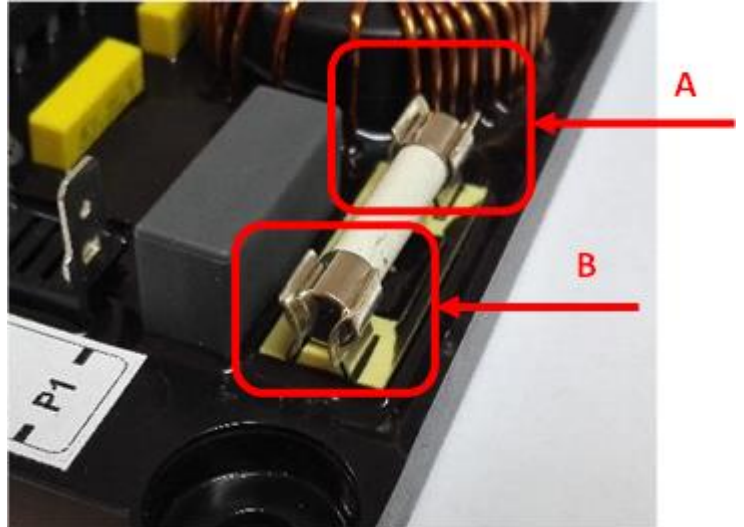


**#2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS****CHECK B – Fuse  
(Fuse)***Visual inspection:*

- Check that the fuse is not broken or blown.
- Check that the fuse holder blades are tightly in place around fuse terminals A and B.
- Check whether there is any resin and/or dirt between the fuse holder and the fuse terminals.

*Multi-meter check:*

- 1- Remove the fuse from the fuse holder.
- 2- Select the resistance measurement mode on the multi-meter.
- 3- Connect the multi-meter probes to pins A and B of the fuse and check that the measured resistance is  $< 1\Omega$ . If it is not, the fuse has to be replaced.

*Check result:*

- If the result of all the above checks has been positive, tick the **ok** box in section #2 of the report form, Check B. Otherwise leave the box blank.

**In case of component failure:***Possible effects on regulation:*

- The alternator output voltage is lower than the rated voltage and equal to the residual one. You cannot set the proper value using the VOLT trimmer.

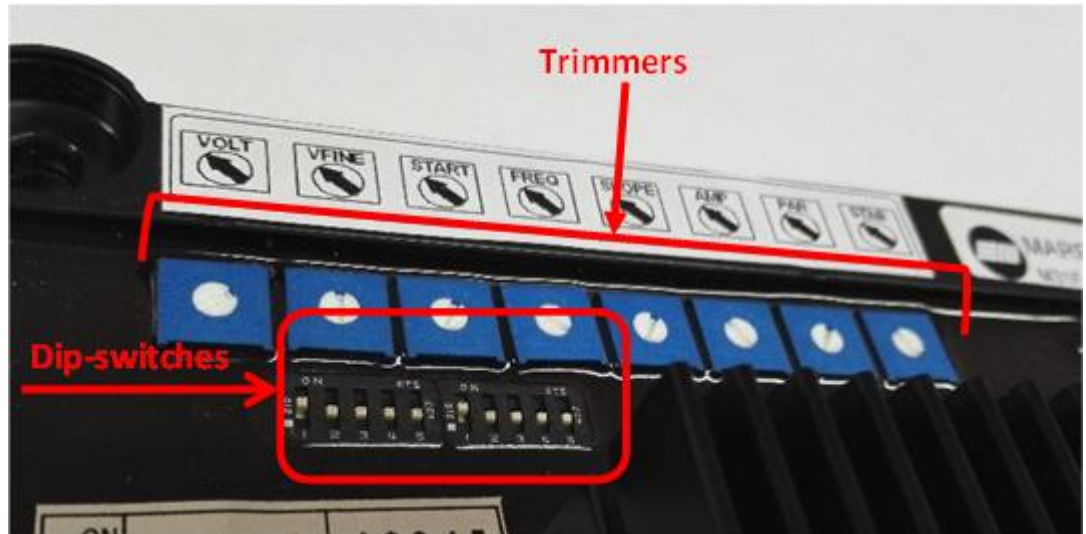
*Possible failure causes:*

- Mechanical damage due to impact/shock.
- Presence of resin on the fuse terminals and/or on the fuse holder blades.
- Not enough contact between the fuse and the fuse-holder.
- Improper connection.
- Exciter failure: check the insulation of the exciter with a megaohmmeter (insulation is appropriate if resistance is  $>30M\Omega$ ).
- Short circuit between terminals + and -.

*Actions:*

- Replace the fuse and try restarting the alternator. In case of any further fuse failure, replace the AVR.

**#2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS**  
**CHECK C – Trimmers/Dips**  
**(Trimmer/Dip switches)**



*Visual inspection:*

- The AVR trimmers and dip-switches must show no sign of mechanical damage; in addition, they must not be covered with resin.

*Multi-meter check:*

- None.

*Check result:*

- If the result of all the above checks has been positive, tick the **ok** box in section #2 of the report form, Check C. Otherwise leave the box blank.

**In case of component failure:**

*Possible effects on regulation:*

- If the trimmer is covered with resin or damaged, the trimmer rotor can no longer be operated for any setting.
- If the dip-switch is covered with resin or damaged, it might be impossible to have the proper stability set-up for voltage adjustment.

*Possible failure causes:*

- Mechanical damage due to impact/shock.
- Improper AVR resin application process.

*Actions:*

- Replace the AVR.

**#2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS**  
**CHECK D – Box/Terminals**  
**(Plastic support/Terminals)**

*Visual inspection:*

- The AVR must not show any sign of mechanical damage, or any broken component; in addition, terminals must not be covered with resin.

*Multi-meter check:*

- None.

*Check result:*

- If the result of all the above checks has been positive, tick the **ok** box in section #2 of the report form, Check D.
- Otherwise leave the box blank.

**In case of component failure:***Possible effects on regulation:*

- If the plastic support is broken, the AVR cannot be reliably and safely installed inside the terminal box.
- If terminals are covered with resin or damaged, it might be impossible to establish a proper connection with the alternator. This may result in various AVR operating faults, depending on the terminals concerned.

*Possible failure causes:*

- Mechanical damage due to impact/shock.
- Improper AVR resin application process.

*Actions:*

- Replace the AVR.

**#2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS****CHECK E – Free-wheeling diode  
(Free wheeling diode)***Visual inspection:*

- Check that the diode shown in the figure is not damaged.  
Possible damage types are:  
1- Diode blown.  
2- Diode broken.

*Multi-meter check:*

- 1- In the multi-meter, select the diode measurement mode.
- 2- Connect the multi-meter probes to terminals - and + of the AVR.  
Expected values are:  
COM probe on +: 0.6 to 0.7V.  
COM probe on -: open (OL).  
If at least one of the above measurement is not met, the free-wheeling diode is damaged.

*Check result:*

- If the result of all the above checks has been positive, tick the **ok** box in section #2 of the report form, Check E.  
Otherwise leave the box blank.

**In case of component failure:***Possible effects on regulation:*

- The alternator output voltage is lower than the rated voltage and equal to the residual one.
- You cannot set the proper value using the VOLT trimmer.
- The alternator output voltage is higher than the rated voltage.
- You cannot set the proper value using the VOLT trimmer.



*Possible failure causes:*

- Mechanical damage due to impact/shock.
- The alternator output voltage is higher than the rated voltage.
- You cannot set the proper value using the VOLT trimmer.
- Not enough contact between the AVR terminals and the FASTON connectors, resulting in sparks and voltage peaks.

*Actions:*

- Replace the AVR.

## #2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS

### CHECK F – IGBT

*Visual inspection:*

- Check that the IGBT shown in the figure is not damaged.  
Possible damage types are:
  - 3- IGBT blown.
  - 4- IGBT broken.

*Multi-meter check:*

- 1- In the multi-meter, select the diode measurement mode.
- 2- Connect the multi-meter probes to terminals - and 0 of the AVR.  
Expected values are:  
COM probe on 0: 0.8 to 0.9V.  
COM probe on -: open (OL).  
If any of the above measurements is not met, the IGBT is damaged.

*Check result:*

- If the result of all the above checks has been positive, tick the **ok** box in section #2 of the report form, Check F.  
Otherwise leave the box blank.

**In case of component failure:***Possible effects on regulation:*

- The alternator output voltage is lower than the rated voltage and equal to the residual one.  
You cannot set the proper value using the VOLT trimmer.
- The alternator output voltage is higher than the rated voltage.  
You cannot set the proper value using the VOLT trimmer.

*Possible failure causes:*

- Mechanical damage due to impact/shock.
- Improper connection on terminals + and -.
- Short circuit between terminals + and -.
- Not enough contact between the AVR terminals and the FASTON connectors, resulting in sparks and voltage peaks.

*Actions:*

- Replace the AVR.

## 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 M31FA600A is a surface mounting (SMD) 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 Services.

### **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

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 Motori Services.

## 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 manques 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 M31FA600A MEC-20 est adapté aux générateurs synchrones de fabrication Marelli Motori, de la série MJB.

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

## 4. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Le régulateur de tension M31FA600A est un dispositif à microprocesseur, avec étape de sortie à modulation de largeur d'impulsion (PWM), et elle peut être étalonnée 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. Alimentation

Type	Monophasé
Des	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Bornes principales</li> <li>❖ Enroulement auxiliaire</li> <li>❖ Générateur à aimants permanents (PMG)</li> </ul>
Plage	De 170 à 277 VAC $\pm$ 10% (@ 50 – 400 Hz)
Auto-excitation	5 VAC

#### 4.2. Détection

Tension	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Monophasé, 2 bornes</li> <li>❖ Triphasé, 3 bornes</li> <li>❖ De 220 VAC à 480 VAC <math>\pm</math> 10%, @ 50/60 Hz</li> </ul>
Courant	De 0 à 1 AAC (@ 50/60 Hz)

#### 4.3. Entrée analogique

Variation 1	De -5 à + 5Vdc pour une variation de -15% à + 15% de la référence de tension
Variation 2	Convient pour la connexion au Régulateur de Facteur de Puissance M50FA400A

#### 4.4. Données du champ d'excitation

Résistance	De 3 $\Omega$ à 20 $\Omega$
Continu	De 0 à 7 ADC
Forçage 10s	De 0 à 15 ADC

#### 4.5. Fonctions

Démarrage progressif	Rampe réglable de 0 à 60 s.
Parallèle entre les générateurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Configuration : compensation de puissance réactive</li> <li>❖ Statisme : de 0 à 15%</li> </ul>
Limiteur de surexcitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Configuration : caractéristique inverse par rapport au temps</li> <li>❖ 1 seuil maximum fixé à 15 A au-dessus duquel la désexcitation prend place (après 10s. environ)</li> <li>❖ 1 seuil minimum réglable, après lequel le limiteur intervient selon les caractéristiques</li> <li>❖ 1 sortie collecteur ouvert pour signalisation</li> </ul>
Limiteur de sous fréquence	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Fréquence des angles réglable de 40 à 60 Hz</li> <li>❖ Fréquence de Zéro Volt réglable de 0 à 40 Hz</li> </ul>

#### 4.6. Précision

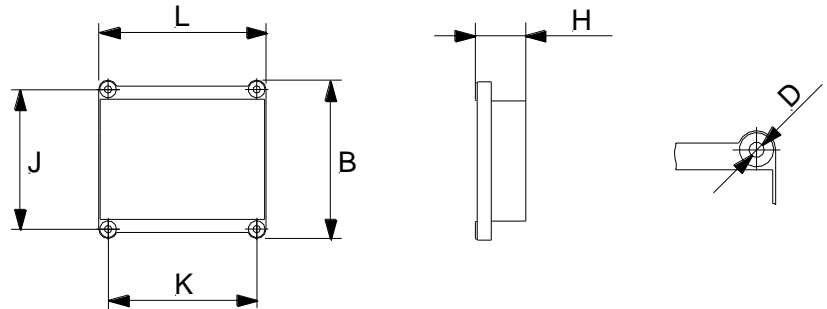
De 0 à 100% charge	$\pm$ 0,5% @ PF 0.8 - balanced and non deforming load and constant frequency
With $\pm$ 4% engine governing	$\pm$ 1% @ steady state conditions for load and speed
Régime permanent	$\pm$ 0,1% @ à fréquence et charge constantes
Dérive thermique	$\pm$ 0,5% pour un changement de 30°C par rapport à T <sub>AMB</sub> en 10 minutes
V/Hz	$\pm$ 2%

## 4.7. Environnement

Température de fonctionnement	De -30 à +70°C
Conservation	De -40 à +80°C

## 4.8. Dimensions

L	180 mm
B	170 mm
K	160 mm
J	150 mm
H	40 mm
D	6,5 mm



Poids	760g
-------	------

## 5. TYPE TESTS

### 5.1. EMC - Emissions

<b>Emission:</b>	<b>Reference standard EN 61000-6-3</b>	
<i>Test specifications</i>	<i>Environmental Phenomena</i>	<i>Result</i>
EN 55022	Conducted disturbance	Complies
EN 55022	Radiated disturbance	Complies
EN 61000-3-2	Harmonic current emissions	Complies
EN 61000-3-3	Voltage fluctuations and flicker	Complies

### 5.2. EMC - Immunity

<b>Immunity:</b>	<b>Reference standard EN 61000-6-2</b>	
<i>Test specifications</i>	<i>Environmental Phenomena</i>	<i>Result</i>
EN 61000-4-2	Electrostatic discharge	Complies
EN 61000-4-3	Radiated electromagnetic field	Complies
EN 61000-4-4	Electrical fast transients	Complies
EN 61000-4-5	Surge	Complies
EN 61000-4-6	Injected currents	Complies
EN 61000-4-8	Power frequency magnetic field	N.A. (+)
EN 61000-4-11	Dips/short interruptions	Complies

(+) Apparatus does not contain devices susceptible to magnetic fields

### 5.3. Climatic

Reference standard DNV No. 2.4 – 2006		
Test specifications	Environmental Phenomena	Result
Class: C (-25°C / +55°C) Standard IEC 60068-2-2	Dry Heat	Complies
Class: C (-25°C / +55°C) Standard IEC 60068-2-2	Cold	Complies
Class: C (-25°C / +55°C / 100% R.H.) Standard IEC 60068-2-30	Damp Heat	Complies

### 5.4. Vibrations

Reference standard DNV No. 2.4 – 2006		
Test specifications	Environmental Phenomena	Result
Class: B Standard IEC 60068-2-6	Vibration	Complies

## 6. ACCESSOIRES

Description	Code
<b>Fusibles</b> Ultra rapide, céramique, 10 A – 500 V	963823010
<b>Potentiomètre externe</b> 10 kΩ - 2 W	963824425

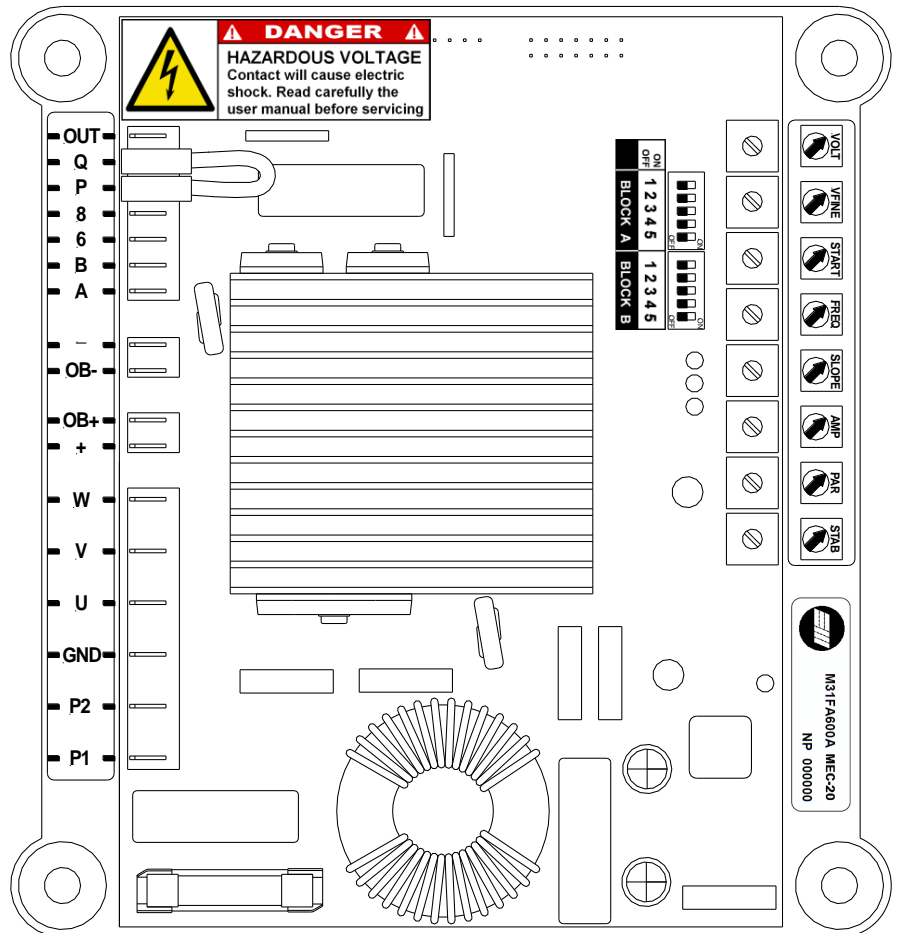
## 7. COMPATIBILITE'

	Power Factor Regulator	VARICOMP			
	M50FA400A	M40FA630A	M40FA632A	M40FA620A	M40FA621A
<b>MEC-20 M31FA600A</b>	✓	✓	✓	✗	✗

## 8. TOPOLIGIE DE CARTE

### 8.1. Bornes



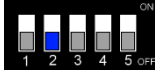

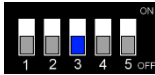

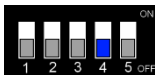

P1 P2	Alimentation
U V W	Relevé de tension
A B	Relevé de courant
+ -	Champ d'excitation
6 8	Entrée par signal analogique
P Q	Connexion du potentiomètre externe
OUT	Non utilisé
GND	GROUND (terre)
OB+ OB-	Connexion avec carte Varicomp


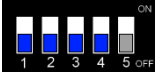


### 8.2. Potentiomètres

VOLT		<i>Réglage de la tension du générateur.</i> Tournez dans le sens horaire pour augmenter la tension.
VFINE		<i>Réglage parfait de la tension du générateur (<math>\pm 5\%</math> du point réglé avec VOLT).</i> Tournez dans le sens horaire pour augmenter la tension.
START		<i>Réglage de la rampe de démarrage progressif.</i> Tournez dans le sens horaire pour augmenter la durée de la rampe.
FREQ		<i>Réglage de la fréquence d'angle.</i> Tournez dans le sens horaire pour augmenter le seuil de la fréquence d'intervention.
SLOPE		<i>Réglage de la fréquence de Zéro Volt.</i> Tournez dans le sens horaire pour augmenter la pente de la courbe V/f.
AMP		<i>Réglage du seuil de surexcitation.</i> Tournez dans le sens horaire pour augmenter le seuil d'intervention de la limitation.
PAR		<i>Réglage du statisme.</i> Tournez dans le sens horaire pour augmenter le statisme.
STAB		<i>Réglage de la stabilité de régulation.</i> Tournez dans le sens horaire pour augmenter la rapidité de réponse.

### 8.3. Commutateurs DIP

Commutateurs DIP - BLOCK A		
BLOCK A	BLOCK B	<i>Commutateur DIP 1 - Sélection de type de relevé de tension</i>
		ON : Triphasé
		OFF : Monophasé
BLOCK A	BLOCK B	<i>Commutateur DIP 2 - Configuration de le statisme (compensation de puissance réactive)</i>
		ON : configuré
		OFF: Non configuré
BLOCK A	BLOCK B	<i>Commutateur DIP3 - Configuration de l'étalonnage de la limitation de surexcitation</i>
		ON : Modalité d'étalonnage de la limitation configurée
		OFF: Modalité étalonnage non configurée – Limitation insérée et active
BLOCK A	BLOCK B	<i>Commutateur DIP 4 - Sélection du mode d'utilisation de la porte d'entrée analogique</i>
		ON : Par connexion au régulateur du facteur de puissance Marelli Motori M50FA400A
		OFF: Par connexion aux dispositifs externes autres que Marelli Motori ( $\pm 5V$ )
Commutateur DIP 5 non utilisé		

CUMMUTATEUR DIP - BLOCK B						
BLOCK A	BLOCK B	<i>Sélection des paramètres de stabilité</i>	1	2	3	4
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 160	OFF	OFF	OFF	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 200	OFF	OFF	OFF	ON
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 225	OFF	OFF	ON	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 250	OFF	OFF	ON	ON
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 315	OFF	ON	OFF	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 355	OFF	ON	OFF	ON
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 400	OFF	ON	ON	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 450	OFF	ON	ON	ON
		Non utilisé	ON	OFF	OFF	OFF
		Non utilisé	ON	OFF	OFF	ON
		Non utilisé	ON	OFF	ON	OFF
		Non utilisé	ON	OFF	ON	ON
		Non utilisé	ON	ON	OFF	OFF
		Non utilisé	ON	ON	OFF	ON
Non utilisé	ON	ON	ON	OFF		
Non utilisé	ON	ON	ON	ON		
Commutateur DIP 5 non utilisé						



## 9. DESCRIPTION

### 9.1. Réglages de la tension du générateur

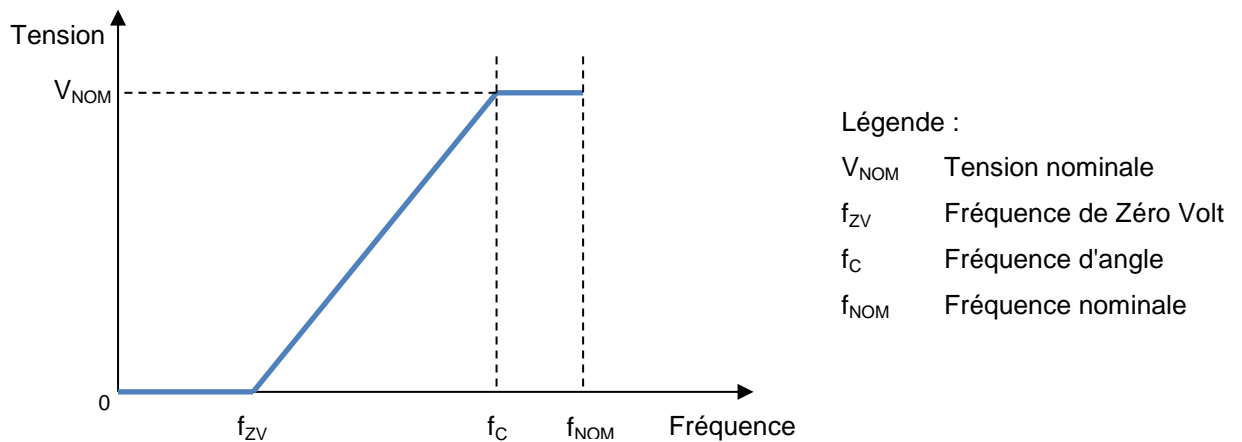
Le régulateur est doté de deux potentiomètres 1 tour pour le réglage de la tension du générateur :

- ❖ VOLT, pour l'étalonnage grossier du point de tension ;
- ❖ VFINE pour l'étalonnage parfait du point de tension.

S'il est initialement positionné à la moitié du parcours, VFINE permet d'étalonner la tension du générateur de l'ordre de  $\pm 5\%$  par rapport au point de tension configuré VOLT. La tension du générateur peut être changée ultérieurement avec le potentiomètre externe (voir Par. 9.5).

### 9.2. Limitation de sous fréquence

Le régulateur utilise une réduction du courant de champ à chaque fois que le générateur est utilisé à basse vitesse, pour éviter les conditions de surexcitation qui pourraient endommager le système d'excitation du générateur : en particulier, le point de tension est automatiquement modifié et diminué selon la courbe reportée dans la figure suivante.



Les paramètres qui déterminent la courbe et en particulier, sa pente sont :

- ❖ la *fréquence d'angle* ( $f_C$ ), réglable de 40 à 60 Hz avec le potentiomètre FREQ : elle représente la valeur de la fréquence au-dessous de laquelle le régulateur abaisse le point de tension.
- ❖ la *fréquence de Zéro Volt* ( $f_{ZV}$ ), réglable de 0 à 40 Hz avec le potentiomètre SLOPE : elle représente la fréquence relative au point auquel le point de référence s'annule. Quand  $f_C$  est configurée, l'étalonnage de  $f_{ZV}$  détermine la pente de la courbe de sous fréquence.

### 9.3. Statisme - Compensation de puissance réactive

Le régulateur est doté d'une fonction de "Statisme" ou "Compensation de puissance réactive" ayant pour but de permettre la subdivision désirée de la charge réactive entre deux générateurs ou plus, fonctionnant en parallèle.

Lorsque la fonction est configurée, à travers le commutateur DIP 2 – BLOCK A (voir Par. 8.3), le régulateur calcule la partie réactive de la charge du générateur, à partir de la tension du générateur entre les phases U et V et du courant de la phase W et il modifie en conséquent le point de tension du générateur.

Un facteur de puissance unitaire ou de capacité n'apporte aucun changement au point de référence de tension. Un facteur de puissance inductif apporte une réduction de la tension (*Droop*) de sortie du générateur.

### 9.4. Limitation de la surexcitation

Le régulateur est capable d'appliquer une limitation du courant d'excitation, dès que celle-ci atteint une valeur telle à provoquer la surchauffe du générateur et en particulier, du champ d'excitation. Lorsque telle fonction est adéquatement réglée et une surcharge de champ apparaît, la valeur du courant de champ est rapportée à une valeur de sécurité dans un intervalle de temps pré-établi, établi depuis la courbe indiquée à la figure suivante.

Telle caractéristique est calculée à partir du réglage d'une valeur maximum de courant de champ ( $I_{Fset}$ ) que le régulateur peut supporter en continu sans aucune intervention de la protection.

Lorsque la valeur de courant de champ dépasse  $I_{Fset}$ , la limitation de surintensité de champ intervient après un intervalle de temps dépendant de la valeur du courant de champ qui a été atteinte.

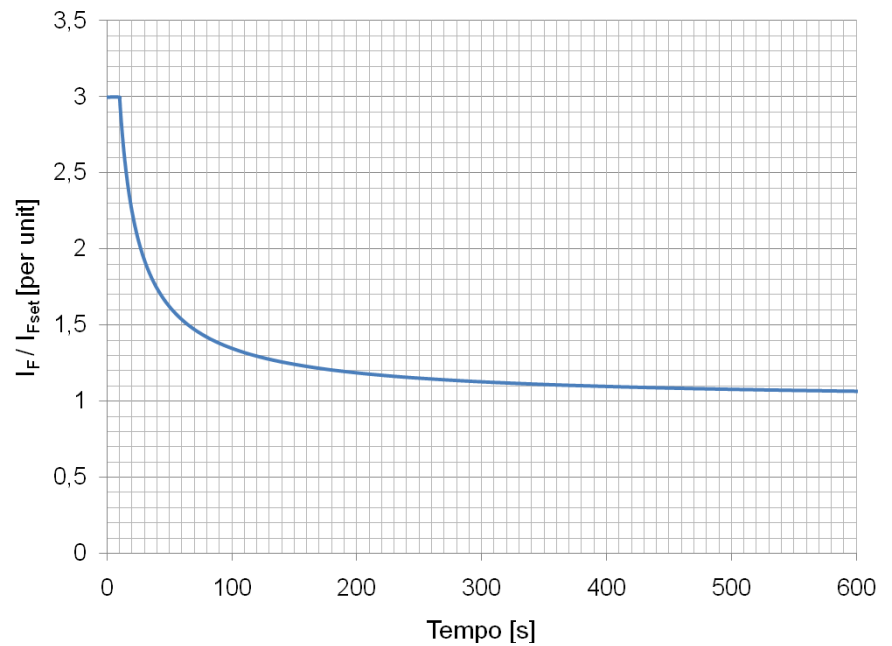
Plus la surintensité est importante, plus le temps d'intervention sera court.

L'intervention consiste à diminuer la tension de champ jusqu'à la valeur maximum continue paramétrée, à laquelle elle est maintenu jusqu'à ce que

les conditions suivantes ne se vérifient pas :

- ❖ Suffisamment de temps est passé pour éliminer la surchauffe du générateur.
- ❖ Les conditions de fonctionnement règlent la valeur du courant d'excitation demandée au régulateur au-dessous de la valeur  $I_{Fset}$ .

La valeur maximum d'intensité de champ que le régulateur peut distribuer est égale à 3 fois  $I_{Fset}$  (3 p.u.) pour un temps maximum (établi ? de 10 s. L'intensité de champ maximum consenti par le régulateur ne pourra jamais dépasser la valeur de 15 A quel que soit le réglage de  $I_{Fset}$ . Par exemple, pour  $I_{Fset}$  réglée à 6A, l'intensité maximum distribuée sera de 15 A quoi qu'il en soit, et non de 18 A.



## 9.5. Potentiomètre externe

Aux bornes P et Q, un dispositif de réglage à distance de la tension du générateur (potentiomètre) peut être installé à la place du pont de connexion normalement présent.

Le potentiomètre externe permet d'effectuer le même type d'étalonnage proposé par VFINE ou à  $\pm 5\%$ , avec potentiomètre de 10 k $\Omega$ , 1 W minimum.

Une fois que le potentiomètre externe est relié à P et Q, un déplacement du point de tension du système de réglage aura lieu, déplacement pour lequel il sera nécessaire d'installer de nouveau le trimmer VOLT interne du régulateur.

En particulier : positionnez le curseur du potentiomètre externe en position intermédiaire, après quoi, tournez VOLT jusqu'à obtenir grosso modo la tension du générateur désirée.

À ce stade, il est possible d'effectuer l'étalonnage parfait de la tension à travers le potentiomètre externe.

NOTE IMPORTANTE : dans le cas où aucun potentiomètre externe ou pont de connexion ne serait connecté aux bornes P et Q, le régulateur ne pourra pas distribuer l'excitation sur le champ du générateur.

## 9.6. Entrée analogique

Un dispositif de commande peut contrôler la référence de tension par les bornes 6 et 8 par un signal de tension continue (Vdc).

Le terminal 6 représente le positif, le terminal 8 représente le négatif.










Lorsque le dip switch 4 - BLOCK A est en position ON, l'entrée est appropriée pour une utilisation avec le Power Factor Controller M50FA400A fabriqué par Marelli Motori.

Lorsque le dip switch 4 - BLOCK A est en position OFF, l'entrée est appropriée pour une utilisation avec périphérique externe capable de fournir un signal compris entre  $\pm 5$ Vdc (correspondant à une variation de référence de tension de  $\pm 15\%$ ).

## 10. RÉGLAGE DU RÉGULATEUR



**ATTENTION: LA CONFIGURATION DU RÉGULATEUR DÉPEND DU SCHÉMA DE BRANCHEMENT UTILISÉ. DANS LE CAS OÙ LA CONNEXION DANS LA BOÎTE À BORNES PRÉVUE SERAIT DIFFÉRENTE DE CELLE AVEC LAQUELLE L'ALTERNATEUR A ÉTÉ FOURNI, IL FAUT VÉRIFIER LE SCHÉMA DE BRANCHEMENT DU RÉGULATEUR. CELUI-CI DOIT ÊTRE CONFORME AUX SCHÉMAS DE BRANCHEMENT INDICUÉS AU CHAPITRE "DRAWINGS". EN OUTRE, IL FAUT TOUJOURS RÉPÉTER LA CONFIGURATION PRÉLIMINAIRE DU RÉGULATEUR CONFORMÉMENT À LA PROCÉDURE INDICUÉE AU CHAPITRE 10.**

Réglages initiaux	
1	<p>Lorsque le générateur est arrêté, positionnez initialement les potentiomètres du régulateur comme indiqué sur la figure suivante :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div>VOLT  MIN</div> <div>VFINE  1/2</div> <div>START  MIN</div> <div>FREQ  MIN</div> <div>SLOPE  MIN</div> <div>AMP  MAX</div> <div>PAR  MIN</div> <div>STAB  MAX</div> </div> <p>où sont considérés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ MIN potentiomètre complètement tourné dans le sens antihoraire ;</li> <li>❖ 1/2 potentiomètre à la moitié de sa trajectoire environ ;</li> <li>❖ MAX potentiomètre complètement tourné dans le sens horaire.</li> </ul> <p>NOTE : Si un potentiomètre externe est connecté entre les bornes P et Q, ledit potentiomètre doit être réglé en moitié de trajectoire (1/2).</p>
2	<p>Les commutateurs DIP doivent être positionnés au début, lorsque le générateur est fermé, en fonction de la configuration de la machine et des caractéristiques du système.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ BLOCK A : positionnez les commutateurs DIP tel qu'indiqué à la figure suivante</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>BLOCK A</p> </div> <p>dans laquelle le relevé est considéré de type monophasé (pour le relevé triphasé, mettez le commutateur DIP 1 en position sur ON, voir Par. 8.3).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ BLOCK B: sélectionnez la pos. des commutateurs DIP en fonction de ce indiqué au Par. 8.3.</li> </ul>
3	<p>Lorsque le générateur est arrêté, contrôlez qu'une seule et seulement une seule des conditions suivantes soit vérifiée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ pont de connexion violet situé entre les bornes P et Q ;</li> <li>❖ bornes P et Q reliées à un potentiomètre externe de valeur adéquate (voir Par. 9.5).</li> </ul>
Réglage de la tension	
4	Allumez le générateur et portez-le à la vitesse nominale : la tension aux bornes de sortie du générateur doit être inférieure à la valeur de la tension nominale du générateur.
5	Tournez le potentiomètre VOLT dans le sens horaire jusqu'à ce que la tension de sortie du générateur atteigne une valeur plus ou moins égale à la tension nominale.
6	Avec VFINE, effectuez l'étalonnage parfait de la tension du générateur afin que celle-ci soit égale à la tension nominale de la machine. Tournez VFINE dans le sens horaire pour augmenter la tension, dans le sens antihoraire pour la diminuer.
Réglage de la limitation de sous fréquence	
7	Réduire la vitesse de rotation du générateur à 90% de la vitesse nominale.
8	<p>Tournez le potentiomètre FREQ dans le sens horaire jusqu'à ce que les deux conditions suivantes soient vérifiées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ le témoin rouge s'allume ;</li> <li>❖ la tension du générateur commence à descendre au-dessous de la valeur nominale de la machine.</li> </ul>

9	Rapportez la vitesse de rotation à la valeur nominale et vérifiez que : <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ le témoin rouge s'éteigne ;</li> <li>❖ la tension du générateur revienne à la valeur nominale.</li> </ul>
NOTE : Avec ce réglage, la limitation de sous fréquence est étalonnée de manière à intervenir dès que la vitesse du générateur descend au-dessous du 90% de la vitesse nominale avec une pente égale à 2 unités réduites (pu). Pour obtenir <b>une courbe de sous fréquence de type Vf</b> , c'est à dire avec une pente de 1 pu, les points 7) et 9) ne doivent pas être pris en compte, seulement le point 8, en faisant attention, une fois le témoin rouge allumé, à tourner FREQ dans le sens antihoraire de manière à éteindre le témoin. La tension du générateur doit être égale à celle nominale. Finalement, tournez SLOPE complètement dans le sens antihoraire.	
<b>Amélioration de la vitesse de réponse/stabilité du réglage</b>	
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Amélioration de la vitesse de réponse : tournez le potentiomètre STAB légèrement dans le sens horaire, en faisant attention à ne pas atteindre les conditions d'oscillation de la tension du générateur.</li> <li>❖ Amélioration de la stabilité de réglage : tournez le potentiomètre STAB légèrement dans le sens antihoraire.</li> </ul>
11	Appliquez une charge sur le générateur et vérifiez le dispositif de transit de tension. Relâchez donc la charge et vérifiez le dispositif de transit de tension.
12	Répétez les points 10 et 11 jusqu'à atteindre la stabilité de régulation ou de la vitesse de réponse désirée (qui dépend aussi de la configuration de la machine et de la charge donnée).
<b>Réglage de la limitation de surexcitation</b>	
13	Appliquez sur le générateur une charge égale à la charge nominale de la machine (courant et facteur de puissance nominaux).
14	Positionnez le commutateur DIP 3 – BLOCK A en position sur ON.
15	Tournez le potentiomètre AMP dans le sens antihoraire jusqu'à ce que le témoin jaune s'allume.
16	Tournez le potentiomètre AMP dans le sens horaire de manière à éteindre le témoin jaune. La tension du générateur doit être égale à la tension nominale de la machine.
17	Positionnez le commutateur DIP 3 – BLOCK A en position sur OFF.
18	Relâchez la charge.
<b>Réglages de la compensation de puissance réactive (statisme) – Parallèle entre générateurs</b>	
19	Appliquez sur le générateur une charge partiellement réactive, de valeur et de facteur de puissance connus (par exemple courant et facteur de puissance nominaux).
20	Positionnez le commutateur DIP 2 – BLOCK A en position sur ON.
21	Tourner le potentiomètre PAR dans le sens horaire jusqu'à ce que la tension du générateur ne descende pas à la valeur désirée, dépendant de la valeur et le type de charge (par exemple, en cas de courant nominal et PF = 0,8, PAR doit être tourné dans le sens horaire afin d'obtenir une diminution de la tension de 4% par rapport à la tension nominale).
22	Relâchez la charge.
<b>Raccordement au régulateur de facteur de puissance Marelli Motori M50FA400A</b>	
23	En cas de connexion au régulateur de facteur de puissance Marelli Motori M50FA400A, positionnez le commutateur DIP 4 – BLOCK A en position sur ON, autrement, laissez-le en position sur OFF.

## 11. RECHERCHE DES PANNES ET INTERVENTIONS

Le tableau suivant inclut la section *Recherche des pannes et interventions* du mode d'emploi et d'entretien du générateur Marelli Motori, en portant une attention particulière aux aspects concernant uniquement le réglage. Il est possible que certains inconvénients décrits ci-dessous soient aussi attribuables à d'autres composants du générateur, et non au régulateur seulement; en outre, il est possible que certaines pannes du régulateur soient causées par des problèmes ou défauts extérieurs à ce dernier, par exemple, défauts ou problèmes causés par la machine, par les dispositifs connectés à celui-ci, par un usage incorrect, etc. C'est pour cette raison que nous vous conseillons de toujours consulter les documents à disposition, en particulier la présente note technique, le mode d'emploi et d'entretien du générateur ainsi que les schémas de connexion dûment fournis.



Dans le cas où l'un des inconvénients décrits ci-dessous se manifesterait, il faut considéré que la recherche de la panne/cause possible de l'inconvénient doit être effectuée en débranchant le régulateur de tension des autres dispositifs éventuellement connectés (régulateur du facteur de puissance, dispositif de surexcitation, contrôles à distance externes, etc.).

Dans le cas où le problème rencontré n'apparaît pas seulement avec le régulateur de tension en fonctionnement, il est conseillé de reconnecter les dispositifs accessoires un par un et d'individualiser avec lequel de ceux-ci l'inconvénient survient. Veuillez alors consulter le mode d'emploi du dispositif individualisé.



Si la documentation disponible n'est pas suffisante pour résoudre l'inconvénient survenu, contactez Marelli Motori Services pour des instructions complémentaires.



Toutes les interventions indiquées ci-dessous doivent être effectuées lorsque la machine est fermée, sauf si indiqué autrement.

INCONVÉNIENT	CAUSE POSSIBLE	INTERVENTION
Lorsque le générateur est allumé, à vide, la tension aux bornes de sortie est inférieure à la valeur nominale, e égale à la tension résiduelle de la machine; telle valeur est la même, aussi après avoir agit sur les potentiomètres VOLT et VFINE.	Il n'y a pas de connexion entre les bornes P1 et P2 d'alimentation du régulateur et (selon l'application) : <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ l'enroulement auxiliaire</li> <li>❖ les bornes principales de sortie du générateur</li> <li>❖ la sorti du PMG.</li> </ul>	Vérifiez les connexions (réf. schémas de connexion fournis avec le générateur).
	Il n'y a pas de connexion entre les bornes + et – du régulateur et le champ d'excitation.	Vérifiez les connexions (réf. schémas de connexion fournis avec le générateur).
	Les bornes P et Q ne sont pas pontés avec des ponts de connexion, ou elles ne sont pas connectées à un potentiomètre externe.	Vérifiez les connexions (réf. schémas de connexion fournis avec le générateur).
	Régulateur alimenté par enroulement auxiliaire : la tension résiduelle de l'auxiliaire est insuffisante pour la surexcitation (tension d'alimentation minimum requise 5V).	Portez le générateur à vitesse nominale et mesurez la tension de sortie de l'enroulement auxiliaire. Si cette dernière devait être inférieure à 5V, augmentez le magnétisme résiduel du générateur en suivant les instructions contenues dans le mode d'emploi et d'entretien du générateur.
	Régulateur alimenté aux bornes principales : la tension résiduelle du générateur entre P1 et P2 est insuffisante pour la surexcitation (tension d'alimentation minimum requise 5V).	Portez le générateur à vitesse nominale et mesurez la tension entre P1 et P2. Si cette dernière devait être inférieure à 5V, augmentez le magnétisme résiduel du générateur en suivant les instructions contenues dans le mode d'emploi et d'entretien du générateur.
	Régulateur alimenté par PMG : la tension en sortie du PMG et en entrée à P1 et P2 est insuffisante pour la surexcitation (tension d'alimentation minimum requise 5V).	Portez le générateur à vitesse nominale et mesurez la tension de sortie du PMG. Si celle-ci devait être inférieure à 100V, contactez Marelli Motori Services pour des informations complémentaires.
	Fusible interne interrompu.	Remplacez le fusible.
Régulateur en panne.	Remplacez le régulateur.	

INCONVÉNIENT	CAUSE POSSIBLE	INTERVENTION
Une fois le fusible interrompu remplacé, le nouveau fusible intervient encore, en ouvrant l'alimentation du régulateur.	Régulateur en panne.	Remplacez le régulateur.
Lorsque le générateur est allumé, à vide, la tension aux bornes de sortie est supérieure à la valeur nominale et non modifiable avec les potentiomètres VOLT et VFINE.	avec commutateur DIP 1 – BLOCK A en position sur OFF, l'une ou les deux bornes U et V du régulateur ne sont pas connectées aux phases correspondantes du générateur.	Vérifiez les connexions (réf. schémas de connexion fournis avec le générateur).
	Avec le commutateur DIP 1 – BLOCK A en position sur ON, une ou plusieurs bornes U, V et W du régulateur ne sont pas connectées aux phases correspondantes du générateur.	Vérifiez les connexions (réf. schémas de connexion fournis avec le générateur).
	Avec le relevé de type monophasé (seules les bornes U et V utilisées), le commutateur DIP 1 – BLOCK A est en position sur ON.	Portez le commutateur DIP 1 – BLOCK A en position sur OFF.
	Régulateur en panne.	Remplacez le régulateur.
Lorsque le générateur est allumé et en fonctionnement autonome, la tension du générateur diminue au-dessous de la valeur nominale dès qu'une charge est appliquée, ou bien si la charge est augmentée (dans les limites nominales du générateur).	Témoin jaune allumé : la limitation de la surexcitation est activée même si la charge appliquée est inférieure à celle nominale.	Effectuez le réglage adéquat de la limitation de surexcitation en accord aux instructions contenues dans le paragraphe <i>Réglage du régulateur</i> de la présente note technique.
	Fonction de statisme activée : le commutateur DIP 2 – BLOCK A est en position sur ON.	Positionnez le commutateur DIP 2 – BLOCK A en position sur OFF.
	Régulateur en panne.	Remplacez le régulateur.



INCONVÉNIENT	CAUSE POSSIBLE	INTERVENTION
Opération de mise en parallèle générateurs - répartition non correcte de la puissance réactive : à générateur allumé et autonome, chargé avec une charge partiellement réactive, la tension ne descend pas au-dessous de la valeur nominale de la machine.	Fonction de statisme non activée : le commutateur DIP 2 – BLOCK A est en position sur OFF.	Positionnez le commutateur DIP 2 – BLOCK A en position sur ON.
	Fonction de statisme non paramétrée : il commutateur DIP 2 – BLOCK A est en position sur ON, mais le potentiomètre PAR est en position MIN.	Effectuez le réglage adéquat du statisme (potentiomètre PAR) en accord aux instructions contenues dans le paragraphe <i>Réglage du régulateur</i> de la présente note technique.
	Le transformateur de courant (TA) de mesure connecté aux bornes A et B est inversé.	Inversez les conducteur du TA sur les bornes A et B.
	Le transformateur de courant (TA) de mesure connecté aux bornes A et B est en court-circuit ou non connecté.	Vérifiez les connexions (réf. schémas de connexion fournis avec le générateur).
	Les relevés de tension et de courant ne sont pas corrects. Les relevés sont correctes si : <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tension : phases U et V connectées aux bornes U et V du régulateur ;</li> <li>❖ Courant : transformateur de courant de mesure sur la phase W.</li> </ul>	Vérifiez les connexions (réf. schémas de connexion fournis avec le générateur).
	Régulateur en panne.	Remplacez le régulateur.
Opération de mise en parallèle réseau (en connexion avec la carte M50FA400A) : régulation de puissance (ou de puissance réactive) incorrecte, insuffisante ou absente.	Sélection non correcte du mode d'utilisation de l'entrée analogique : commutateur DIP 4 - BLOCK A est en position sur OFF.	Positionnez le commutateur DIP 4 – BLOCK A en position sur ON.
	Il n'y a pas de connexion entre les bornes 6 et 8 du régulateur et le régulateur de facteur de puissance M50FA400A.	Vérifiez les connexions (réf. schémas de connexion fournis avec le générateur).
	Connexions aux bornes 6 et 8 inversées.	Vérifiez les connexions (réf. schémas de connexion fournis avec le générateur).
		Régulateur en panne.

## 12. ANALYSE DE L'AVR

Le section suivant fournit une procédure pour l'identification de la panne et le remplissage correct du formulaire de rapport en annexe (APPENDIX).



**Tous les contrôles et mesures spécifiés ici doivent toujours être effectués avec l'AVR débranché de l'alternateur.**



**Ce document permet d'identifier les pannes qui se produisent dans l'enveloppe AVR, dans les principaux composants et/ou dans le circuit d'alimentation de l'AVR. La précision et la stabilité de la régulation peuvent être vérifiées uniquement dans l'application finale pour laquelle l'alternateur est utilisé.**

**IMPORTANT:** en cas de dysfonctionnement ou de détection d'une panne de l'AVR, pour l'acceptation de toute réclamation AVR l'utilisateur doit avoir effectué la procédure préliminaire décrite ici et avoir rempli intégralement le formulaire de rapport.

Le formulaire de rapport comprend les sections suivantes :

**#1 - INFORMATIONS GÉNÉRALES**

Spécifier les numéros de série de l'alternateur et de l'AVR (\*). Le numéro de série et le numéro de pièce de l'AVR sont spécifiés sur l'étiquette apposée sur le support en plastique de l'AVR. L'utilisateur doit aussi fournir des informations complémentaires, comme date de la panne, le lieu et les heures de Services de l'AVR.

**#2 - CONTRÔLES VISUELS / AVEC MULTIMÈTRE**

L'utilisateur doit effectuer un contrôle visuel de l'AVR et tous les contrôles électriques décrits dans les pages suivantes. Si le résultat d'un contrôle est positif, cocher la case correspondante. Si le résultat est négatif, laisser la case en blanc.

**#3 - PROBLÈMES RELEVÉS**

Sélectionner une ou plusieurs options parmi la liste des modes de panne. Ajouter aussi toute information complémentaire relative à la panne, si disponible. Dans cette section l'utilisateur doit décrire ce qui est relevé durant l'essai de l'alternateur par l'utilisateur.

**#4 - INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES**

Entrer une description de l'application et/ou toute information complémentaire aidant à définir les conditions de fonctionnement sous lesquelles la panne se produit.

**Joindre quelques photos de l'alternateur, du régulateur et/ou des pièces endommagées au formulaire de rapport.**

(\* ) Voir les figures ci-dessous pour savoir où trouver le code AVR et le numéro de série correspondant, le type d'alternateur et le numéro de série correspondant.

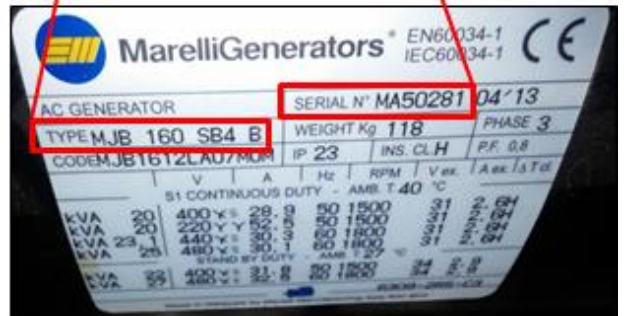
The image shows a 'MarelliMotori' AVR FAILURE REPORT form for model M31FA600A. The form is divided into four main sections, each highlighted with a red box and a red line pointing to the corresponding text on the left. Section #1 (GENERAL INFORMATION) contains fields for Test date, Commission date, Site/Operator, Operating hours, Alternator type, Alternator S/N, AVR code, and AVR S/N. Section #2 (VISUAL / MULTI-METER CHECKS) is a table with columns for Component, ok, and #, listing items like Varistor/Capacitors, Fuse, Trimmers/Dips, Box/terminals, Free-wheel diode, and IGBT. Section #3 (DETECTED PROBLEMS) is a table with columns for PROBLEM DESCRIPTION, #, and NOTES, listing various failure modes like Mechanical damages, No self-excitation, Over-excitation, Fuse blown, Oscillating voltage, Voltage rises, Trimmer not working, Red LED lighting, and Yellow LED lighting. Section #4 (ADDITIONAL INFORMATION) is a text area for describing the application and failure conditions. At the bottom, there is a table of contact references for Service Mng, 1st Contact, and Always in C.C. with names like Vasu Kumaran, Borhanudin, Giorgio Amato and their email addresses.

Code AVR

Numéro de Série AVR

Type d'Alternateur

Numéro de Série Alternateur





## #2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS

### CHECK A – Varistor/Capacitors (Varistor/Condensateurs)

#### Inspection visuelle:

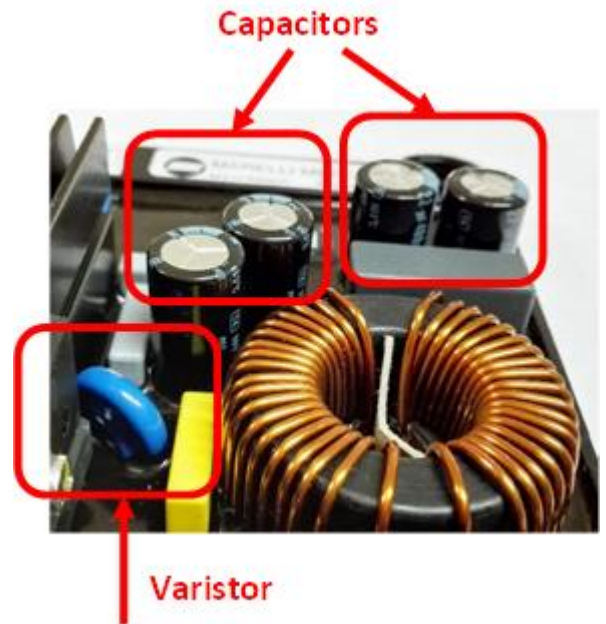
- Contrôler que le varistor et les condensateurs ne sont pas endommagés.  
Les types d'endommagements peuvent être:
  - 1- Composant explosé/brulé.
  - 2- Composant cassé.

#### Test avec multimètre:

- Aucun.

#### Résultat de la vérification:

- Si tous les contrôles ci-dessus sont positifs, contresigner la case **ok** dans la section #2 du report form, Check A.  
Le cas contraire, la laisser vide.



### Dans le cas de panne du composant:

#### Possibles effets sur le réglage:

- La tension de sortie de l'alternateur est inférieure à la tension nominale et égale à celle résiduelle.  
Il n'est pas possible de configurer la valeur correcte à travers le trimmer VOLT.
- Aucun.

#### Possibles causes de panne:

- Dommages mécaniques dû à impact/choc.
- Tension majeure de 420Vrms entre les terminaux P1 et P2 causée par une surtension de l'alternateur.
- Connexion erronée qui a conduit à une tension majeure de 420Vrms entre les terminaux P1 et P2.

#### Actions:

- Remplacer l'AVR.

## #2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS

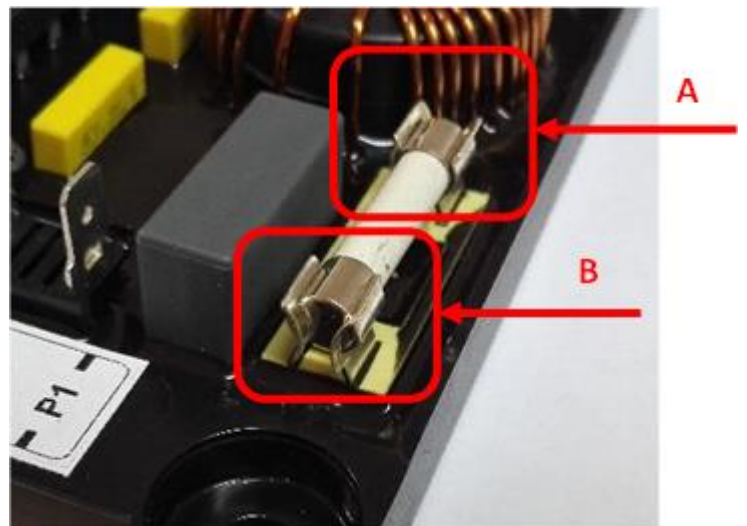
### CHECK B – Fuse (Fusible)

#### Inspection visuelle:

- Vérifier que le fusible n'est ni cassé ni brûlé.
- Vérifier que les lamelles du porte-fusible sont bien serrées autour des terminaux A et B du fusible.
- Contrôler si de la résine et/ou des saletés sont présentes entre le porte-fusible et les terminaux du fusible.

#### Test avec multimètre:

- 1- Enlever le fusible du porte-fusible.
- 2- Sélectionner le mode de mesure de résistance dans le multimètre.
- 3- Connecter les sondes du multimètre aux pins A et B du fusible et contrôler que la résistance mesurée est bien  $<1\Omega$ . Le cas contraire, le fusible doit être remplacé.



*Résultat des contrôles:*

- Si tous les contrôles ci-dessus sont positifs, contresigner la case **ok** dans la section #2 du report form, Check B.  
Le cas contraire, la laisser vide.

**Dans le cas de panne du composant:***Possibles effets sur le réglage:*

- La tension de sortie de l'alternateur est inférieure à la tension nominale et égale à la résiduelle.  
Il n'est pas possible de configurer la valeur correcte à travers le trimmer VOLT.

*Possibles causes de panne:*

- Dommages mécaniques dû à impact/choc.
- Résine sur les terminaux du fusible et/ou sur les lamelles du porte-fusible.
- Contact insuffisant entre fusible et porte-fusible.
- Connexion erronée.
- Panne de l'excitatrice: contrôler l'isolation de l'excitatrice à l'aide d'un mégohmmètre (l'isolation est ok si la résistance est  $>30M\Omega$ ).
- Court-circuit entre les terminaux + e -.

*Actions:*

- Remplacer le fusible et essayer de remettre l'alternateur en marche.  
Dans le cas de panne successive du fusible, remplacer l'AVR.

**#2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS****CHECK C – Trimmers/Dips  
(Trimmer/Dip-switches)***Inspection visuelle:*

- L'AVR ne doit présenter aucun dommage mécanique aux trimmers et aux dip-switches; de plus, ils ne doivent pas être recouverts de résine.

*Test avec multimètre:*

- Aucun.

*Résultat des contrôles:*

- Si tous les contrôles ci-dessus sont positifs, contresigner la case **ok** dans la section #2 du report form, Check C.  
Le cas contraire, la laisser vide.

---

**Dans le cas de panne du composant:***Possibles effets sur le réglage:*

- Dans le cas de trimmer recouvert de résine ou bien endommagé, il n'est plus possible de tourner le rotor du trimmer pour des opérations de configuration.
- Si le dip-switch était couvert de résine ou bien endommagé, il pourrait ne pas être possible d'obtenir le bon setup de stabilité pour le réglage de tension.

*Possibles causes de panne:*

- Dommages mécaniques dus à impact/choc.
- Processus impropre de résinage de l'AVR.

*Actions:*

- Remplacer l'AVR.

**#2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS****CHECK D –Box/Terminals****(Support plastique/Terminaux)***Inspection visuelle:*

- L'AVR ne doit présenter aucun dommage mécanique ou de composant cassé; de plus, les terminaux ne doivent pas être recouverts de résine.

*Test avec multimètre:*

- Aucun.

*Résultat des contrôles:*

- Si tous les contrôles ci-dessus sont positifs, contresigner la case **ok** dans la section #2 du report form, Check D.
- Le cas contraire, la laisser vide.

---

**Dans le cas de panne du composant:***Possibles effets sur le réglage:*

- Si le support plastique est cassé, il ne sera pas possible d'installer l'AVR de manière fiable et sûre à l'intérieur du terminal box.
- Dans le cas de terminaux couverts de résine ou endommagés, la bonne connexion à l'alternateur pourrait ne pas être possible. Ceci peut porter l'AVR à différents types de comportement impropre, en fonction des terminaux intéressés.

*Possibles causes de panne:*

- Dommages mécaniques dus à impact/choc.
- Processus impropre de résinage de l'AVR.

*Actions:*

- Remplacer l'AVR.

## #2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS

### CHECK E – Free-wheeling diode (Diode de libre circulation)

#### Inspection visuelle:

- Vérifier que la diode montrée en figure n'est pas endommagée.  
Les possibles types de dommages sont:
  - 1- Diode brûlée.
  - 2- Diode cassée.

#### Test avec multimètre:

- 1- Dans le multimètre, sélectionner la modalité de mesure diode.
- 2- Connecter les sondes du multimètre aux terminaux - and + de l'AVR.  
Les valeurs attendues sont:  
Sonde COM sur +: de 0.6 à 0.7V.  
Sonde COM sur -: ouvert (OL).  
Si l'une de ces mesures ne s'est pas vérifiée, cela signifie que la diode de libre circulation est endommagée.



#### Résultat des contrôles:

- Si tous les contrôles ci-dessus sont positifs, contresigner la case **ok** dans la section #2 du report form, Check E.  
Le cas contraire, la laisser vide.

### Dans le cas de panne du composant:

#### Possibles effets sur le réglage:

- La tension de sortie de l'alternateur est inférieure à la tension nominale et égale à la résiduelle.
- Il n'est pas possible de configurer la valeur correcte à travers le trimmer VOLT.
- La tension de sortie de l'alternateur est supérieure à la tension nominale.
- Il n'est pas possible de configurer la valeur correcte à travers le trimmer VOLT.

#### Possibles causes de panne:

- Dommages mécaniques dû à impact/choc.
- La tension de sortie de l'alternateur est supérieure à la tension nominale.
- Il n'est pas possible de configurer la valeur correcte à travers le trimmer VOLT.
- Contact insuffisant entre les terminaux de l'AVR et les connecteurs FASTON, qui génère scintilles et pics de tension.

#### Actions:

- Remplacer l'AVR.

## #2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS CHECK F – IGBT

### *Inspection visuelle:*

- Contrôler que l'IGBT montré en figure n'est pas endommagé.  
Les possibles types de dommages sont:
  - 1- IGBT brûlé.
  - 2- IGBT cassé.

### *Test avec multimètre:*

- 1- Dans le multimètre, sélectionner la modalité de mesure diode.
- 2- Connecter les sondes du multimètre aux terminaux - and 0 de l'AVR.  
Les valeurs attendues sont:  
Sonde COM sur 0: de 0.8 à 0.9V.  
Sonde COM sur -: ouvert (OL).  
Si l'une de ces mesures ne s'est pas vérifiée, cela signifie que l'IGBT est endommagée.



### *Résultat des contrôles:*

- Si tous les contrôles ci-dessus sont positifs, contresigner la case **ok** dans la section #2 du report form, Check F.  
Le cas contraire, la laisser vide.

### **Dans le cas de panne du composant:**

#### *Possibles effets sur le réglage:*

- La tension de sortie de l'alternateur est inférieure à la tension nominale et égale à celle résiduelle.  
Il n'est pas possible de configurer la valeur correcte à travers le trimmer VOLT.
- La tension de sortie de l'alternateur est supérieure à la tension nominale.  
Il n'est pas possible de configurer la valeur correcte à travers le trimmer VOLT.

#### *Possibles causes de panne:*

- Dommages mécaniques dû à impact/choc.
- Connexion erronée sur les terminaux + e -.
- Court-circuit entre les terminaux + e -.
- Contact insuffisant entre les terminaux de l'AVR et les connecteurs FASTON, qui génère scintilles et pics de tension.

#### *Actions:*

- Remplacer l'AVR.

## 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 M31FA600A 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 disfonctionnement 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 disfonctionnement éventuel de la carte, dommage ou problème, veuillez contacter Marelli Motori Services.

### **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 Motori Services.

## 2. SICHERHEITSMABNAHMEN



**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, dass 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 M31FA600A MEC-20 ist geeignet für Synchrongeneratoren von Marelli Motori der Serie MJB.

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

## 4. TECHNISCHE DATEN

Der Spannungsregler M31FA600A ist ein Mikroprozessor-Gerät mit Pulsweitenmodulation (PWM) an der Ausgangsstufe und 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. Stromspeisung

Typ	Einphasig
Von	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Hauptanschlüsse</li> <li>❖ Hilfswicklung</li> <li>❖ Permanentmagnetgenerator (PMG)</li> </ul>
Range	Von 170 bis 277Vac $\pm 10\%$ (@ 50 – 400Hz)
Selbsterregung	5Vac

#### 4.2. Sensing

Spannung	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Einphasig, 2 Anschlüsse</li> <li>❖ Dreiphasig, 3 Anschlüsse</li> <li>❖ Von 220Vac bis 480Vac <math>\pm 10\%</math>, @ 50/60Hz</li> </ul>
Strom	Von 0 bis 1Aac (@ 50/60Hz)

#### 4.3. Analogeingang

Range 1	Von -5 bis + 5Vdc für eine Variation von -15% bis + 15% der Spannungsreferenz
Range 2	Geeignet für den Anschluss an den Leistungsfaktor Regler M50FA400A

#### 4.4. Angaben zum Induktionsfeld

Widerstand	Von 3 $\Omega$ bis 20 $\Omega$
Dauerinduktion	Von 0 bis 7 Adc
Eintreibung 10s	Von 0 bis 15 Adc

#### 4.5. Funktionen

Soft Start	Rampe einstellbar auf 0 bis 60s
Parallelschaltung von Generatoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Typologie: Reactive droop compensation</li> <li>❖ Statik: von 0 bis 15%</li> </ul>
Übererregungsschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Typologie: Invertierte Kennung hinsichtlich der Zeit</li> <li>❖ 1 feste Höchstschwelle bei 15A ,beim Überschreiten wird (nach ungefähr 10 sek.) die Entregung ausgelöst</li> <li>❖ 1 einstellbare Mindestschwelle, beim Überschreiten interveniert die Schutzschaltung gemäß Kennung</li> <li>❖ 1 Ausgang Open Collector für das Signal</li> </ul>
Unterfrequenzschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Grenzfrequenz einstellbar von 40 auf 60 Hz</li> <li>❖ Nullfrequenz einstellbar auf 0 bis 40 Hz</li> </ul>

#### 4.6. Präzision

Von 0 bis 100% Ladung	$\pm 0.5\%$ @ PF 0.8 - balanced and non deforming load and constant frequency
With $\pm 4\%$ engine governing	$\pm 1\%$ @ steady state conditions for load and speed
Steady State	$\pm 0.1\%$ @ bei konstanter Frequenz und Ladung
Thermischer Drift	$\pm 0.5\%$ bei einem Temperaturwechsel von 30° in Bezug auf T <sub>AMB</sub> in 10 Minuten
V/Hz	$\pm 2\%$

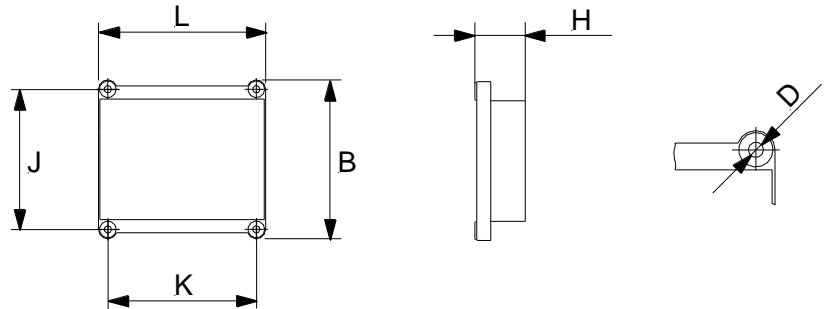


## 4.7. Umgebung

Betriebstemperatur	Von -30 bis +70°C
Lagertemperatur	Von -40 bis +80°C

## 4.8. Maße

L	180mm
B	170mm
K	160mm
J	150mm
H	40mm
D	6.5mm



Gewicht	760g
---------	------

## 5. TYPE TESTS

### 5.1. EMC - Emissions

<b>Emission:</b>	<b>Reference standard EN 61000-6-3</b>	
<i>Test specifications</i>	<i>Environmental Phenomena</i>	<i>Result</i>
EN 55022	Conducted disturbance	Complies
EN 55022	Radiated disturbance	Complies
EN 61000-3-2	Harmonic current emissions	Complies
EN 61000-3-3	Voltage fluctuations and flicker	Complies

### 5.2. EMC - Immunity

<b>Immunity:</b>	<b>Reference standard EN 61000-6-2</b>	
<i>Test specifications</i>	<i>Environmental Phenomena</i>	<i>Result</i>
EN 61000-4-2	Electrostatic discharge	Complies
EN 61000-4-3	Radiated electromagnetic field	Complies
EN 61000-4-4	Electrical fast transients	Complies
EN 61000-4-5	Surge	Complies
EN 61000-4-6	Injected currents	Complies
EN 61000-4-8	Power frequency magnetic field	N.A. (+)
EN 61000-4-11	Dips/short interruptions	Complies

(+) Apparatus does not contain devices susceptible to magnetic fields

### 5.3. Climatic

Reference standard DNV No. 2.4 – 2006		
Test specifications	Environmental Phenomena	Result
Class: C (-25°C / +55°C) Standard IEC 60068-2-2	Dry Heat	Complies
Class: C (-25°C / +55°C) Standard IEC 60068-2-2	Cold	Complies
Class: C (-25°C / +55°C / 100% R.H.) Standard IEC 60068-2-30	Damp Heat	Complies

### 5.4. Vibrations

Reference standard DNV No. 2.4 – 2006		
Test specifications	Environmental Phenomena	Result
Class: B Standard IEC 60068-2-6	Vibration	Complies

## 6. ZUBEHÖRTEILE

Beschreibung	Kennnummer
<b>Sicherung</b> Ultraschnell, Keramik, 10 A – 500 V	963823010
<b>Externes Potentiometer</b> 10 kΩ - 2 W	963824425

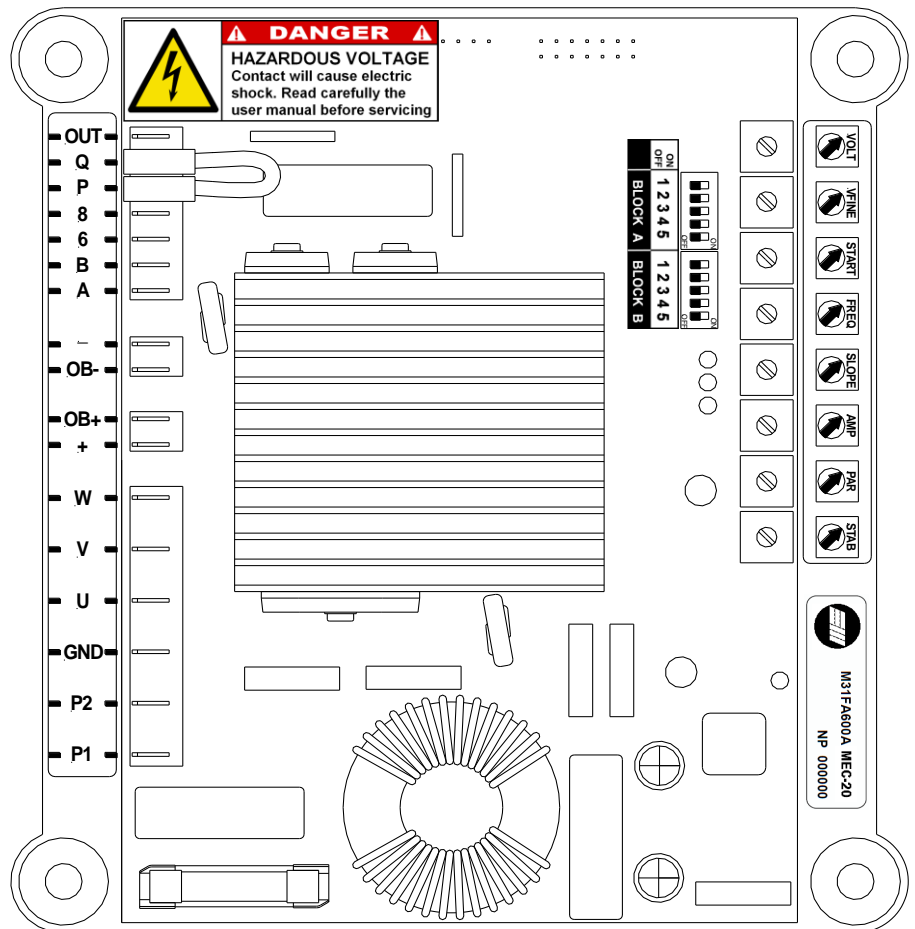
## 7. KOMPATIBILITÄT

	Power Factor Regulator	VARICOMP			
	M50FA400A	M40FA630A	M40FA632A	M40FA620A	M40FA621A
<b>MEC-20 M31FA600A</b>	✓	✓	✓	✗	✗

## 8. TOPOLOGIE DER KARTE

### 8.1. Anschlüsse



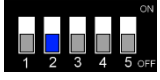

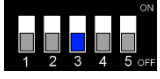

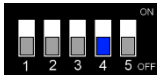

P1 P2	Stromspeisung
U V W	Spannung
A B	Strom
+ -	Erregungsfeld
6 8	Eingang für die analogen Signale
P Q	Anschluss des externen Potenziometers
OUT	Ausgang für die externen Warnsignale
GND	GROUND
OB+ OB-	Anschluss an die Varicomp Karte


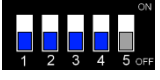


### 8.2. Potenziometer

VOLT		<i>Einstellung der Generatorspannung.</i> Um die Spannung zu erhöhen, im Uhrzeigersinn drehen.
VFINE		<i>Feineinstellung der Generatorspannung (<math>\pm 5\%</math> mit dem eingestellten Referenzwert in VOLT).</i> Um die Spannung zu erhöhen, im Uhrzeigersinn drehen.
START		<i>Einstellung der Rampe Soft Start.</i> Um die Zeitdauer zu erhöhen, im Uhrzeigersinn drehen.
FREQ		<i>Einstellung der Grenzfrequenz.</i> Um die Eingriffsfrequenz zu erhöhen, im Uhrzeigersinn drehen.
SLOPE		<i>Einstellung der Nullfrequenz.</i> Um den Neigungsgrad der Kurve V/f zu erhöhen, im Uhrzeigersinn drehen.
AMP		<i>Einstellung der Übererregungsschwelle.</i> Um die Auslösschwelle der Begrenzung zu erhöhen, im Uhrzeigersinn drehen.
PAR		<i>Einstellung der Statik.</i> Um die Statik zu erhöhen, im Uhrzeigersinn drehen.
STAB		<i>Einstellung der Reglerstabilität.</i> Um die Antwortgeschwindigkeit zu erhöhen, im Uhrzeigersinn drehen.

### 8.3. Dip-Schalter

DIP-SCHALTER - BLOCK A			
BLOCK A	BLOCK B	<i>Dip-Schalter 1 – Auswahl der Spannung</i>	
		ON:	Dreiphasig
		OFF:	Einphasig
BLOCK A	BLOCK B	<i>Dip-Schalter 2 – Freigabe der Statikfunktion (Reactive Droop Compensation)</i>	
		ON:	Freigegeben
		OFF:	Nicht freigegeben
BLOCK A	BLOCK B	<i>Dip-Schalter 3 – Freigabe der Einstellung des Übererregungsschutz</i>	
		ON:	Einstellmodus des Schutzes
		OFF:	Einstellmodus nicht freigegeben – Schutz eingeschaltet und aktiv
BLOCK A	BLOCK B	<i>Dip-Schalterswitch 4 – Auswahl Gebrauchsmodus des analogen Eingangs</i>	
		ON:	Für Anschluss an Blindstromregler Marelli Motori M50FA400A
		OFF:	Für Anschluss an externe Geräten, die nicht von Marelli Motori hergestellt werden ( $\pm 5V$ )
Dip-Schalter 5 nicht gebraucht			

DIP-SCHALTER - BLOCK B						
BLOCK A	BLOCK B	<i>Auswahl Stabilitätsparameter</i>	1	2	3	4
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 160	OFF	OFF	OFF	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 200	OFF	OFF	OFF	ON
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 225	OFF	OFF	ON	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 250	OFF	OFF	ON	ON
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 315	OFF	ON	OFF	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 355	OFF	ON	OFF	ON
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 400	OFF	ON	ON	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 450	OFF	ON	ON	ON
		Nicht gebraucht	ON	OFF	OFF	OFF
		Nicht gebraucht	ON	OFF	OFF	ON
		Nicht gebraucht	ON	OFF	ON	OFF
		Nicht gebraucht	ON	OFF	ON	ON
		Nicht gebraucht	ON	ON	OFF	OFF
		Nicht gebraucht	ON	ON	OFF	ON
		Nicht gebraucht	ON	ON	ON	OFF
		Nicht gebraucht	ON	ON	ON	ON
Dip-Schalter 5 nicht gebraucht						

## 9. BESCHREIBUNG

### 9.1. Einstellung der Generatorspannung

Der Regler ist mit zwei Spindeltrimmern für die Einstellung der Generatorspannung ausgestattet:

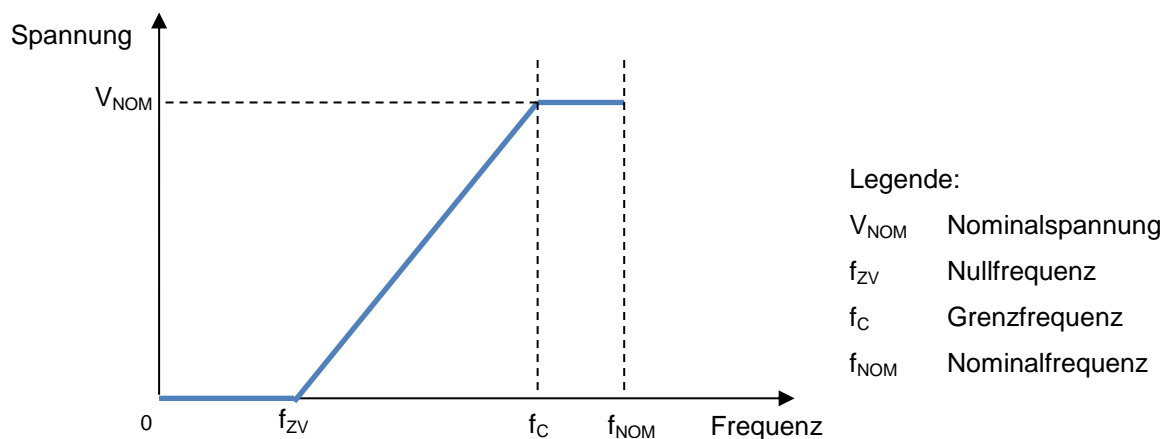
- ❖ VOLT, für die grobe Kalibrierung der Bezugsspannung;
- ❖ VFINE für die Feinkalibrierung des Spannungsbezugs.

Wenn VFINE anfangs auf der Hälfte seines Ausschlags gestellt ist, kann die Generatorspannung damit innerhalb eines Bereichs von  $\pm 5\%$  hinsichtlich des mit VLT eingestellten Spannungsbezuges kalibriert werden.

Die Generatorspannung kann noch einmal mittels des externen Potenziometers verändert werden (siehe Abschnitt 7.5).

### 9.2. Unterfrequenzschutz

Der Regler reduziert den Feldstrom, sobald der Generator bei geringer Laufgeschwindigkeit arbeitet, um das Risiko einer Übererregung, die das Erregungssystem des Generators schädigen kann, zu vermeiden. Speziell der Spannungsbezug wird automatisch verändert und gemäß der in der folgenden Abbildung gezeichneten Kurve herabgesetzt.



Die Parameter zur Kurvenbestimmung sind:

- ❖ die *Grenzfrequenz* ( $f_{\text{C}}$ ), einstellbar auf 40 bis 60Hz mittels des Potenziometers FREQ, ist der Frequenzwert, unter dem der Regler den Spannungsbezug vermindert.
- ❖ die *Nullfrequenz* ( $f_{\text{ZV}}$ ), einstellbar auf 0 bis 40Hz mittels des Potenziometers SLOPE, ist die Frequenz, bei der sich der Bezug aufhebt. Beim eingestellten  $f_{\text{C}}$  bestimmt die Kalibrierung von  $f_{\text{ZV}}$  den Neigungsgrad der Unterfrequenzkurve.

### 9.3. Statik - Reactive Droop Compensation

Der Regler ist mit einer Funktion "Statik" bzw. "Reactive Droop Compensation" ausgestattet, damit die induktive Ladung zwischen zwei oder mehr parallelgeschalteten Generatoren nach Wunsch aufgeteilt werden kann.

Wenn diese Funktion mittels des Dip-Schalter 2 – Block A (siehe Abs. 6.3) freigegeben ist, berechnet der Regler von der Vermessung der Generatorspannung zwischen den Phasen U und V und des Stroms der Phase W an den induktiven Teil der Ladung des Generators und verändert daraufhin den Bezugswert der Generatorspannung.

Gibt es einen einzigen oder einen kapazitiven Leistungsfaktor, verändert sich der Spannungsbezug nicht. Ein induktiver Leistungsfaktor führt zu einer Minderung (Droop) der Ausgangsspannung des Generators.

### 9.4. Übererregungsschutz

Der Regler ist in der Lage den Erregungsstrom zu begrenzen, sobald der Strom einen Wert erreicht, bei dem der Generator und besonders die Erregereinheit überhitzt werden können. Wenn diese Funktion richtig eingestellt ist und es zu einem Feldüberstrom kommt, wird der Wert des Feldstroms innerhalb einer vorher festgelegten Zeit auf einen sicheren Wert, der aus der Tabelle der folgenden Abbildung ersichtlich ist, zurückgebracht.

Diese Eigenschaft wird ab der Einstellung eines Höchstwertes des Feldstroms ( $I_{Fset}$ ), den der Regler unterstützen kann, aktiviert.

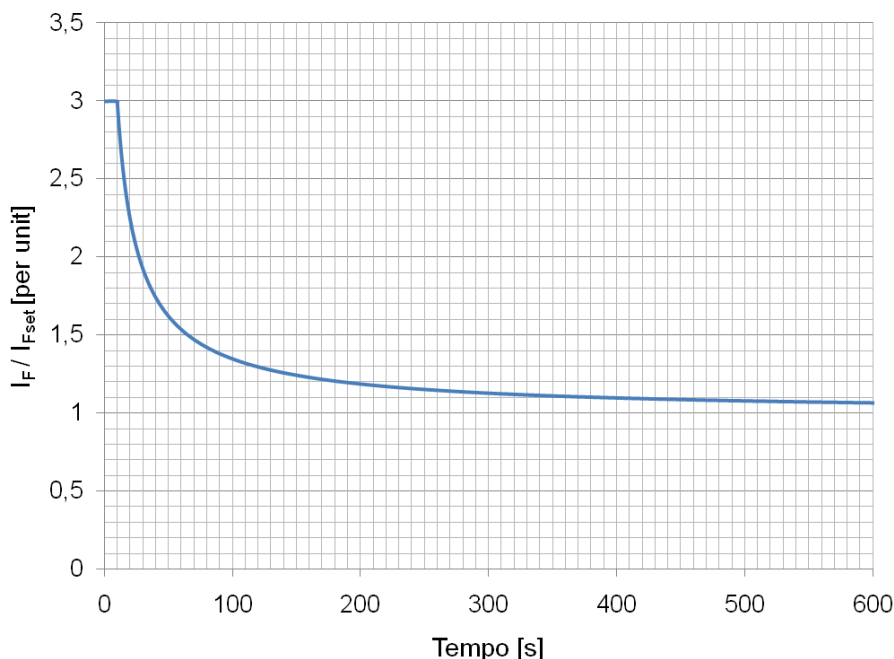
Wenn der Feldstromwert  $I_{Fset}$  übersteigt, setzt der Feldüberstromschutz nach einer vom erreichten Feldstromwert abhängigen Zeitdauer ein.

Je höher der Überstrom ist, umso kürzer ist die Zeit, in der die Schutzfunktion ausgelöst wird.

Der Schutz besteht aus einer Minderung des Feldstromes bis zu einem eingestellten maximalen Dauerwert, der solange gehalten wird, bis sich die Bedingungen wie folgt verändert haben:

- ❖ Es ist genügend Zeit vergangen und der Generator ist abgekühlt
- ❖ Die Betriebsbedingungen bringen den vom Regler geforderten Erregungsstrom auf einen Wert unterhalb des Wertes  $I_{Fset}$ .

Der höchste Feldstromwert, den der Regler verteilen kann, ist 3 Mal so hoch wie  $I_{Fset}$  (3p.u.) für eine festgesetzte Höchstzeitdauer von 10s. Der vom Regler erlaubte Feldstrom kann niemals den Wert von 15 A übersteigen, egal wie  $I_{Fset}$  eingestellt ist. Zum Beispiel: Ist  $I_{Fset}$  auf 6 A eingestellt, wird der verteilbare Strom einen Höchstwert von 15 A haben und nicht 18 A.



## 9.5. Externes Potenziometer

An den Anschlüssen P und Q kann anstelle des normalerweise vorhandenen Stegs ein Gerät zur Feineinstellung der Generatorspannung (Potenziometer) angeschlossen werden.

Mit dem externen Potenziometer kann die gleiche Feinkalibrierung wie die von VFINE, das heißt,  $\pm 5\%$ , mit einem Potenziometer 10 k $\Omega$ , 1 W min. durchgeführt werden.

Ist das externe Potenziometer an P und Q einmal angeschlossen, wird sich der Spannungsbezug des Systems insgesamt verschieben, weswegen der interne Trimmer des Reglers VOLT neu eingestellt werden muss.

Das heißt: Den Cursor des externen Potenziometers auf eine mittlere Position stellen und danach den Trimmer VOLT bis ungefähr zur gewünschten Generatorspannung drehen.

Jetzt kann man die Feinkalibrierung der Spannung mittels des externen Potenziometers durchführen.

WICHTIG: Falls an den Anschlüssen P und Q weder ein externes Potenziometer noch ein Steg angeschlossen sind, ist der Regler nicht in der Lage an das Generatorfeld Erregungsstrom zu leiten.

## 9.6. Analogeingang

Eine Steuereinrichtung kann die Spannungsreferenz über die Klemmen 6 und 8 durch ein Gleichspannungssignal (Vdc) steuern.

Klemme 6 repräsentiert die positive, Klemme 8 repräsentiert das Negativ.

























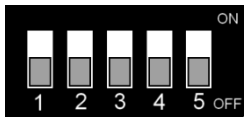
Wenn der Dip-Schalter 4 - BLOCK A auf ON steht, eignet sich der Eingang für den Power Factor Controller M50FA400A von Marelli Motori.

Wenn der Dip-Schalter 4 - BLOCK A auf OFF steht, eignet sich der Eingang für die Verwendung mit einem externen Gerät, das ein Signal im Bereich  $\pm 5Vdc$  liefern kann (entsprechend einer Spannungsreferenzvariation von  $\pm 15\%$ ).

## 10. SET-UP DES REGLERS



**ACHTUNG: DIE EINSTELLUNG DES REGLERS IST VOM VERWENDETEN ANSCHLUSSPLAN ABHÄNGIG. SOLLTE IM KLEMMENKASTEN EINE ANDERE ANSCHLUSSART VORGESEHEN SEIN, ALS DIE, MIT WELCHER DER ALTERNATOR GELIEFERT WURDE, MUSS DER ANSCHLUSSPLAN DES REGLERS ÜBERPRÜFT WERDEN. DIESER MUSS MIT DEN ANSCHLUSSPLÄNEN ÜBEREINSTIMMEN, DIE IM KAPITEL "DRAWINGS" AUFGEFÜHRT SIND. AUSSERDEM MUSS IMMER DIE VOREINSTELLUNG DES REGLERS AUFGRUND DER IM KAPITEL 10 ANGEgebenEN VORGEHENSWEISE WIEDERHOLT WERDEN.**

Anfangseinstellungen																									
1	<p>Bei stillstehendem Generator, die Potenziometer des Generators, wie in der Abbildung unten dargestellt, einstellen:</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>VOLT</td> <td>VFINE</td> <td>START</td> <td>FREQ</td> <td>SLOPE</td> <td>AMP</td> <td>PAR</td> <td>STAB</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MIN</td> <td>½</td> <td>MIN</td> <td>MIN</td> <td>MIN</td> <td>MAX</td> <td>MIN</td> <td>MAX</td> </tr> </table> <p>Dabei bedeutet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ MIN Potenziometer einmal ganz gegen den Uhrzeigersinn gedreht;</li> <li>❖ ½ Potenziometer auf ungefähr die Hälfte der Umdrehung gestellt;</li> <li>❖ MAX Potenziometer einmal ganz im Uhrzeigersinn gedreht.</li> </ul> <p>BEMERKUNG: Falls ein externes Potenziometer an den Anschlüssen P und Q angeschlossen ist, muss dieses auf ungefähr die Hälfte der Umdrehung (½) gestellt sein.</p>	VOLT	VFINE	START	FREQ	SLOPE	AMP	PAR	STAB									MIN	½	MIN	MIN	MIN	MAX	MIN	MAX
VOLT	VFINE	START	FREQ	SLOPE	AMP	PAR	STAB																		
																									
MIN	½	MIN	MIN	MIN	MAX	MIN	MAX																		
2	<p>Die Dip-Schalter müssen anfangs bei stillstehendem Generator auf den Maschinentyp und die Systemeigenschaften eingestellt sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Block A: Die Dip-Schalter wie in der folgenden Abbildung einstellen:</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>BLOCK A</p> </div> <p>Hier wird von einer einphasigen Messung ausgegangen ( bei einer dreiphasigen Messung den Dip-Schalter 1 auf ON stellen, siehe Abs. 6.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Block B: Die Dip-Schalter nach den Angaben in Abs. 6.3 einstellen.</li> </ul>																								
3	<p>Bei stillstehendem Generator kontrollieren, ob mindestens und nur eine der folgenden Bedingungen vorliegt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Lilafarbener Steg zwischen den Anschlüssen P und Q vorhanden;</li> <li>❖ Anschlüsse P und Q an ein geeignetes externes Potenziom. angeschlossen (siehe Abs.7.5).</li> </ul>																								
Einstellung der Spannung																									
4	Den Generator starten und auf die Nominalgeschwindigkeit bringen: Die Spannung an den Ausgangsklemmen des Generators liegt unter der Nominalspannung des Generators.																								
5	Den Potenziometer VOLT im Uhrzeigersinn drehen, bis die Ausgangsspannung des Generators einen Wert ungefähr gleich der Nominalspannung erreicht hat.																								
6	Mit VFINE die Feinkalibrierung der Generatorspannung durchführen, bis diese gleich der Nominalspannung der Maschine ist. VFINE im Uhrzeigersinn drehen, um die Spannung zu erhöhen, gegen den Uhrzeigersinn, um sie zu mindern.																								
Einstellung des Unterfrequenzschutzes																									
7	Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Generators auf 90% der Nominalgeschwindigkeit herunterdrehen.																								
8	Den Potenziometer FRQ im Uhrzeigersinn drehen, bis sich beide der folgenden Situationen einstellen:																								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Die rote LED leuchtet;</li> <li>❖ Die Generatorspannung beginnt unter den Nominalwert der Maschine zu fallen.</li> </ul>																								



9	Die Umdrehungsgeschwindigkeit wieder auf den Nominalwert der Maschine zurückbringen und kontrollieren, dass: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Die rote LED ausgeht;</li> <li>❖ Die Generatorspannung auf den Nominalwert zurückgegangen ist.</li> </ul>
<p>BEMERKUNG: Bei dieser Einstellung wird der Unterfrequenzschutz ausgelöst, sobald die Generatorgeschwindigkeit unter 90% der Nominalgeschwindigkeit mit einer Neigung von ungefähr 2 pro-Einheit (pu –per-unit) fällt. Um <b>eine Unterfrequenzkurve vom Typ V/f</b> zu erhalten bzw. eine Neigung von 1 pu, die Punkte 7 und 9 ignorieren und nur Punkt 8 befolgen. Dabei darauf achten, dass <b>FREQ</b>, sobald die rote LED leuchtet, gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird, bis die rote LED wieder ausgeht. Jetzt müsste die Generatorspannung gleich der Nominalspannung sein. Zuletzt <b>SLOPE</b> einmal ganz im Uhrzeigersinn herumdrehen.</p>	
<b>Verbesserung der Antwortgeschwindigkeit / Reglerstabilität</b>	
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verbesserung der Antwortgeschwindigkeit: Das Potenziometer STAB leicht im Uhrzeigersinn drehen und dabei darauf achten, dass es nicht zu Schwankungen der Generatorspannung kommt.</li> <li>❖ Verbesserung der Reglerstabilität: Das Pot. STAB leicht gegen den Uhrzeigersinn drehen.</li> </ul>
11	Den Generator laden und den Spannungsübergang überprüfen.
12	Die Punkte 10 und 11 wiederholen, bis die Reglerstabilität oder die gewünschte Antwortgeschwindigkeit, die natürlich auch abhängig vom Maschinentyp und der gegebenen Ladung ist, erreicht worden ist.
<b>Einstellung des Übererregungsschutzes</b>	
13	Den Generator mit einer Ladung gleich der Nominalladung der Maschine (nominaler Strom und Leistungsfaktor) laden.
14	Den Dip-Schalter 3 – BLOCK A auf ON stellen.
15	Drehen Sie den AMP-Potentiometer gegen den Uhrzeigersinn, bis die gelbe LED leuchtet.
16	Das Potenziometer AMP im Uhrzeigersinn drehen, bis die gelbe LED ausgeht. Die Generatorspannung sollte jetzt gleich der Nominalspannung der Maschine sein.
17	Den Dip-Schalter 3 – BLOCK A auf OFF stellen.
18	Den Generator entladen.
<b>Einstellung der Reactive Droop Compensation (Statik) – Nur für die Parallelschaltung von Generatoren</b>	
19	Den Generator mit einer teilweise induktiven Spannung laden, der Wert und der Leistungsfaktor müssen bekannt sein (zum Beispiel den Nominalstrom und die Nominalleistung).
20	Den Dip-Schalter 2 – BLOCK A auf ON stellen.
21	Das Potenziometer PAR im Uhrzeigersinn drehen, bis die Generatorspannung auf den gewünschten Wert gesunken ist. Je nach Wert und Art der Ladung verändert sich der Wert (zum Beispiel, bei Nominalstrom und PF=0.8, muss PAR im Uhrzeigersinn gedreht werden, bis eine Minderung der Spannung von 4% gegenüber der Nominalspannung erhalten wird).
22	Den Generator wieder entladen.
<b>Anschluss an den Leistungsfaktor-Regler Marelli Motori M50FA400A</b>	
23	Wird der Leistungsfaktor-Regler Marelli Motori M50FA400A angeschlossen, den Dip-Schalter 4 – BLOCK A auf ON stellen.

## 11. SCHADENSUCHE UND SCHADENSBEHEBUNG

Die folgende Tabelle ergänzt den Abschnitt "Schadenssuche und Schadensbehebung" des Bedienungs- und Wartungshandbuchs des Generators Marelli Motori und berücksichtigt vor allem den Regler. Einige der unten beschriebenen auftretenden Probleme können natürlich in einigen Fällen auch anderen Bauteilen des Generators und nicht einzig dem Regler zugeschrieben werden, sowie es auch möglich ist, dass Schwierigkeiten auftreten, die durch Probleme und Mängel an der Maschine, den angeschlossenen Geräten, durch unsachgemäßen Gebrauch usw. verursacht werden. Aus diesem Grunde wird empfohlen, immer die gesamten Unterlagen, vor allem die TechNote, das Bedienungs- und Wartungshandbuch des Generators und die Anschlusszeichnungen, die Ihnen zusammen mit dem Generator geliefert worden sind, zu Rate zu ziehen.



Wenn einer der unten beschriebenen Probleme auftritt, nehmen Sie zum Beginn der Schadensuche alle an den Spannungsregler angeschlossenen Geräte (Leistungsfaktorregler, Übererregungsgerät, externe Remote-Steuerungen usw.) ab. Wenn das Problem nicht auftritt, wenn nur der Spannungsregler in Betrieb ist, schließen Sie die Zubehörgeräte eins nach dem anderen an den Spannungsregler an, um herauszufinden, bei welchem Gerät das Problem auftritt. Konsultieren Sie dann das Bedienungshandbuch des auf diese Weise identifizierten Gerätes.



Sollten die zur Verfügung stehenden Unterlagen nicht ausreichen, um das Problem zu lösen, wenden Sie sich bitte an Marelli Motori Services für weitere Anweisungen.



Alle unten beschriebenen Eingriffe zur Problembehebung müssen bei Maschine im Stillstand durchgeführt werden, es sei denn, es wird etwas anderes angegeben.

PROBLEM	MÖGLICHE URSACHE	EINGRIFF ZUR PROBLEMBEHEBUNG
Beim Starten des Generators ist die Spannung im Leerlauf an den Ausgangsklemmen niedriger als der Nominalwert und gleich der Restspannung der Maschine; Der Wert bleibt unverändert, auch nach dem Drehen an den Potenziometern VOLT und VFINE.	Es gibt keine Verbindung zwischen den Stromanschlüssen P1 und P2 des Reglers und (je nach Anwendung):: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Der Hilfswicklung</li> <li>❖ Den Hauptausgangsklemmen des Generators</li> <li>❖ Dem Ausgang des PMG.</li> </ul>	Die Anschlüsse und Verbindungen überprüfen (siehe: mitgelieferte Anschlusszeichnungen).
	Es gibt keine Verbindung zwischen den Anschlüssen + und – des Reglers und dem Erregungsfeld.	Die Anschlüsse und Verbindungen überprüfen (siehe: mitgelieferte Anschlusszeichnungen).
	Zwischen den Anschlüssen P und Q gibt es keinen Steg oder sie sind nicht an ein externes Potenziometer angeschlossen.	Die Anschlüsse und Verbindungen überprüfen (siehe: mitgelieferte Anschlusszeichnungen).
	Über Hilfswicklung gespeister Regler: Die Restspannung der Hilfswicklung reicht nicht für die Selbsterregung aus (geforderte Mindeststromversorgung 5V).	Den Generator auf die Nominalgeschwindigkeit bringen und die Ausgangsspannung an der Hilfswicklung messen. Wenn die Ausgangsspannung unter 5V liegt, den Restmagnetismus des Generators gemäß den Anweisungen im Generatoren Bedienungs- und Wartungshandbuch erhöhen.
	Regler gespeist von den Hauptanschlüssen: Die Restspannung des Generators zwischen P1 und P2 reicht nicht zur Selbsterregung aus (geforderte Mindeststromversorgung 5V).	Den Generator auf die Nominalgeschwindigkeit bringen und die Spannung zwischen P1 und P2 messen. Wenn die Spannung unter 5V liegt, den Restmagnetismus des Generators gemäß den Anweisungen im Generatoren Bedienungs- und Wartungshandbuch erhöhen.
	Regler gespeist von einem PMG: Die Spannung am Ausgang des PMG und am Eingang von P1 und P2 reicht nicht zur Selbsterregung aus (geforderte Mindeststromversorgung 5V).	Den Generator auf Nominalgeschwindigkeit bringen und die Spannung am Ausgang des PMG messen. Wenn die Spannung unter 100V liegt, sich für weitere Anweisungen an Marelli Motori Services wenden.
	Interne Sicherung unterbrochen.	Sicherung austauschen.
Regler defekt.	Regler austauschen.	

PROBLEM	MÖGLICHE URSACHE	EINGRIFF ZUR PROBLEMBEHEBUNG
Nach Austausch der unterbrochenen Sicherung öffnet die neue Sicherung die Stromspeisung des Reglers.	Regler kaputt.	Regler austauschen.
Beim Starten des Generators ist im Leerlauf die Spannung an den Ausgangsklemmen höher als der Nominalwert und man kann sie nicht mit den Potenziometern VOLT und VFINE ändern.	Bei Dip-Schalter 1 – BLOCK A auf OFF ist /sind einer oder beide Anschlüsse U und V des Reglers nicht an die entsprechenden Phasen des Generators angeschlossen.	Die Anschlüsse und Verbindungen überprüfen (siehe mitgelieferte Anschlusszeichnungen).
	Bei Dip-Schalter 1 – BLOCK A auf ON ist /sind einer oder mehrere der Anschlüsse U, V und W des Reglers nicht an die entsprechenden Phasen des Generators angeschlossen.	Die Anschlüsse und Verbindungen überprüfen (siehe mitgelieferte Anschlusszeichnungen).
	Bei einphasiger Messung (nur die Anschlüsse U und V) steht der Dip-Schalter 1 – BLOCK A auf ON.	Den Dip-Schalter 1 – BLOCK A auf OFF stellen.
	Regler defekt.	Den Regler austauschen.
Bei laufendem Generator sinkt die Spannung des Generators unter den Nominalwert, sobald geladen oder sobald die Ladung (innerhalb der Nominalgrenzen des Generators) erhöht wird.	Gelbe LED leuchtet: Der Übererregungsschutz wird ausgelöst, auch wenn die Ladung unter der Nominalladung liegt.	Den Übererregungsschutz gemäß den Anweisungen im Abschnitt <i>Set-Up des Reglers</i> der TechNote neu und korrekt einstellen.
	Statikfunktion aktiv: Der Dip-Schalter 2 – BLOCK A ist auf ON gestellt.	Den Dip-Schalter 2 – BLOCK A auf OFF stellen.
	Regler defekt.	Den Regler austauschen.
Parallelschaltung von mehreren Generatoren – die reaktive Leistung läuft nicht korrekt neu an: Nach Starten des Generators und einer teilweise reaktiven Ladung sinkt die Spannung nicht unter den Nominalwert der Maschine.	Statikfunktion nicht aktiviert: Der Dip-Schalter 2 – BLOCK A ist auf OFF gestellt.	Den Dip-Schalter 2 – BLOCK A auf ON stellen.
	Statikfunktion nicht eingestellt: Der Dip-Schalter 2 – BLOCK A ist auf ON gestellt, aber das Potenziometer PAR ist auf MIN gestellt.	Die Statik (Potenzimeter PAR) gemäß den Anweisungen im Abschnitt <i>Set-Up des Reglers</i> der TechNote neu und korrekt einstellen.
	Der an die Anschlüsse A und B angeschlossene Stromtransformator (TA) ist umgekehrt.	Die Konduktoren des TA an den Anschlüssen A und B umstellen.
	Der an die Anschlüsse A und B angeschlossene Stromtransformator (TA) ist kurzgeschlossen oder nicht angeschlossen.	Die Anschlüsse und Verbindungen überprüfen (siehe mitgelieferte Anschlusszeichnungen).
	Spannung- und Strommessungen nicht korrekt: Die Messungen sind korrekt, wenn: ❖ Spannung: Phasen U und V angeschlossen an die Anschlüsse U und V des Reglers; ❖ Strom: Stromtransformator an Phase W.	Die Anschlüsse und Verbindungen überprüfen (siehe mitgelieferte Anschlusszeichnungen).
	Regler defekt.	Den Regler austauschen.
Netz-Parallelschaltung (Anschluss an der Karte M50FA400A): Leistungsfaktorregelung (oder die Regelung der reaktiven Leistung) ist nicht korrekt, nicht ausreichend oder nicht vorhanden.	Falsche Wahl des Gebrauchsmodus des analogen Eingangs: Dip-Schalter 4 – BLOCK A ist auf OFF gestellt.	Den Dip-Schalter 4 – BLOCK A auf ON stellen.
	Keine Verbindung zwischen den Anschlüssen 6 und 8 des Reglers und des Leistungsfaktorreglers M50FA400A.	Die Anschlüsse und Verbindungen überprüfen (siehe mitgelieferte Anschlusszeichnungen).
	Anschluss der Anschlüsse 6 und 8 vertauscht.	Die Anschlüsse und Verbindungen überprüfen (siehe mitgelieferte Anschlusszeichnungen).
	Regler defekt.	Den Regler austauschen.

## 12. ANALYSE DER CONTROLLERE

Das folgende Abschnitt liefert eine Prozedur zur Erfassung des Fehlers und korrekten Ausfüllung des beiliegenden Prüfbogens (APPENDIX).



Alle angegebenen Kontrollen und Messungen müssen **IMMER** mit dem vom Generator getrennten AVR durchgeführt werden.



Dieses Dokument dient zur Fehlererfassung in der Hülle, den Hauptkomponenten und oder der Stromversorgungseinheit des AVR.

Die Genauigkeit und Konstanz der Einstellung kann nur in der letzten Anwendung geprüft werden, für die der Generator eingesetzt wird.

**WICHTIG:** bei erfassten Fehlfunktion oder Störungen des AVR, muss der Anwender die hier beschriebene einleitende Prozedur durchgeführt und den Prüfbogen vollständig ausgefüllt haben, um Forderungen für den AVR geltend machen zu können.

Der Prüfbogen enthält folgende Abschnitte:

### #1 - ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Geben Sie die Seriennummern des Generators und des AVR an (\*). Die Seriennummer und Teilenummer des AVR sind auf dem Schild auf der Kunststoffhalterung des AVR angegeben. Der Anwender muss außerdem Zusatzinformationen liefern, wie Datum der Störung, Ort und Betriebszeit des AVR.

### #2 - VISUELLE / MULTI-METER-PRÜFUNGEN

Der Anwender muss eine visuelle Überprüfung des AVR und alle in den folgenden Seiten beschriebenen elektrischen Prüfungen durchführen. Falls das Ergebnis einer Prüfung positiv ist, die entsprechende Box markieren. Falls das Ergebnis negativ ist, die Box frei lassen.

### #3 - ERFASSTE PROBLEME

Eine oder mehr Optionen unter den unten aufgeführten möglichen Fehlermodi wählen. Alle weiteren Informationen zur Störung hinzufügen, falls vorhanden. In diesem Abschnitt muss der Anwender beschreiben, was während des Generatortests erfasst wurde.

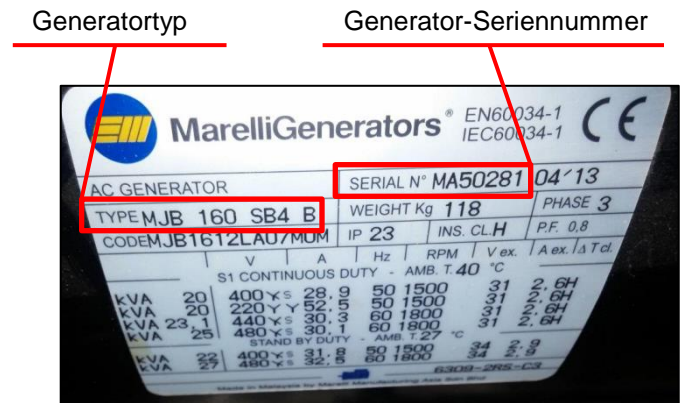
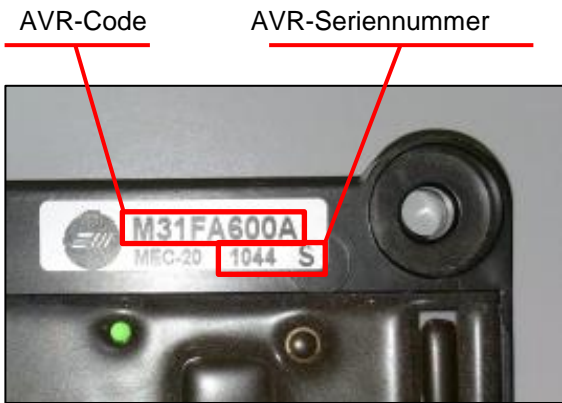
### #4 - ZUSÄTZLICHE INFORMATION

Geben Sie eine Beschreibung der Anwendung und/oder alle zusätzlichen Informationen an, die zur Beschreibung der Betriebsbedingungen beitragen, unter denen die Störung aufgetreten ist.

**Fügen Sie dem Prüfbericht Fotos des Generators, Reglers und/oder beschädigter Komponenten hinzu.**

(\*) Siehe Abbildungen unten für Angaben, wo der AVR-Code und die zugehörige Seriennummer, der Generatortyp und die zugehörige Seriennummer zu finden sind.

MarelliMotori Innovative solutions		AVR FAILURE REPORT M31FA600A		R&D.DT.303	
		Rev.	1	PAGE 1 / 9	
		Date	22/01/16		
#1	<b>GENERAL INFORMATION</b>	Fill in the following information box, specifying the serial numbers of the alternator and the AVR. The serial no. and the part no. of the AVR are indicated on the label affixed on the regulator plastic case.			
	Test date		Alternator type		
	Commiss. date		Alternator S/N		
	Site / Operator		AVR code		
	Operating hours		AVR S/N		
#2	<b>VISUAL / MULTI-METER CHECKS</b>	User is required to perform a visual inspection of the AVR and all the electrical checks described in the following pages. Each check with positive result must be flagged. In case of negative result, leave blank.			
	#	Component	ok	#	Component
	A	Varistor / Capacitors	<input type="checkbox"/>	C	Trimmers / Dips
	B	Fuse	<input type="checkbox"/>	D	Box / terminals
				E	Free-wheel diode
				F	IGBT
#3	<b>DETECTED PROBLEMS</b>	Select one or more options among the possible failure modes listed below. Please add additional information regarding the fault identified, where possible.			
	<b>PROBLEM DESCRIPTION</b>		#	<b>NOTES</b>	
	Mechanical damages / Missing parts		<input type="checkbox"/>	1	
	No self-excitation (only residual voltage on the output)		<input type="checkbox"/>	2	
	Over-excitation (high output voltage, not adjustable)		<input type="checkbox"/>	3	
	Fuse blown		<input type="checkbox"/>	4	
	Oscillating voltage at no load ( $\Delta V > 2V$ )		<input type="checkbox"/>	5	
	Oscillating voltage at full load ( $\Delta V > 2V$ )		<input type="checkbox"/>	6	
	Voltage rises / drops from no load to full load ( $\Delta V > 4V$ )		<input type="checkbox"/>	7	
	Trimmer not working (specify the trimmer name)		<input type="checkbox"/>	8	
	Red LED lighting at nominal speed		<input type="checkbox"/>	9	
	Yellow LED lighting within the rated load		<input type="checkbox"/>	10	
#4	<b>ADDITIONAL INFORMATION</b>	Please enter here a description of the application and/or any additional information helping to define the operating conditions under which the failure occurred.			
Send this document to the following contact references:					
Service Mng	1 <sup>st</sup> Contact	Vasu Kumaran	v.kumaran@marelli-asiapacific.com		
	Alternatively	Borhanudin	borhanudin@marelli-asiapacific.com		
Always in C.C.	1 <sup>st</sup> Contact	Giorgio Amato	gamato@marellimotori.com		



## #2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS

### CHECK A – Varistor/Capacitors (Varistor/Kondensatoren)

#### Sichtkontrolle:

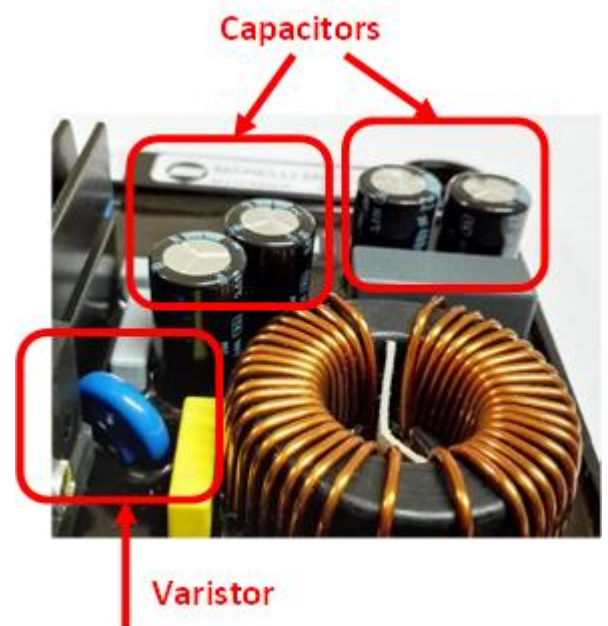
- Den Varistor und die Kondensatoren auf Beschädigung prüfen.  
Folgende Schäden sind möglich:
  - 3- Komponente explodiert/durchgebrannt.
  - 4- Komponente defekt.

#### Test mit Multi-meter:

- Keine.

#### Prüfergebnis:

- Wenn alle oben genannten Kontrollen positiv sind, das Feld **ok** im Bereich 2 des Prüfberichts markieren, Check A.  
Andernfalls das Feld frei lassen.



### Bei Beschädigung der Komponente:

#### Mögliche Auswirkungen auf die Einstellung:

- Die Ausgangsspannung des Wechselstromgenerators liegt unter der Nennspannung und entspricht der Restspannung.  
Der korrekte Wert kann mit dem Trimmer VOLT nicht eingestellt werden.
- Keine.

#### Mögliche Ursachen des Defekts:

- Mechanischer Schaden durch Aufprall/Stoß.
- Spannung über 420Vrms zwischen den Anschlüssen P1 und P2 aufgrund von Überspannung des Wechselstromgenerators.
- Falsche Verbindung, die zu einer Spannung über 420Vrms zwischen den Anschlüssen P1 und P2 geführt hat.

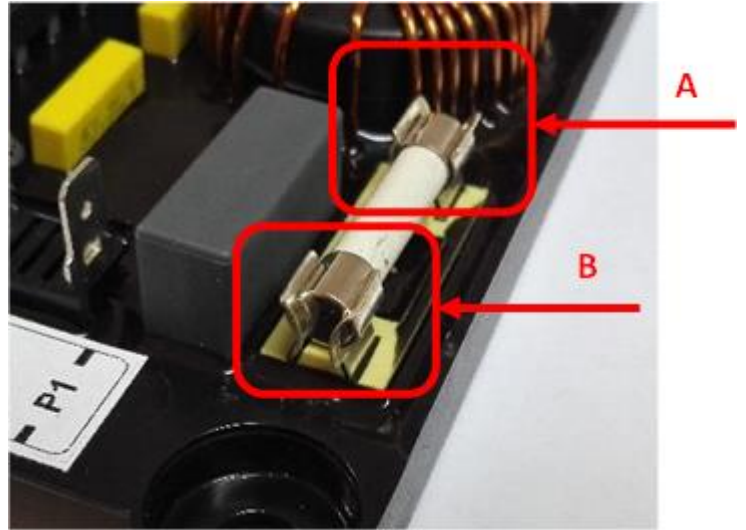
#### Maßnahmen:

- Den AVR ersetzen.



**#2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS****CHECK B – Fuse****(Sicherung)***Sichtkontrolle:*

- Prüfen, ob die Sicherung defekt oder durchgebrannt ist.
- Prüfen, ob die Lamellen des Sicherungshalters eng an den Anschlüssen A und B der Sicherung anliegen.
- Prüfen, ob Harz und/oder Verunreinigungen zwischen Sicherungshalter und Anschlüssen der Sicherung vorhanden sind.

*Test mit Multi-meter:*

- 4- Die Sicherung aus dem Sicherungshalter nehmen.
- 5- Den Messmodus des Widerstands am Multi-meter wählen.
- 6- Die Sonden des Multi-meters an den Pins A und B der Sicherung anschließen und prüfen, ob der gemessene Widerstand  $<1\Omega$  entspricht. Andernfalls muss die Sicherung ersetzt werden.

*Prüfergebnis:*

- Wenn alle oben genannten Kontrollen positiv sind, das Feld **ok** im Bereich 2 des Prüfberichts markieren, Check B. Andernfalls das Feld frei lassen.

**Bei Beschädigung der Komponente:***Mögliche Auswirkungen auf die Einstellung:*

- Die Ausgangsspannung des Wechselstromgenerators liegt unter der Nennspannung und entspricht der Restspannung. Der korrekte Wert kann mit dem Trimmer VOLT nicht eingestellt werden.

*Mögliche Ursachen des Defekts:*

- Mechanischer Schaden durch Aufprall/Stoß.
- Harz an den Anschlüssen der Sicherung und/oder den Lamellen des Sicherungshalters.
- Unzureichender Kontakt zwischen Sicherung und Sicherungshalter.
- Falscher Anschluss.
- Defekt des Erregers: die Isolierung des Erregers mit einem Megohmmeter messen (die Isolierung ist ok, wenn der Widerstand  $>30M\Omega$  entspricht).
- Kurzschluss zwischen den Anschlüssen + und -.

*Maßnahmen:*

- Die Sicherung ersetzen und den Wechselstromgenerator neu starten. Bei einem weiteren Defekt der Sicherung die AVR ersetzen.

**#2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS**  
**CHECK C – Trimmers/Dips**  
**(Trimmer/Dip-Switches)**



*Sichtkontrolle:*

- Der AVR darf keine Schäden an den Trimmern und den Dip-Switches aufweisen: außerdem dürfen diese nicht mit Harz bedeckt sein.

*Test mit Multi-meter:*

- Keine.

*Prüfergebnis:*

- Wenn alle oben genannten Kontrollen positiv sind, das Feld **ok** im Bereich 2 des Prüfberichts markieren, Check C. Andernfalls das Feld frei lassen.

**Bei Beschädigung der Komponente:**

*Mögliche Auswirkungen auf die Einstellung:*

- Falls Trimmer mit Harz bedeckt oder beschädigt sind, kann der Rotor des Trimmers für einige Einstellschritte nicht gedreht werden.
- Falls Dip-Switches mit Harz bedeckt oder beschädigt sind, kann es möglich sein, dass das Stabilitäts-Setup zur Spannungseinstellung nicht erfolgen kann.

*Mögliche Ursachen des Defekts:*

- Mechanischer Schaden durch Aufprall/Stoß.
- Falscher Harzbeschichtungsprozess des AVR.

*Maßnahmen:*

- Den AVR ersetzen.

**#2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS**  
**CHECK D – Box/Terminals**  
**(Kunststoffhalter/Anschlüsse)**

*Sichtkontrolle:*

- Der AVR darf keine mechanischen Schäden oder defekte Komponenten aufweisen; außerdem dürfen die Anschlüsse nicht mit Harz bedeckt sein.

*Test mit Multi-meter:*

- Keine.



**Prüfergebnis:**

- Wenn alle oben genannten Kontrollen positiv sind, das Feld **ok** im Bereich 2 des Prüfberichts markieren, Check D.
- Andernfalls das Feld frei lassen.

**Bei Beschädigung der Komponente:****Mögliche Auswirkungen auf die Einstellung:**

- Mit einem beschädigten Kunststoffhalter kann der AVR nicht zuverlässig und sicher in der Terminal Box installiert werden.
- Bei mit Harz bedeckten oder beschädigten Anschlüssen ist eine korrekte Verbindung zum Wechselstromgenerator eventuell nicht möglich. Dies kann je nach den betroffenen Anschlüssen zu verschiedenen Fehlverhalten des AVR führen.

**Mögliche Ursachen des Defekts:**

- Mechanischer Schaden durch Aufprall/Stoß.
- Falscher Harzbeschichtungsprozess des AVR.

**Maßnahmen:**

- Den AVR ersetzen.

**#2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS****CHECK E – Free-wheeling diode (Freilaufdiode)****Sichtkontrolle:**

- Prüfen, ob die in der Abbildung dargestellte Diode beschädigt ist. Mögliche Schadenstypen sind:
  - 3- Diode durchgebrannt.
  - 4- Diode defekt.

**Test mit Multi-meter:**

- 3- Am Multi-meter den Modus zur Diodenmessung wählen.
- 4- Die Sonden des Multi-meters mit den Anschlüssen - und + des AVR verbinden.

Folgende Werte werden erwartet:

Sonde COM an +: 0.6 bis 0.7V.

Sonde COM an -: offen (OL).

Resultiert mindestens eine der Messungen nicht, ist die Freilaufdiode beschädigt.

**Prüfergebnis:**

- Wenn alle oben genannten Kontrollen positiv sind, das Feld **ok** im Bereich 2 des Prüfberichts markieren, Check E. Andernfalls das Feld frei lassen.

**Bei Beschädigung der Komponente:****Mögliche Auswirkungen auf die Einstellung:**

- Die Ausgangsspannung des Wechselstromgenerators liegt unter der Nennspannung und entspricht der Restspannung.
- Der korrekte Wert kann mit dem Trimmer VOLT nicht eingestellt werden.
- Die Ausgangsspannung des Wechselstromgenerators liegt über der Nennspannung.
- Der korrekte Wert kann mit dem Trimmer VOLT nicht eingestellt werden.

*Mögliche Ursachen des Defekts:*

- Mechanischer Schaden durch Aufprall/Stoß.
- Die Ausgangsspannung des Wechselstromgenerators liegt über der Nennspannung.
- Der korrekte Wert kann mit dem Trimmer VOLT nicht eingestellt werden.
- Unzureichender Kontakt zwischen den Anschlüssen des AVR und den FASTON-Anschlüssen, der zu Funkenbildung und Spannungsspitzen führt.

*Maßnahmen:*

- Den AVR ersetzen.

## #2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS

### CHECK F – IGBT

*Sichtkontrolle:*

- Prüfen, ob der in der Abbildung dargestellte IGBT beschädigt ist.  
Mögliche Schadenstypen sind:
  - 3- IGBT durchgebrannt.
  - 4- IGBT defekt.

*Test mit Multi-meter:*

- 3- Am Multi-meter den Modus zur Diodenmessung wählen.
  - 4- Die Sonden des Multi-meters mit den Anschlüssen - und 0 des AVR verbinden.
1. Folgende Werte werden erwartet:
  2. Sonde COM an 0: 0.8 bis 0.9V.
  3. Sonde COM an -: offen (OL).
  4. Resultiert eine der Messungen nicht, ist die IGBT beschädigt.

*Prüfergebnis:*

- Wenn alle oben genannten Kontrollen positiv sind, das Feld **ok** im Bereich 2 des Prüfberichts markieren, Check F.  
Andernfalls das Feld frei lassen.

**Bei Beschädigung der Komponente:***Mögliche Auswirkungen auf die Einstellung:*

- Die Ausgangsspannung des Wechselstromgenerators liegt unter der Nennspannung und entspricht der Restspannung.  
Der korrekte Wert kann mit dem Trimmer VOLT nicht eingestellt werden.
- Die Ausgangsspannung des Wechselstromgenerators liegt über der Nennspannung.  
Der korrekte Wert kann mit dem Trimmer VOLT nicht eingestellt werden.

*Mögliche Ursachen des Defekts:*

- Mechanischer Schaden durch Aufprall/Stoß.
- Falsche Verbindung der Anschlüsse + und -.
- Kurzschluss zwischen den Anschlüssen + und -.
- Unzureichender Kontakt zwischen den Anschlüssen des AVR und den FASTON-Anschlüssen, der zu Funkenbildung und Spannungsspitzen führt.

*Maßnahmen:*

- Den AVR ersetzen.

## 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 M31FA600A 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 Motori Services.

### **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 Motori Services.

## 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 M31FA600A MEC-20 es adecuado para generadores síncronos de fabricación Marelli Motori, de la serie MJB.

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

## 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El regulador de tensión M31FA600A es un dispositivo con microprocesador, con etapa de salida por modulación de ancho de impulso (PWM), y 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. Alimentación

Tipo	Monofásica
Por	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Terminales principales</li> <li>❖ Arrollamiento auxiliar</li> <li>❖ Generador de imanes permanentes (PMG)</li> </ul>
Rango	De 170 a 277Vac $\pm$ 10% (@ 50 – 400Hz)
Autoexcitación	5Vac

#### 4.2. Detección

Tensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Monofásica, 2 terminales</li> <li>❖ Trifásica, 3 terminales</li> <li>❖ De 220Vac a 480Vac <math>\pm</math> 10%, @ 50/60Hz</li> </ul>
Corriente	De 0 a 1Aac (@ 50/60Hz)

#### 4.3. Entrada analógica

Rango 1	De -5 a + 5Vdc para una variación de -15% a + 15% de la referencia de tensión
Rango 2	Conveniente para la conexión al regulador del factor de energía M50FA400A

#### 4.4. Datos de campo de excitación

Resistencia	De 3 $\Omega$ a 20 $\Omega$
Continuo	De 0 a 7 Adc
Forzamiento 10s	De 0 a 15 Adc

#### 4.5. Funciones

Arranque suave	Rampa ajustable de 0 a 60s
Paralelo entre generadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tipología: Compensación de caída reactiva</li> <li>❖ Estatismo: de 0 a 15%</li> </ul>
Limitador de sobreexcitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tipología: Característica inversa respecto al tiempo</li> <li>❖ 1 umbral máximo fijo de 20A por encima del cual se produce la desexcit. (tras unos 2,5s)</li> <li>❖ 1 umbral mínimo ajust., por encima del cual el limitador interviene según la característica</li> <li>❖ 1 salida de colector abierto para señalización</li> </ul>
Limitador de subfrecuencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Frecuencia de esquina ajustable de 40 a 60Hz</li> <li>❖ Frecuencia de Cero Volt ajustable de 0 a 40Hz</li> </ul>

#### 4.6. Precisión

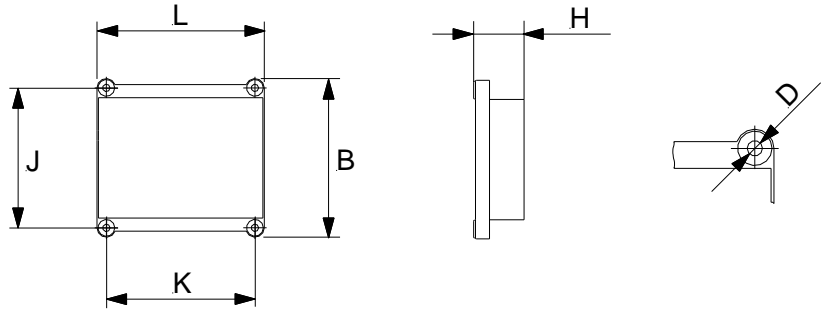
De 0 a 100% carga	$\pm$ 0.5% @ PF 0.8 - balanced and non deforming load and constant frequency
With $\pm$ 4% engine governing	$\pm$ 1% @ steady state conditions for load and speed
Estado estable	$\pm$ 0,1% @ a frecuencia y carga constantes
Deriva térmica	$\pm$ 0,5% para un cambio de 30°C respecto T <sub>AMB</sub> en 10 minutos
V/Hz	$\pm$ 2%

## 4.7. Ambiente

Temperatura de funcionamiento	De -30 a +70°C
Almacenamiento	De -40 a +80°C

## 4.8. Dimensiones

L	180mm
B	170mm
K	160mm
J	150mm
H	40mm
D	6.5mm



Peso	760g
------	------

## 5. TYPE TESTS

### 5.1. EMC - Emissions

Emission:	Reference standard EN 61000-6-3	
Test specifications	Environmental Phenomena	Result
EN 55022	Conducted disturbance	Complies
EN 55022	Radiated disturbance	Complies
EN 61000-3-2	Harmonic current emissions	Complies
EN 61000-3-3	Voltage fluctuations and flicker	Complies

### 5.2. EMC - Immunity

Immunity:	Reference standard EN 61000-6-2	
Test specifications	Environmental Phenomena	Result
EN 61000-4-2	Electrostatic discharge	Complies
EN 61000-4-3	Radiated electromagnetic field	Complies
EN 61000-4-4	Electrical fast transients	Complies
EN 61000-4-5	Surge	Complies
EN 61000-4-6	Injected currents	Complies
EN 61000-4-8	Power frequency magnetic field	N.A. (+)
EN 61000-4-11	Dips/short interruptions	Complies

(+) Apparatus does not contain devices susceptible to magnetic fields

### 5.3. Climatic

Reference standard DNV No. 2.4 – 2006		
Test specifications	Environmental Phenomena	Result
Class: C (-25°C / +55°C) Standard IEC 60068-2-2	Dry Heat	Complies
Class: C (-25°C / +55°C) Standard IEC 60068-2-2	Cold	Complies
Class: C (-25°C / +55°C / 100% R.H.) Standard IEC 60068-2-30	Damp Heat	Complies

### 5.4. Vibrations

Reference standard DNV No. 2.4 – 2006		
Test specifications	Environmental Phenomena	Result
Class: B Standard IEC 60068-2-6	Vibration	Complies

## 6. ACCESORIOS

Descripción	Código
<b>Fusible</b> Ultrarrápido, cerámico, 10 A – 500 V	963823010
<b>Potenciómetro externo</b> 10 kΩ - 2 W	963824425

## 7. COMPATIBILIDAD

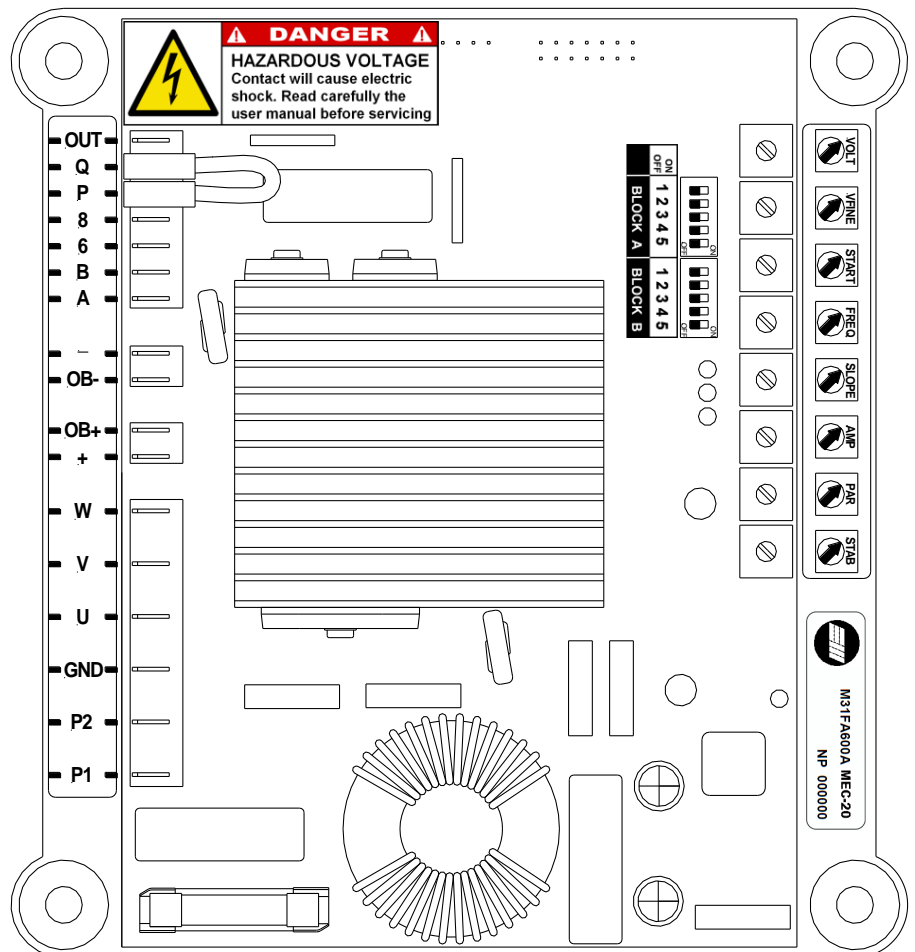
	Power Factor Regulator	VARICOMP			
	M50FA400A	M40FA630A	M40FA632A	M40FA620A	M40FA621A
<b>MEC-20 M31FA600A</b>	✓	✓	✓	✗	✗



## 8. TOPOLOGÍA DE LA TARJETA

### 8.1. Terminales



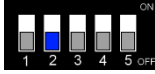

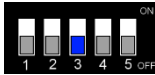

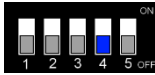

P1 P2	Alimentación
U V W	Detección de tensión
A B	Detección de corriente
+ -	Campo de excitación
6 8	Entrada para señal analógica
P Q	Conexión del potenciómetro externo
OUT	No usado
GND	GROUND (TIERRA)
OB+ OB-	Conexión con tarjeta Varicomp





### 8.2. Potenciómetros

VOLT		<i>Ajuste de la tensión del generador.</i> Girar en el sentido de las agujas del reloj para aumentar la tensión.
VFINE		<i>Ajuste fin de la tensión del generador (<math>\pm 5\%</math> de la referencia ajustada con VOLT).</i> Girar en el sentido de las agujas del reloj para aumentar la tensión.
START		<i>Ajuste de la rampa de arranque suave.</i> Girar en el sentido de las agujas del reloj para aumentar la duración de la rampa.
FREQ		<i>Ajuste de la frecuencia de esquina.</i> Girar en el sentido de las agujas del reloj para aumentar el umbral de frecuencia de intervención.
SLOPE		<i>Ajuste de la frecuencia de Cero Volt.</i> Girar en el sentido de las agujas del reloj para aumentar la pendiente de la curva V/f.
AMP		<i>Ajuste del umbral de sobreexcitación.</i> Girar en el sentido de las agujas del reloj para aumentar el umbral de intervención de la limitación.
PAR		<i>Ajuste del estatismo.</i> Girar en el sentido de las agujas del reloj para aumentar el estatismo.
STAB		<i>Ajuste de la estabilidad de regulación.</i> Girar en el sentido de las agujas del reloj para aumentar la velocidad de respuesta.

### 8.3. Interruptores

INTERRUPTORES – BLOCK A			
BLOCK A	BLOCK B	<i>Interruptor 1 – Selección de la tipología de detección de tensión</i>	
		ON:	Trifásica
		OFF:	Monofásica
BLOCK A	BLOCK B	<i>Interruptor 2 – Habilitación de la función de estatismo (compensación de caída reactiva)</i>	
		ON:	Habilitado
		OFF:	No habilitado
BLOCK A	BLOCK B	<i>Interruptor 3 – Habilitación para el calibrado de la limitación de sobreexcitación</i>	
		ON:	Modalidad de calibrado de la limitación habilitada
		OFF:	Modalidad de calibrado deshabilitada – Limitación introducida y activa
BLOCK A	BLOCK B	<i>Interruptor 4 – Selección modo de uso de la entrada analógica</i>	
		ON:	Para conexión a regulador de factor de potencia Marelli Motori M50FA400A
		OFF:	Para conexión a dispositivos externos no Marelli Motori ( $\pm 5V$ )
Interruptor 5 no usado			

INTERRUPTORES – BLOCK B						
BLOCK A	BLOCK B	<i>Selección parámetros de Estabilidad</i>	1	2	3	4
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 160	OFF	OFF	OFF	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 200	OFF	OFF	OFF	ON
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 225	OFF	OFF	ON	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 250	OFF	OFF	ON	ON
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 315	OFF	ON	OFF	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 355	OFF	ON	OFF	ON
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 400	OFF	ON	ON	OFF
		Marelli Motori Generators MJB Series – Frame 450	OFF	ON	ON	ON
		No usado	ON	OFF	OFF	OFF
		No usado	ON	OFF	OFF	ON
		No usado	ON	OFF	ON	OFF
		No usado	ON	OFF	ON	ON
		No usado	ON	ON	OFF	OFF
		No usado	ON	ON	ON	OFF
No usado	ON	ON	ON	ON		
Interruptor 5 no usado						

## 9. DESCRIPCIÓN

### 9.1. Ajuste de la tensión del generador

El regulador cuenta con dos potenciómetros monogiro para el ajuste de la tensión del generador:

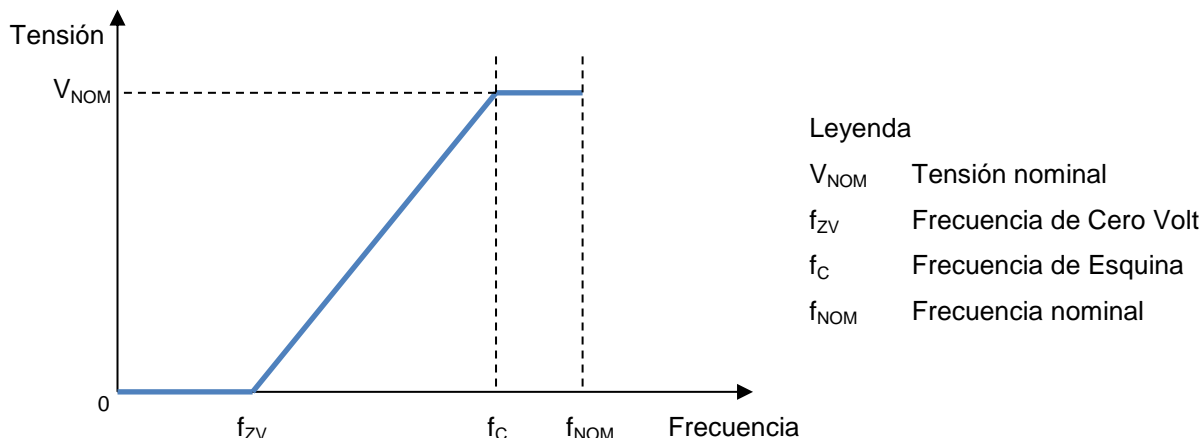
- ❖ VOLT, para el calibrado basto de la referencia de tensión;
- ❖ VFINE para el calibrado fino de la referencia de tensión.

Si está inicialmente posicionado a mitad de su recorrido, VFINE permite calibrar la tensión del generador dentro de un rango de  $\pm 5\%$  respecto a la referencia de tensión ajustada con VOLT.

La tensión del generador se puede variar ulteriormente mediante el potenciómetro externo (véase apart. 9.5).

### 9.2. Limitación de subfrecuencia

El regulador opera una reducción de la corriente de campo cada vez que el generador se utiliza a baja velocidad, con el fin de evitar condiciones de sobreexcitación que puedan dañar el sistema de excitación del generador: en particular la referencia de tensión se modifica y disminuye automáticamente según la curva indicada en la siguiente figura.



Los parámetros que determinan la curva y en particular su pendiente son:

- ❖ la *Frecuencia de esquina –corner–* ( $f_C$ ), ajustable de 40 a 60Hz mediante potenciómetro FREQ: representa el valor de frecuencia por debajo del cual el regulador disminuye la referencia de tensión.
- ❖ la *Frecuencia de Cero Volt* ( $f_{ZV}$ ), ajustable de 0 a 40Hz mediante potenciómetro SLOPE: representa la frecuencia relativa al punto en el cual la referencia se anula. Con la  $f_C$  ajustada, el calibrado de  $f_{ZV}$  determina la pendiente de la curva de subfrecuencia.

### 9.3. Estatismo – Compensación de caída reactiva

El regulador cuenta con una función de “Estatismo” o “Compensación de caída reactiva” que tiene la finalidad de permitir la división deseada de la carga reactiva entre dos o más generadores que operan en paralelo.

Cuando la función está habilitada, mediante el interruptor 2 – BLOCK A (véase apart. 8.3), el regulador calcula la parte reactiva de la carga del generador, a partir de la detección de la tensión del generador entre las fases U y V y de la corriente de la fase W y modifica en consecuencia la referencia de tensión del generador.

Un factor de potencia unitario o bien capacitivo no lleva a ningún cambio de la referencia de tensión. Un factor de potencia inductivo lleva a una reducción de la tensión (*Droop*, en inglés “caída”) de salida del generador.

### 9.4. Limitación de sobreexcitación

El regulador es capaz de operar una limitación de la corriente de excitación, en cuanto la misma alcanza un valor en condiciones de provocar el sobrecalentamiento del generador y en particular del campo excitatriz. Cuando dicha función es ajustada oportunamente y se verifica una sobrecorriente de campo, el valor de la corriente de campo es devuelto a un valor de seguridad dentro de un intervalo de tiempo preestablecido, sacado a partir de la curva mostrada en la siguiente figura.

Dicha característica se calcula a partir del ajuste de un valor máximo de corriente de campo ( $I_{Fset}$ ) que el regulador puede sostener continuamente sin intervención alguna de la protección.

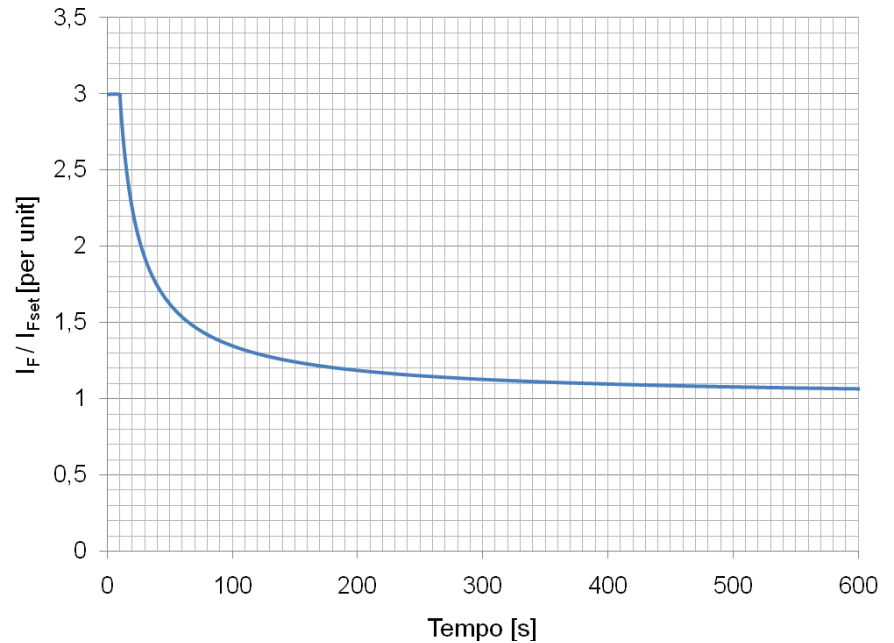
Cuando el valor de la corriente de campo supera  $I_{Fset}$ , la limitación de sobrecorriente de campo interviene tras un intervalo de tiempo dependiente del valor de corriente de campo que se ha alcanzado.

Tanto mayor es la sobrecorriente, tanto menor será el tiempo de intervención.

La intervención consiste en una disminución de la corriente de campo hasta el valor máximo continuo ajustado, en el cual se mantiene hasta que no se verifiquen las siguientes condiciones:

- ❖ Ha pasado un tiempo suficiente para eliminar el sobrecalentamiento del generador.
- ❖ Las condiciones operativas llevan el valor de corriente de excitación requerido en el regulador por debajo del valor  $I_{Fset}$ .

El máximo valor de corriente de campo que el regulador puede suministrar es equivalente a 3 veces  $I_{Fset}$  (3 p.u.) durante un tiempo máximo (fijo) de 10s. La máxima corriente de campo permitida por el regulador no podrá superar nunca el valor de 15A, cualquiera que sea el ajuste de  $I_{Fset}$ . Por ejemplo, para  $I_{Fset}$  ajustado a 6A, la máxima corriente suministrable será en todo caso 15A, no 18A.



## 9.5. Potenciómetro externo

A los terminales P y Q se puede conectar un dispositivo de ajuste a distancia de la tensión del generador (potenciómetro), en lugar del puente normalmente presente.

El potenciómetro externo permite efectuar el mismo tipo de calibrado ofrecido por VFINE, o bien  $\pm 5\%$ , con potenciómetro 10 k $\Omega$ , 1 W mínimo.

Una vez conectado el potenciómetro externo a P y Q, se tendrá un desplazamiento de la referencia de tensión incluyendo el sistema de regulación, por lo que será necesario ajustar nuevamente el trimmer interno VOLT del regulador.

En particular: posicionar el cursor del potenciómetro externo en posición intermedia, después de lo cual girar VOLT hasta obtener aproximadamente la tensión del generador deseada.

En este punto es posible efectuar el calibrado fino de la tensión mediante el potenciómetro externo.

NOTA IMPORTANTE: en caso de que a los terminales P y Q no se conectase ningún potenciómetro externo o puente, el regulador no será capaz de suministrar excitación al campo del generador.

## 9.6. Entrada analógica

Un dispositivo de control puede controlar la referencia de tensión a través de los terminales 6 y 8 mediante una señal de tensión continua (Vdc).

El terminal 6 representa el positivo, el terminal 8 representa el negativo.


























Cuando el interruptor DIP 4 - BLOCK A está en la posición ON, la entrada es adecuada para su uso con el controlador de factor de potencia M50FA400A fabricado por Marelli Motori.

Cuando el interruptor DIP 4 - BLOCK A está en la posición OFF, la entrada es adecuada para ser utilizada con cualquier dispositivo externo capaz de proporcionar una señal dentro del rango  $\pm 5Vdc$  (correspondiente a una variación de referencia de tensión de  $\pm 15\%$ ).

## 10. CONFIGURACIÓN DEL REGULADOR



**CUIDAD: LA CONFIGURACIÓN DEL REGULADOR DEPENDE DEL ESQUEMA DE CONEXIÓN UTILIZADO. EN EL CASO DE QUE ESTÉ PREVISTA UNA CONEXIÓN EN TABLERO DE BORNES DISTINTO DEL CON EL CUAL SE SUMINISTRÓ EL ALTERNADOR, ES NECESARIO QUE SE COMPRUEBE EL ESQUEMA DE CONEXIÓN DEL REGULADOR, QUE TIENE QUE CUMPLIR CON LOS ESQUEMAS DE CONEXIÓN SEÑALADOS EN EL CAPÍTULO “DRAWINGS”. ADEMÁS, SIEMPRE ES NECESARIO QUE SE REPITA LA CONFIGURACIÓN PRELIMINAR DEL REGULADOR SEGÚN EL PROCEDIMIENTO PRESCRITO EN EL CAPÍTULO 10.**

Ajustes iniciales																									
1	<p>Con el generador parado, posicionar inicialmente los potenciómetros del regulador como se indica en la siguiente figura:</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>VOLT</td> <td>VFINE</td> <td>START</td> <td>FREQ</td> <td>SLOPE</td> <td>AMP</td> <td>PAR</td> <td>STAB</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MIN</td> <td>1/2</td> <td>MIN</td> <td>MIN</td> <td>MIN</td> <td>MAX</td> <td>MIN</td> <td>MAX</td> </tr> </table> <p>donde se entienden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ MIN. potenciómetro girado completamente en sentido contrario a las agujas del reloj;</li> <li>❖ 1/2 potenciómetro aproximadamente a la mitad de la carrera;</li> <li>❖ MAX. potenciómetro girado completamente en el sentido de las agujas del reloj.</li> </ul> <p>NOTA: En caso de que existiese un potenciómetro externo conectado a los terminales P y Q, dicho potenciómetro se debe ajustar aproximadamente a mitad de carrera (1/2).</p>	VOLT	VFINE	START	FREQ	SLOPE	AMP	PAR	STAB									MIN	1/2	MIN	MIN	MIN	MAX	MIN	MAX
VOLT	VFINE	START	FREQ	SLOPE	AMP	PAR	STAB																		
																									
MIN	1/2	MIN	MIN	MIN	MAX	MIN	MAX																		
2	<p>Los interruptores deben posicionarse inicialmente, con el generador parado, en función de la tipología de la máquina y de las características del sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ BLOCK A: posicionar los interruptores como se indica en la siguiente figura:</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>BLOCK A</p> </div> <p>en la cual se asume que la detección es de tipo monofásico (para detección trifásica, poner el interruptor 1 en la posición ON, véase Apart. 8.3).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ BLOCK B: seleccionar la posición de los interruptores según lo indicado en el Apart. 8.3.</li> </ul>																								
3	<p>Con el generador parado, comprobar que se haya verificado al menos una y una sola de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ puente violeta presente entre los terminales P y Q;</li> <li>❖ terminales P y Q conectados a un potenciómetro externo de valor adecuado (véase Apart. 9.5).</li> </ul>																								
Ajuste de la tensión																									
4	Arrancar el generador y ponerlo a velocidad normal: la tensión en los terminales de salida del generador debe ser inferior al valor de tensión nominal del generador.																								
5	Girar el potenciómetro VOLT en el sentido de las agujas del reloj hasta que la tensión de salida del generador alcance un valor aproximado al nominal.																								
6	Mediante VFINE, efectuar el calibrado fino de la tensión del generador, para que la misma sea equivalente a la tensión nominal de la máquina. Girar VFINE en el sentido de las agujas del reloj para aumentar la tensión, en sentido contrario a las agujas del reloj para disminuirla.																								
Ajuste de la limitación de subfrecuencia																									
7	Disminuir la velocidad de rotación del generador al 90% de la velocidad nominal.																								
8	<p>Girar el potenciómetro FREQ en sentido de las agujas del reloj hasta que se verifiquen las dos condiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ el LED rojo se enciende;</li> <li>❖ la tensión del generador comienza a disminuir por debajo del valor nominal de la máquina.</li> </ul>																								

9	Restituir la velocidad de rotación al valor nominal de la máquina y verificar que: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ el LED rojo se apague;</li> <li>❖ la tensión del generador se restituya al valor nominal.</li> </ul>
<p>NOTA: con este ajuste, la limitación de subfrecuencia es calibrada de modo que interviene en cuanto la velocidad del generador desciende por debajo del 90% de la velocidad nominal, con pendiente de aproximadamente 2 por unidad (p.u). Para obtener <b>una curva de subfrecuencia de tipo V/f</b>, o bien con pendiente 1 p.u., no se consideren los puntos 7) y 9), sino solamente el punto 8, prestando atención a que, tras el encendido del LED rojo, FREQ sea girado en el sentido contrario a las agujas del reloj en lo restante para hacer apagarse el LED. La tensión del generador debe resultar equivalente a la nominal. Girar finalmente SLOPE por completo en el sentido contrario a las agujas del reloj.</p>	
<b>Mejora de la velocidad de respuesta / estabilidad de la regulación</b>	
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mejora de la velocidad de respuesta: girar ligeramente el potenciómetro STAB en sentido de las agujas del reloj, prestando atención para no alcanzar condiciones de balanceo de la tensión del generador.</li> <li>❖ Mejora de la estabilidad de la regulación: girar ligeramente el potenciómetro STAB en el sentido contrario a las agujas del reloj.</li> </ul>
11	Aplicar al generador una carga y verificar el transitorio de tensión. Soltar luego la carga y verificar el transitorio de tensión.
12	Repetir los puntos 10 y 11 hasta la consecución de la estabilidad de regulación o bien de la velocidad de respuesta deseada (que también está obviamente en función de la tipología de máquina y de la carga dada).
<b>Ajuste de la limitación de sobreexcitación</b>	
13	Aplicar al generador una carga equivalente a la carga nominal de la máquina (corriente y factor de potencia nominales).
14	Posicionar el interruptor 3 – BLOCK A en posición ON.
15	Girar el pot. AMP en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que el LED amarillo se enciende.
16	Girar el potenciómetro AMP en el sentido de las agujas del reloj lo restante para hacer apagarse el LED amarillo. La tensión del generador debe ser equivalente a la tensión nominal de la máquina.
17	Posicionar el interruptor 3 – BLOCK A en posición OFF.
18	Soltar la carga.
<b>Ajuste de la Compensación de caída reactiva (Estatismo) – Solo para paralelo entre generadores</b>	
19	Aplicar al generador una carga al menos parcialmente reactiva, de valor y factor de potencia conocidos (por ejemplo corriente y factor de potencia nominales).
20	Posicionar el interruptor 2 – BLOCK A en posición ON.
21	Girar el potenciómetro PAR en el sentido de las agujas del reloj hasta que la tensión del generador no disminuya al valor deseado, dependiente del valor y tipo de carga (por ejemplo, en caso de corriente nominal y PF=0,8 , PAR debe ser girado en el sentido de las agujas del reloj hasta obtener una disminución de tensión del 4% respecto a la nominal).
22	Soltar la carga.
<b>Conexión a regulador de factor de potencia Marelli Motori M50FA400A</b>	
23	En caso de conexión a regulador de factor de potencia Marelli Motori M50FA400A posicionar el interruptor 4 – BLOCK A en posición ON, de lo contrario dejar en posición OFF.

## 11. LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS E INTERVENCIONES

La siguiente tabla integra la sección *Localización de averías e intervenciones* del Manual de Uso y Mantenimiento del generador Marelli Motori, centrando la atención específica en los aspectos concretos referentes a la regulación. En todo caso es posible que algunos de los problemas descritos a continuación sean atribuibles también a otros componentes del generador y no solo al regulador; además es posible que ciertas averías en el regulador estén causadas por problemáticas o defectos externos al mismo, por ejemplo de la máquina, de los dispositivos conectados al mismo, por usos incorrectos, etc.

Por este motivo se recomienda siempre la consulta de todos los documentos disponibles, en especial la presente Nota Técnica, el Manual de Uso y Mantenimiento del generador y los esquemas de conexión que normalmente se proporcionan.





En caso de que se manifieste uno de los problemas descritos abajo, se asume que la localización de la posible avería/causa del problema se lleve a cabo desconectando del regulador de tensión los otros posibles dispositivos conectados (regulador de factor de potencia, dispositivo de sobreexcitación, controles remotos externos, etc.).

En caso de que el problema encontrado no se manifestase solamente con el regulador de tensión en funcionamiento, se aconseja volver a conectar los dispositivos accesorios uno cada vez y localizar con cual de ellos se produce el problema. Consultar luego el Manual de Uso del dispositivo localizado.



En caso de que la documentación disponible no fuese suficiente para resolver el problema surgido, contacte con Marelli Motori Services para más instrucciones.



Todas las intervenciones expuestas abajo deben efectuarse con la máquina parada, salvo donde se indica específicamente.

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	INTERVENCIÓN
Con el generador arrancado, en vacío, la tensión en los terminales de salida es inferior al valor nominal, y equivalente a la tensión residual de la máquina; dicho valor permanece incluso tras haber actuado en los potenciómetros VOLT y VFINE.	No hay conexión entre los terminales P1 y P2 de alimentación del regulador (en función de la aplicación): <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ el arrollamiento auxiliar</li> <li>❖ los terminales principales de salida del generador</li> <li>❖ la salida del PMG.</li> </ul>	Verificar las conexiones (ref. esquemas de conexión proporcionados con el generador).
	No hay conexión entre los terminales + y - del regulador y el campo excitatriz.	Verificar las conexiones (ref. esquemas de conexión proporcionados con el generador).
	Los terminales P y Q no están puenteados, o bien no están conectados a un potenciómetro externo.	Verificar las conexiones (ref. esquemas de conexión proporcionados con el generador).
	Regulador alimentado por arrollamiento auxiliar: la tensión residual del auxiliar es insuficiente para la autoexcitación (tensión mínima de alimentación requerida 5V).	Poner el generador a velocidad nominal y medir la tensión en la salida del arrollamiento auxiliar. Si esta última resultase inferior a 5V, aumentar el magnetismo residual del generador siguiendo las instrucciones contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del propio generador.
	Regulador alimentado por los terminales principales: la tensión residual del generador entre P1 y P2 es insuficiente para la autoexcitación (tensión mínima de alimentación requerida 5V).	Poner el generador a velocidad normal y medir la tensión entre P1 y P2. Si esta última resultase inferior a 5V, aumentar el magnetismo residual del generador siguiendo las instrucciones contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del propio generador.
	Regulador alimentado por PMG: la tensión en la salida desde el PMG y en la entrada a P1 y P2 es insuficiente para la autoexcitación (tensión mínima de alimentación requerida 5V).	Poner el generador a velocidad nominal y medir la tensión de salida desde el PMG. Si la misma resultase inferior a 100V, contacte con Marelli Motori Services para más instrucciones.
	Fusible interno interrumpido.	Sustituir el fusible.
Regulador averiado.	Sustituir el regulador.	



PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	INTERVENCIÓN
Una vez sustituido el fusible interrumpido, el fusible nuevo sigue interviniendo, abriendo la alimentación del reg.	Regulador averiado.	Sustituir el regulador.
Con el generador arrancado, en vacío, la tensión en los terminales de salida es superior al valor nominal y no modificable mediante los potenciómetros VOLT y VFINE.	Con interruptor 1 – BLOCK A en posición OFF, uno o los dos terminales U y V del regulador no están conectados a las respectivas fases del generador.	Verificar las conexiones (ref. esquemas de conexión proporcionados con el generador).
	Con interruptor 1 – BLOCK A en posición ON, uno o más term. U, V y W del regulador no están conectados a las respectivas fases del gen.	Verificar las conexiones (ref. esquemas de conexión proporcionados con el generador).
	Con detección de tipo monofásica (solo los terminales U y V utilizados), el interruptor 1 – BLOCK A está en posición ON.	Poner el interruptor 1 – BLOCK A en posición OFF.
	Regulador averiado.	Sustituir el regulador.
Con el generador arrancado y en funcionamiento en isla, la tensión del generador se baja por debajo del valor nominal en cuando se aplica una carga, o bien si la carga es aumentada (dentro de los límites nominales del gen.).	LED amarillo encendido: la limitación de sobrecarga está activa incluso si la carga aplicada es inferior a la nominal.	Efectuar el correcto ajuste de la limitación de sobrecarga según las instrucciones contenidas en el apartado <i>Configuración del regulador</i> de esta Nota Técnica.
	Función de estatismo activa: el interruptor 2 – BLOCK A está en posición ON.	Posicionar el interruptor 2 – BLOCK A en posición OFF.
	Regulador averiado.	Sustituir el regulador.
Operación de paralelo generadores – repartición incorrecta de la potencia reactiva: con el generador arrancado y en isla, cargado con carga parcialmente reactiva, la tensión no disminuye por debajo del valor nominal de la máquina.	Función de estatismo no activa: el interruptor 2 – BLOCK A está en posición OFF.	Posicionar el interruptor 2 – BLOCK A en posición ON.
	Función de estatismo no ajustada: el interruptor 2 – BLOCK A está en posición ON, pero el potenciómetro PAR está en posición MÍN.	Efectuar el correcto ajuste del estatismo (potenciómetro PAR) según las instrucciones contenidas en el apartado <i>Configuración del regulador</i> .
	El transformador de corriente (TA) de medida conectado a los terminales A y B está al revés.	Invertir los conductores del TA en los terminales A y B.
	El transformador de corriente (TA) de medida conectado a los terminales A y B está cortocircuitado o bien no conectado.	Verificar las conexiones (ref. esquemas de conexión proporcionados con el generador).
	Detecciones de tensión y corriente incorrectas: Las detecciones son correctas si: ❖ Tensión: fases U y V conectadas a los terminales U y V del regulador; ❖ Corriente: transformador de corriente de medida en fase W.	Verificar las conexiones (ref. esquemas de conexión proporcionados con el generador).
Regulador averiado.	Sustituir el regulador.	

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	INTERVENCIÓN
Operación de paralelo red (en conexión con tarjeta M50FA400A): regulación de factor de potencia (o bien de potencia reactiva) incorrecta, insuficiente o ausente.	Selección incorrecta del modo de uso de la entrada analógica: interruptor 4 – BLOCK A en posición OFF.	Posicionar el interruptor 4 – BLOCK A en posición ON.
	Falta la conexión entre los terminales 6 y 8 del regulador y el regulador de factor de potencia M50FA400A.	Verificar las conexiones (ref. esquemas de conexión proporcionados con el generador).
	Conexión a los terminales 6 y 8 invertida.	Verificar las conexiones (ref. esquemas de conexión proporcionados con el generador).
	Regulador averiado.	Sustituir el regulador.

## 12. ANALISIS DEL REGULADOR

El siguiente sección suministra un procedimiento para identificar el fallo y completar el formulario de informe adjunto (APPENDIX).



Todas las verificaciones y mediciones especificadas en este documento deben realizarse **SIEMPRE** con el AVR desconectado del alternador.



Este documento le permite identificar los fallos que se producen en la envoltura, en los componentes principales y/o en el circuito de alimentación del AVR. La precisión y la estabilidad de la regulación solo se pueden verificar en la aplicación final para la cual se utiliza el alternador.

**IMPORTANTE:** en caso de mal funcionamiento o si se detecta un fallo del AVR, para que la reclamación sobre el AVR sea aceptada, el usuario debe haber realizado el procedimiento preliminar descrito en este documento y debe haber completado todo el formulario de informe.

El formulario de informe incluye las siguientes secciones:

**Nº 1 - INFORMACIÓN GENERAL**

Especifique los números de serie del alternador y del AVR (\*). El número de serie y el número de parte del AVR están indicados en la etiqueta adherida al soporte de plástico del AVR. El usuario también debe proveer información adicional, como la fecha del fallo, el lugar y la hora de funcionamiento.

**Nº 2 - VERIFICACIONES VISUALES / MULTÍMETRO**

El usuario debe realizar una inspección visual del AVR y todas las verificaciones eléctricas descritas en las páginas siguientes. Si el resultado de cualquier verificación es positivo, marque el recuadro correspondiente. Si el resultado es negativo, deje el recuadro en blanco.

**Nº 3 - PROBLEMAS DETECTADOS**

Seleccione una o más opciones de la lista de los tipos posibles de fallos. Además, si es posible, añada información sobre el fallo identificado. En esta sección, el usuario debe describir lo que detecta durante la prueba del alternador realizada por él.

**Nº 4 - INFORMACIÓN ADICIONAL**

Escriba aquí una descripción de la aplicación y/o cualquier información adicional que ayude a definir las condiciones de funcionamiento en las que se produjo el fallo.

**AVR FAILURE REPORT M31FA600A** R&D.DT.303  
Rev. 1 PAGE 1 / 9  
Date: 22/01/16

**#1 GENERAL INFORMATION** Fill in the following information box, specifying the serial numbers of the alternator and the AVR. The serial no. and the part no. of the AVR are indicated on the label affixed on the regulator plastic case.

Test date: \_\_\_\_\_ Alternator type: \_\_\_\_\_  
 Commiss. date: \_\_\_\_\_ Alternator S/N: \_\_\_\_\_  
 Site / Operator: \_\_\_\_\_ AVR code: \_\_\_\_\_  
 Operating hours: \_\_\_\_\_ AVR S/N: \_\_\_\_\_

**#2 VISUAL / MULTI-METER CHECKS** User is required to perform a visual inspection of the AVR and all the electrical checks described in the following pages. Each check with positive result must be flagged. In case of negative result, leave blank.

#	Component	ok	#	Component	ok	#	Component	ok
A	Varistor / Capacitors	<input type="checkbox"/>	C	Trimmers / Dips	<input type="checkbox"/>	E	Free-wheel diode	<input type="checkbox"/>
B	Fuse	<input type="checkbox"/>	D	Box / terminals	<input type="checkbox"/>	F	IGBT	<input type="checkbox"/>

**#3 DETECTED PROBLEMS** Select one or more options among the possible failure modes listed below. Please add additional information regarding the fault identified, where possible.

PROBLEM DESCRIPTION	#	NOTES
Mechanical damages / Missing parts	1	_____
No self-excitation (only residual voltage on the output)	2	_____
Over-excitation (high output voltage, not adjustable)	3	_____
Fuse blown	4	_____
Oscillating voltage at no load ( $\Delta V > 2V$ )	5	_____
Oscillating voltage at full load ( $\Delta V > 2V$ )	6	_____
Voltage rises / drops from no load to full load ( $\Delta V > 4V$ )	7	_____
Trimmer not working (specify the trimmer name)	8	_____
Red LED lighting at nominal speed	9	_____
Yellow LED lighting within the rated load	10	_____

**#4 ADDITIONAL INFORMATION** Please enter here a description of the application and/or any additional information helping to define the operating conditions under which the failure occurred.

Send this document to the following contact references:

Service Mng	1 <sup>st</sup> Contact	Vasu Kumaran	v.kumaran@marell-asiapacific.com
Alternatively		Borhanudin	bormanudin@marell-asiapacific.com
Always in C.C.	1 <sup>st</sup> Contact	Giorgio Amato	gamato@marellimotori.com

**Adjunte a este formulario de informe fotos del alternador, del regulador y/o de las partes dañadas.**

(\*) Refiérase a las figuras siguientes para saber adónde puede encontrar el código y el número de serie del AVR, el tipo de alternador y el número de serie pertinente.



## #2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS

### CHECK A – Varistor/Capacitors (Varistor/Condensadores)

#### Inspección visual:

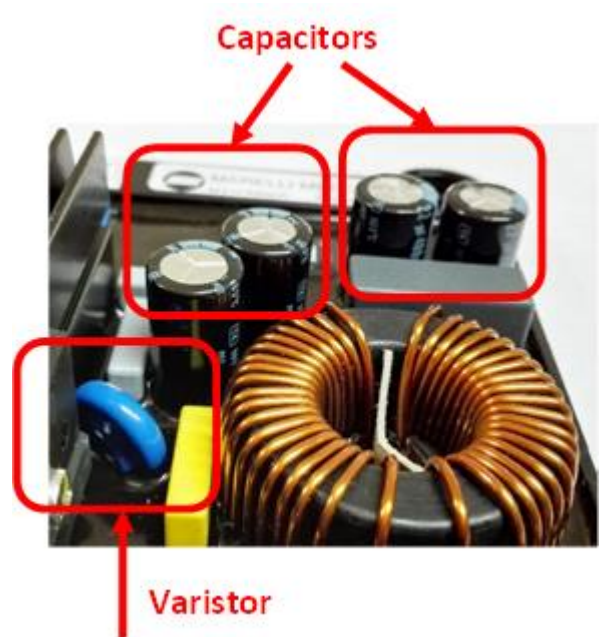
- Controle que el varistor y los condensadores no estén dañados.  
Los tipos de daño pueden ser:
  - 1- Componente estallado/quemado.
  - 2- Componente roto.

#### Prueba con multímetro:

- Ninguno.

#### Resultado de la comprobación:

- Si todos los antedichos controles dieron un resultado positivo, ponga la marca de verificación en la casilla **ok** en la sección #2 del módulo de informe, Check A.  
De lo contrario, deje vacía la casilla.



### En caso de fallo del componente:

#### Posibles efectos en el ajuste:

- La tensión de salida del alternador es menos que la tensión nominal y es igual a la residual.  
No es posible configurar el valor correcto mediante el trimmer VOLT.
- Ninguno.

#### Posibles causas de avería:

- Daño mecánico debido a impacto/choque.
- Tensión por encima de 420Vrms entre los terminales P1 y P2 debida a sobretensión del alternador.
- Conexión errónea que llevó a una tensión mayor de 420Vrms entre los terminales P1 y P2.

#### Acciones:

- Sustituya el AVR.

## #2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS

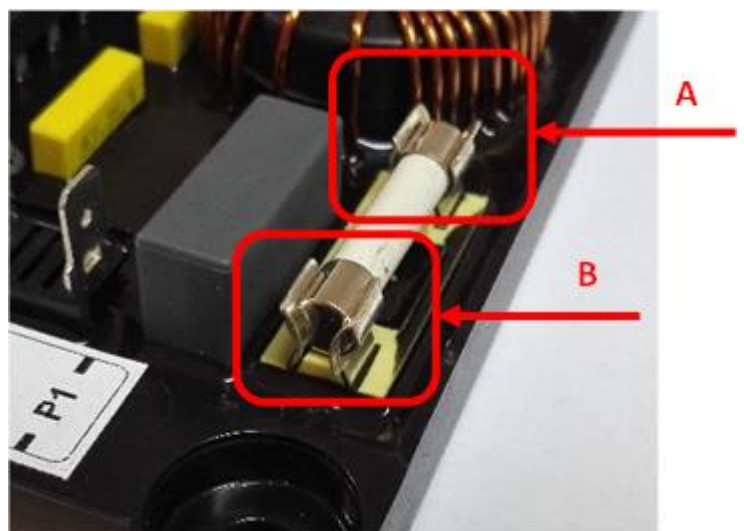
### CHECK B – Fuse (Fusible)

#### Inspección visual:

- Compruebe que el fusibles no esté roto o quemado.
- Compruebe que las láminas del porta fusible estén bien estrechas alrededor de los terminales A y B del fusible.
- Controle si hay indicios de resina y/o suciedad entre el porta-fusible y los terminales del fusible.

#### Prueba con multímetro:

- 1- Quite el fusible del porta fusible.
- 2- Seleccione el modo medida de resistencia en el multímetro.
- 3- Conecte las sondas del multímetro a las agujas A y B del fusible y controle que la resistencia sea  $<1\Omega$ . De no serlo, el fusible ha de ser sustituido.



*Resultado de los controles:*

- Si todos los antedichos controles dieron un resultado positivo, ponga la marca de verificación en la casilla **ok** en la sección #2 del módulo de informe, Check B.  
De lo contrario, deje vacía la casilla.

**En caso de fallo del componente:***Posibles efectos en el ajuste:*

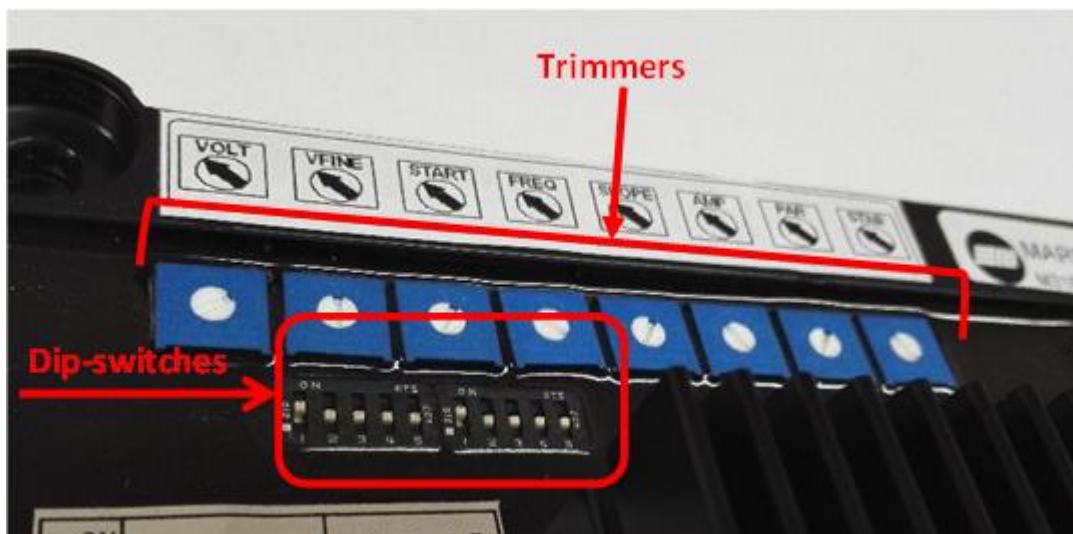
- La tensión de salida del alternador es menos que la tensión nominal y es igual a la residual.  
No es posible configurar el valor correcto mediante el trimmer VOLT.

*Posibles causas de avería:*

- Daño mecánico debido a impacto/choque.
- Resina en los terminales del fusible y/o en las láminas porta fusible.
- Contacto insuficiente entre fusible y porta fusible.
- Conexión errónea.
- Avería en la excitadora: controle el aislamiento de la excitadora con un megóhmetro (el aislamiento funciona si la resistencia es  $>30M\Omega$ ).
- Cortocircuito entre los terminales + y -.

*Acciones:*

- Reemplace el fusible e intente volver a arrancar el alternador.  
En caso de avería adicional del fusible, reemplace el AVR.

**#2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS****CHECK C –Trimmers/Dips****(Trimmers/Interruptores dip)***Inspección visual:*

- El AVR no debe tener daño mecánico alguno en los trimmers ni en los interruptores dip, además los mismos no deben tener indicios de resina.

*Prueba con multímetro:*

- Ninguno.

*Resultado de los controles:*

- Si todos los antedichos controles dieron un resultado positivo, ponga la marca de verificación en la casilla **ok** en la sección #2 del módulo de informe, Check C.  
De lo contrario, deje vacía la casilla.



**En caso de fallo del componente:***Posibles efectos en el ajuste:*

- En caso de que un trimmer estuviese cubierto por resina o bien dañado, ya no es posible girar el rotor del trimmer para ninguna operación de configuración.
- En caso de que un interruptor dip estuviese cubierto por resina o bien dañado, podría no ser posible conseguir el correcto ajuste de estabilidad para la regulación de tensión.

*Posibles causas de avería:*

- Daño mecánico debido a impacto/choque.
- Proceso inapropiado de resinación del AVR.

*Acciones:*

- Sustituya el AVR.

**#2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS****CHECK D –Box/Terminals****(Soporte plástico/Terminales)***Inspección visual:*

- El AVR no debe tener daño mecánico alguno o componente roto; además los terminales no deben estar cubiertos por resina.

*Prueba con multímetro:*

- Ninguno.

*Resultado de los controles:*

- Si todos los antedichos controles dieron un resultado positivo, ponga la marca de verificación en la casilla **ok** en la sección #2 del módulo de informe, Check D.
- De lo contrario, deje vacía la casilla.

**En caso de fallo del componente:***Posibles efectos en el ajuste:*

- En caso de que el soporte plástico estuviese roto, no es posible instalar el AVR de modo confiable y seguro dentro de la caja de terminales.
- En caso de que los terminales estuviesen cubiertos por resina o dañados, podría ser imposible una correcta conexión al alternador. Eso puede conllevar varios tipos de actitud inapropiada del AVR, según sean los terminales afectados.

*Posibles causas de avería:*

- Daño mecánico debido a impacto/choque.
- Proceso inapropiado de resinación del AVR.

*Acciones:*

- Sustituya el AVR.

## #2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS CHECK E – Free-wheeling diode (Diodo de libre circulación)

### Inspección visual:

- Cerciórese de que el diodo mostrado en la figura no esté dañado.  
Los posibles tipos de daños son:
  - 1- Diodo quemado.
  - 2- Diodo roto.

### Prueba con multímetro:

- 1- En el multímetro, seleccione el modo de medida del diodo.
- 2- Conecte las sondas del multímetro a los terminales - y + del AVR.  
Los valores esperados son:  
Sonda COM en +: de 0.6 a 0.7V.  
Sonda COM en -: abierto (OL).  
Si al menos una de las antedichas medidas no está verificada, el diodo de libre circulación está dañado.



### Resultado de los controles:

- Si todos los antedichos controles dieron un resultado positivo, ponga la marca de verificación en la casilla **ok** en la sección #2 del módulo de informe, Check E.  
De lo contrario, deje vacía la casilla.

## En caso de fallo del componente:

### Posibles efectos en el ajuste:

- La tensión de salida del alternador es menos que la tensión nominal y es igual a la residual.
- No es posible configurar el valor correcto mediante el trimmer VOLT.
- La tensión de salida del alternador es mayor de la tensión nominal.
- No es posible configurar el valor correcto mediante el trimmer VOLT.

### Posibles causas de avería:

- Daño mecánico debido a impacto/choque.
- La tensión de salida del alternador es mayor de la tensión nominal.
- No es posible configurar el valor correcto mediante el trimmer VOLT.
- Contacto insuficiente entre los terminales del AVR y los conectores FASTON, que genera chispas y picos de tensión.

### Acciones:

- Sustituya el AVR.

## #2 - VISUAL / MULTI-METER CHECKS CHECK F – IGBT

### Inspección visual:

- Controle que el IGBT mostrado en la figura no esté dañado.  
Los posibles tipos de daños son:
  - 1- IGBT quemado.
  - 2- IGBT roto.





*Prueba con multímetro:*

- 1- En el multímetro, seleccione el modo de medida del diodo.
- 2- Conecte las sondas del multímetro a los terminales - y 0 del AVR.  
Los valores esperados son:  
Sonda COM en 0: de 0.8 a 0.9V.  
Sonda COM en -: abierto (OL).  
Si una de las antedichas medidas no está verificada, el IGBT está dañado.

*Resultado de los controles:*

- Si todos los antedichos controles dieron un resultado positivo, ponga la marca de verificación en la casilla **ok** en la sección #2 del módulo de informe, Check F.  
De lo contrario, deje vacía la casilla.

**En caso de fallo del componente:***Posibles efectos en el ajuste:*

- La tensión de salida del alternador es menos que la tensión nominal y es igual a la residual.  
No es posible configurar el valor correcto mediante el trimmer VOLT.
- La tensión de salida del alternador es mayor de la tensión nominal.  
No es posible configurar el valor correcto mediante el trimmer VOLT.

*Posibles causas de avería:*

- Daño mecánico debido a impacto/choque.
- Conexión errónea en los terminales + y -.
- Cortocircuito entre los terminales + y -.
- Contacto insuficiente entre los terminales del AVR y los conectores FASTON, que genera chispas y picos de tensión.

*Acciones:*

- Sustituya el AVR.

## 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 M31FA600A 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 Marelli Motori Services.

**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**

## DRAWINGS

---



### IT

#### ATTENZIONE:

IL SETUP DEL REGOLATORE DIPENDE DALLO SCHEMA DI COLLEGAMENTO UTILIZZATO. NELL'EVENTUALITA' IN CUI SIA PREVISTA UNA CONNESSIONE IN SCATOLA MORSETTI DIVERSA DA QUELLA CON CUI E' STATO FORNITO L'ALTERNATORE, E' NECESSARIO VERIFICARE LO SCHEMA DI COLLEGAMENTO DEL REGOLATORE, CHE DEVE ESSERE CONFORME AGLI SCHEMI DI COLLEGAMENTO INDICATI NEL CAPITOLO "DRAWINGS". INOLTRE E' SEMPRE NECESSARIO RIPETERE IL SETUP PRELIMINARE DEL REGOLATORE SECONDO LA PROCEDURA INDICATA NEL CAPITOLO 10.

---



### EN

#### NOTICE:

THE REGULATOR SETUP DEPENDS ON THE WIRING DIAGRAM USED. IF IT IS FORESEEN A TERMINAL BOX WIRING OTHER THAN THE ONE WITH WHICH THE ALTERNATOR IS PROVIDED, IT IS NECESSARY TO CHECK THE REGULATOR WIRING DIAGRAM, WHICH MUST COMPLY WITH THE WIRING DIAGRAMS ILLUSTRATED IN THE "DRAWINGS" CHAPTER. MOREOVER, IT IS ALWAYS NECESSARY TO REPEAT THE REGULATOR PRELIMINARY SETUP ACCORDING TO THE PROCEDURE INDICATED IN CHAPTER 10.

---



### FR

#### ATTENTION:

LA CONFIGURATION DU RÉGULATEUR DÉPEND DU SCHÉMA DE BRANCHEMENT UTILISÉ. DANS LE CAS OÙ LA CONNEXION DANS LA BOÎTE À BORNES PRÉVUE SERAIT DIFFÉRENTE DE CELLE AVEC LAQUELLE L'ALTERNATEUR A ÉTÉ FOURNI, IL FAUT VÉRIFIER LE SCHÉMA DE BRANCHEMENT DU RÉGULATEUR. CELUI-CI DOIT ÊTRE CONFORME AUX SCHÉMAS DE BRANCHEMENT INDIQUÉS AU CHAPITRE "DRAWINGS". EN OUTRE, IL FAUT TOUJOURS RÉPÉTER LA CONFIGURATION PRÉLIMINAIRE DU RÉGULATEUR CONFORMÉMENT À LA PROCÉDURE INDIQUÉE AU CHAPITRE 10.

---



### DE

#### ACHTUNG:

DIE EINSTELLUNG DES REGLERS IST VOM VERWENDETEN ANSCHLUSSPLAN ABHÄNGIG. SOLLTE IM KLEMMENKASTEN EINE ANDERE ANSCHLUSSART VORGESEHEN SEIN, ALS DIE, MIT WELCHER DER ALTERNATOR GELIEFERT WURDE, MUSS DER ANSCHLUSSPLAN DES REGLERS ÜBERPRÜFT WERDEN. DIESER MUSS MIT DEN ANSCHLUSSPLÄNEN ÜBEREINSTIMMEN, DIE IM KAPITEL "DRAWINGS" AUFGEFÜHRT SIND. AUSSERDEM MUSS IMMER DIE VOREINSTELLUNG DES REGLERS AUFGRUND DER IM KAPITEL 10 ANGEGEBENEN VORGEHENSWEISE WIEDERHOLT WERDEN.

---



### ES

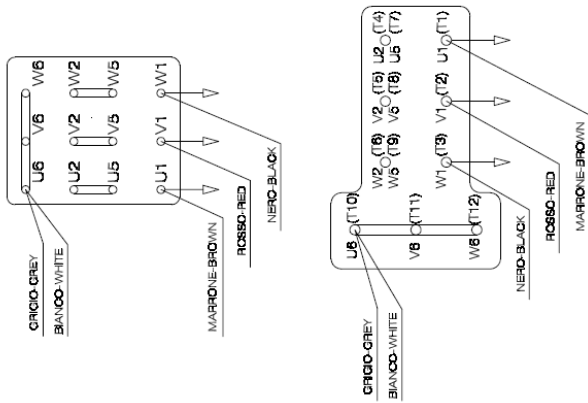
#### CUIDADO:

LA CONFIGURACIÓN DEL REGULADOR DEPENDE DEL ESQUEMA DE CONEXIÓN UTILIZADO. EN EL CASO DE QUE ESTÉ PREVISTA UNA CONEXIÓN EN TABLERO DE BORNES DISTINTO DEL CON EL CUAL SE SUMINISTRÓ EL ALTERNADOR, ES NECESARIO QUE SE COMPRUEBE EL ESQUEMA DE CONEXIÓN DEL REGULADOR, QUE TIENE QUE CUMPLIR CON LOS ESQUEMAS DE CONEXIÓN SEÑALADOS EN EL CAPÍTULO "DIBUJOS". ADEMÁS, SIEMPRE ES NECESARIO QUE SE REPITA LA CONFIGURACIÓN PRELIMINAR DEL REGULADOR SEGÚN EL PROCEDIMIENTO PRESCRITO EN EL CAPÍTULO 10.

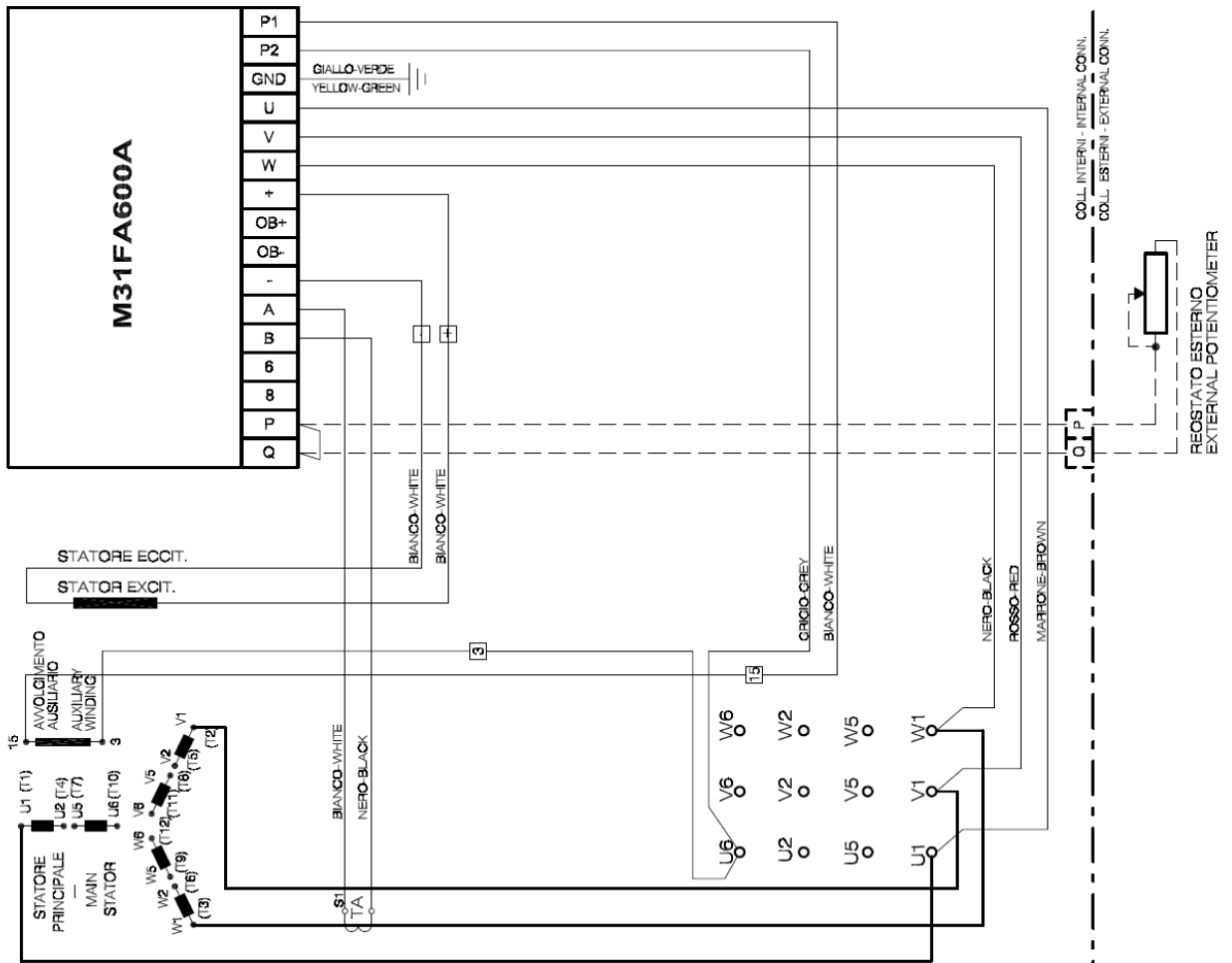
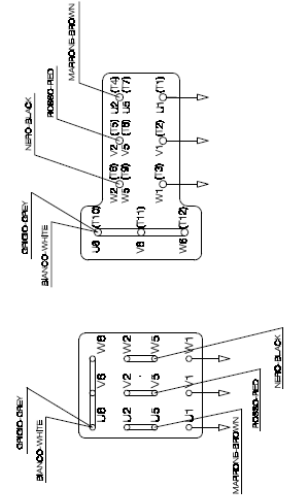
---

# DRAWINGS FOR MJB SERIES

COLLEGAMENTO SERIE  
STAR CONNECTION

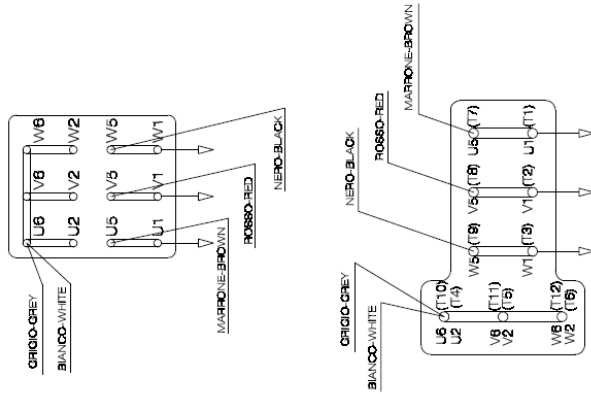


**NOTA IMPORTANTE - APPLICAZIONI SPECIALI:**  
 PER GENERATORE COLLEGATO ALTERNATIVAMENTE IN STELLA SERIE E STELLA PARALLELO, COLLEGARE IN ENTRAMBI I CASI IL RILIEVO DI TENSIONE SU U6, V5 E W5.  
**IMPORTANT NOTE - SPECIAL APPLICATIONS:**  
 WITH GENERATOR ALTERNATELY CONNECTED IN STAR SERIES AND STAR PARALLEL, CONNECT IN BOTH THE CASES THE AVR VOLTAGE SENSING TO U6, V5 AND W5.



B	CORRETTI COLLEGAMENTI TA E AUX	DESCRIZIONE	04.09.2013	MASSIGNANI		
REV.			DATA	FIRMA		
	SOSTITUISCE IL COD.		DIS.	11.01.2013	MASSIGNANI	
			CONTR./C.UFF.			
			CONTR. ATEX			
<p><b>SCHEMA DI COLLEGAMENTO</b> CONNECTION DIAGRAM</p>			<p><b>M00AGD00A</b></p>		<p><b>B</b></p>	
					<p>REV.</p>	
<p>Questo documento e' di proprieta di Marelli Motori S.p.A. Nessun particolare di questo documento puo' essere copiato o riprodotto in alcun modo. Questa informazione e' soggetta a costante controllo.                  This document is the property of Marelli Motori S.p.A. No part of this document may be copied or reproduced in any way. This information is subject to constant review.</p>						

COLLEGAMENTO PARALLELO  
PARALLEL CONNECTION



NOTE

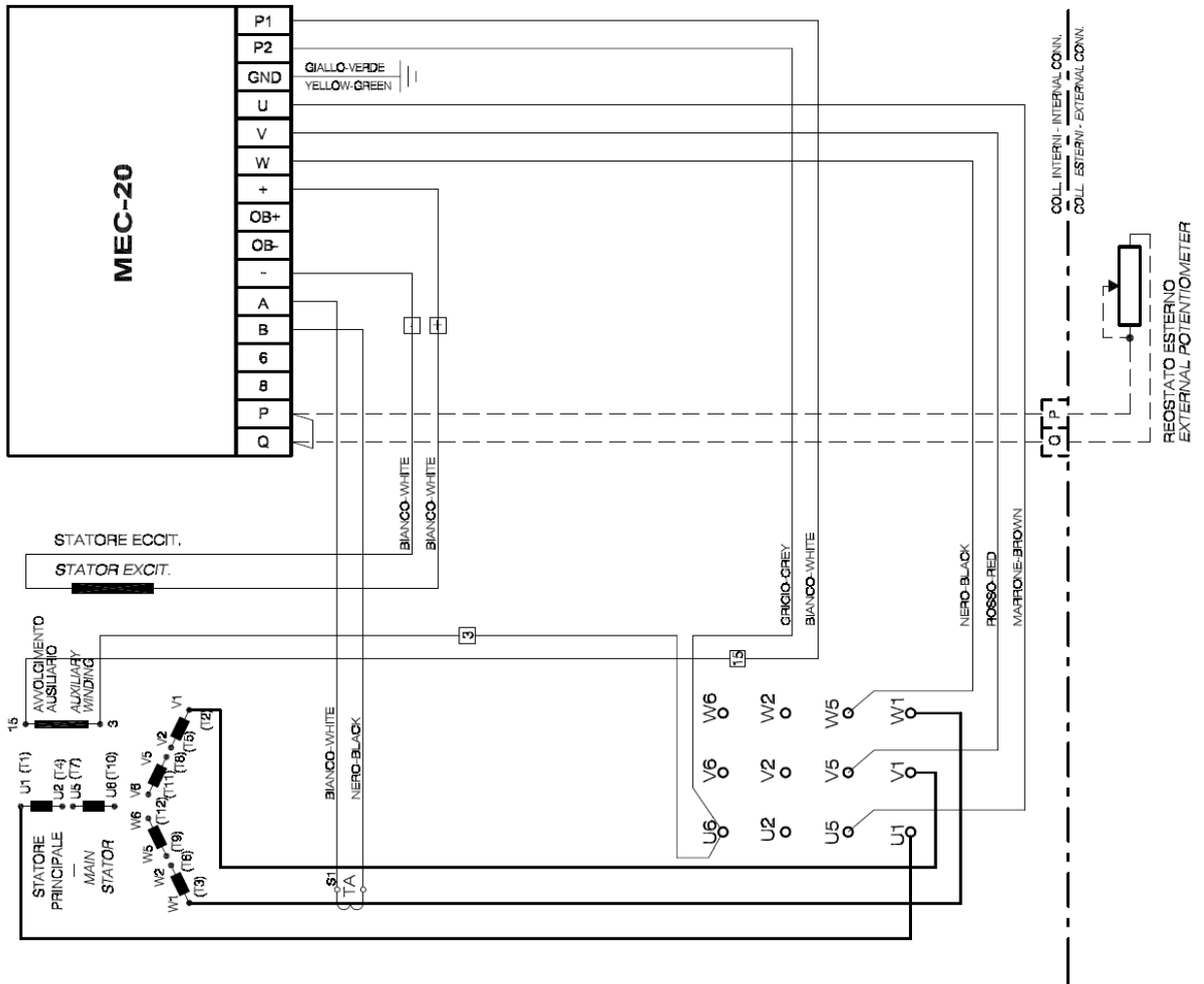
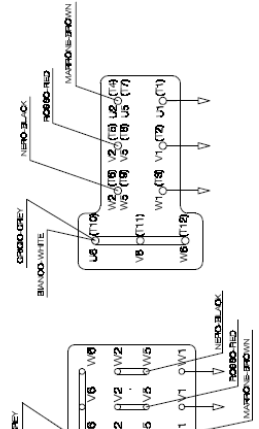
CON GENERATORE COLLEGATO IN STELLA PARALLELO, IMPOSTARE IL REGOLATORE SECONDO LE ISTRUZIONI CONTENUTE NEL MANUALE WITH GENERATOR CONNECTED IN STAR PARALLEL, ADJUST THE AVR AS PER INSTRUCTIONS IN THE REGULATOR USER MANUAL

APPLICAZIONI SPECIALI:

PER GENERATORE COLLEGATO ALTERNATIVAMENTE IN STELLA SERIE E STELLA PARALLELO, COLLEGARE IN ENTRAMBI I CASI IL RILIEVO DI TENSIONE SU U5, V5 E W5.

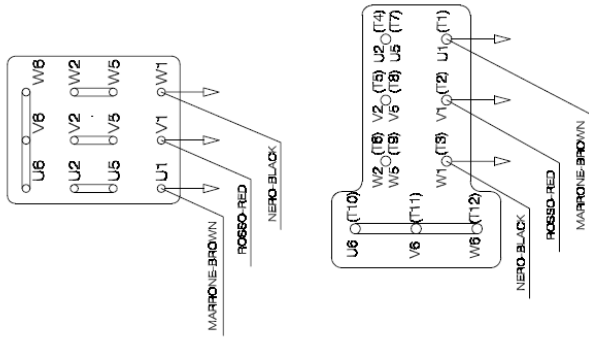
SPECIAL APPLICATIONS:

WITH GENERATOR ALTERNATELY CONNECTED IN STAR SERIES AND STAR PARALLEL, CONNECT IN BOTH THE CASES THE AVR VOLTAGE SENSING TO U5, V5 AND W5.

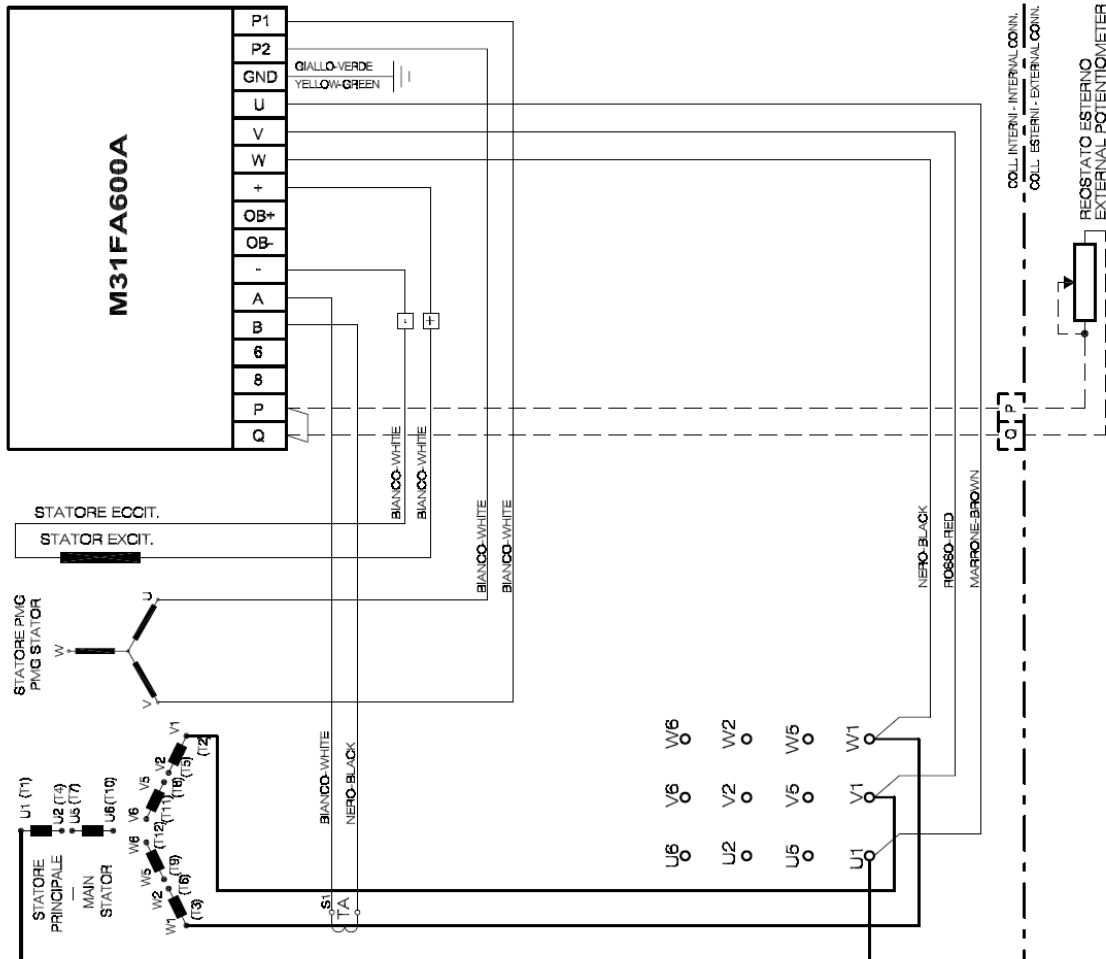
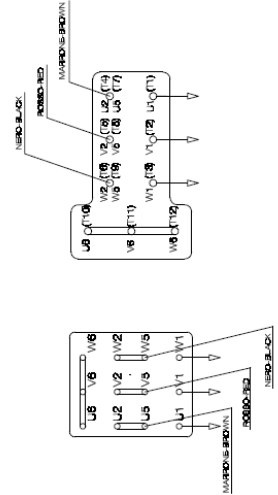


B	INSERITE NUOVE NOTE	22.09.14	MASSIGNANI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA
	SOSTITUISCE IL COD.	11.01.13	MASSIGNANI
	CAD		
	SCALA		
<p>SCHEMA DI COLLEGAMENTO CONNECTION DIAGRAM</p>		<p>M00AGD13A</p>	<p>B</p>
<p>Questo documento e' di proprieta di Marelli Motori S.p.A. Nessun particolare di questo documento puo' essere copiato o riprodotto in alcun modo. Questa informazione e' soggetta a costante controllo. This document is the property of Marelli Motori S.p.A. No part of this document may be copied or reproduced in any way. This information is subject to constant review.</p>		<p>CONTR./C.UFF.</p>	<p>REV.</p>

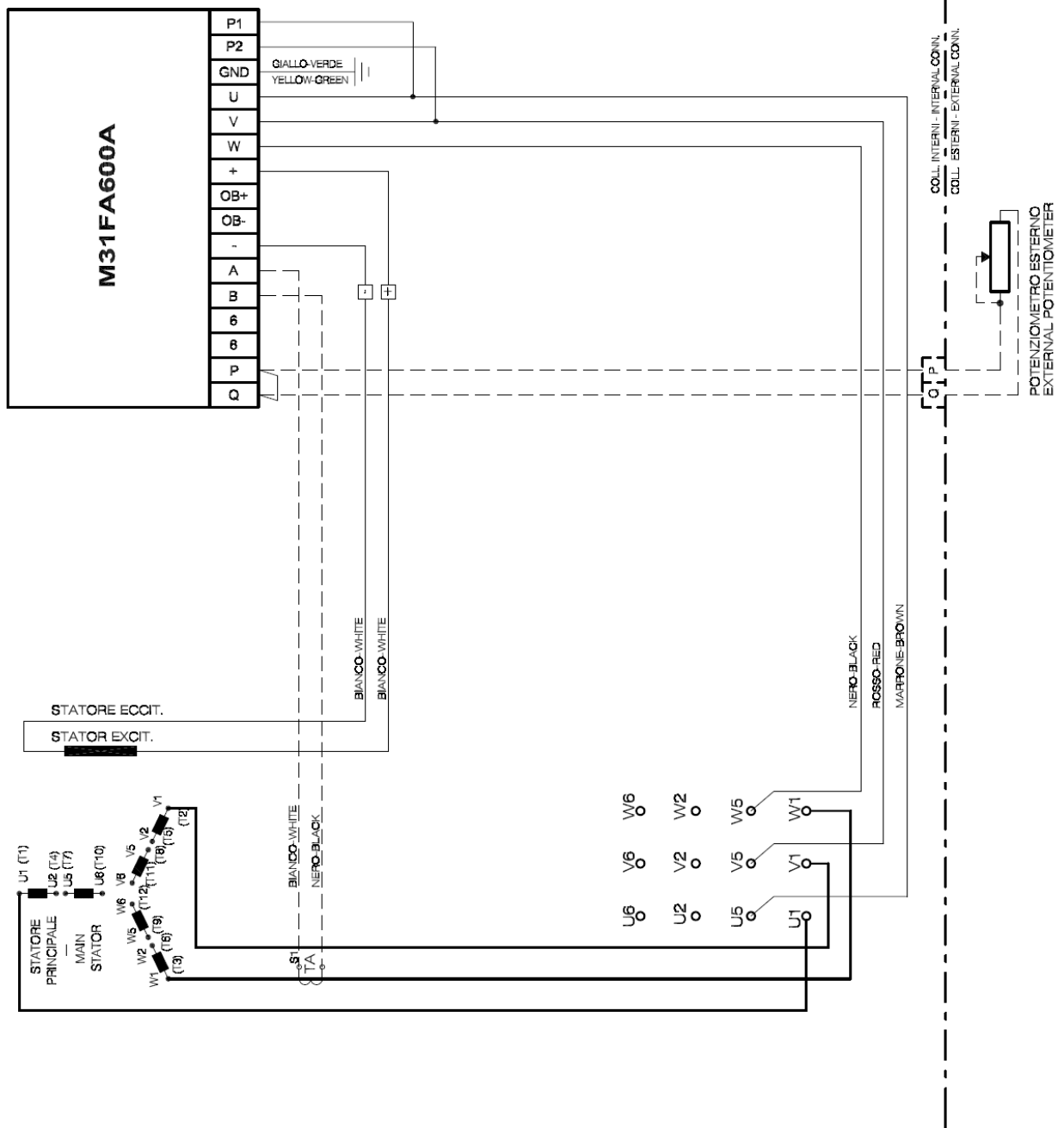
COLLEGAMENTO SERIE  
STAR CONNECTION



**NOTA IMPORTANTE - APPLICAZIONI SPECIALI:**  
 PER GENERATORE COLLEGATO ALTERNATIVAMENTE IN STELLA SERIE E STELLA PARALLELO, COLLEGARE IN ENTRAMBI CASI IL RILIEVO DI TENSIONE SU U6, V6 E W6.  
**IMPORTANT NOTE - SPECIAL APPLICATIONS:**  
 WITH GENERATOR ALTERNATELY CONNECTED IN STAR SERIES AND STAR PARALLEL, CONNECT IN BOTH THE CASES THE AVR VOLTAGE SENSING TO U6, V6 AND W6.

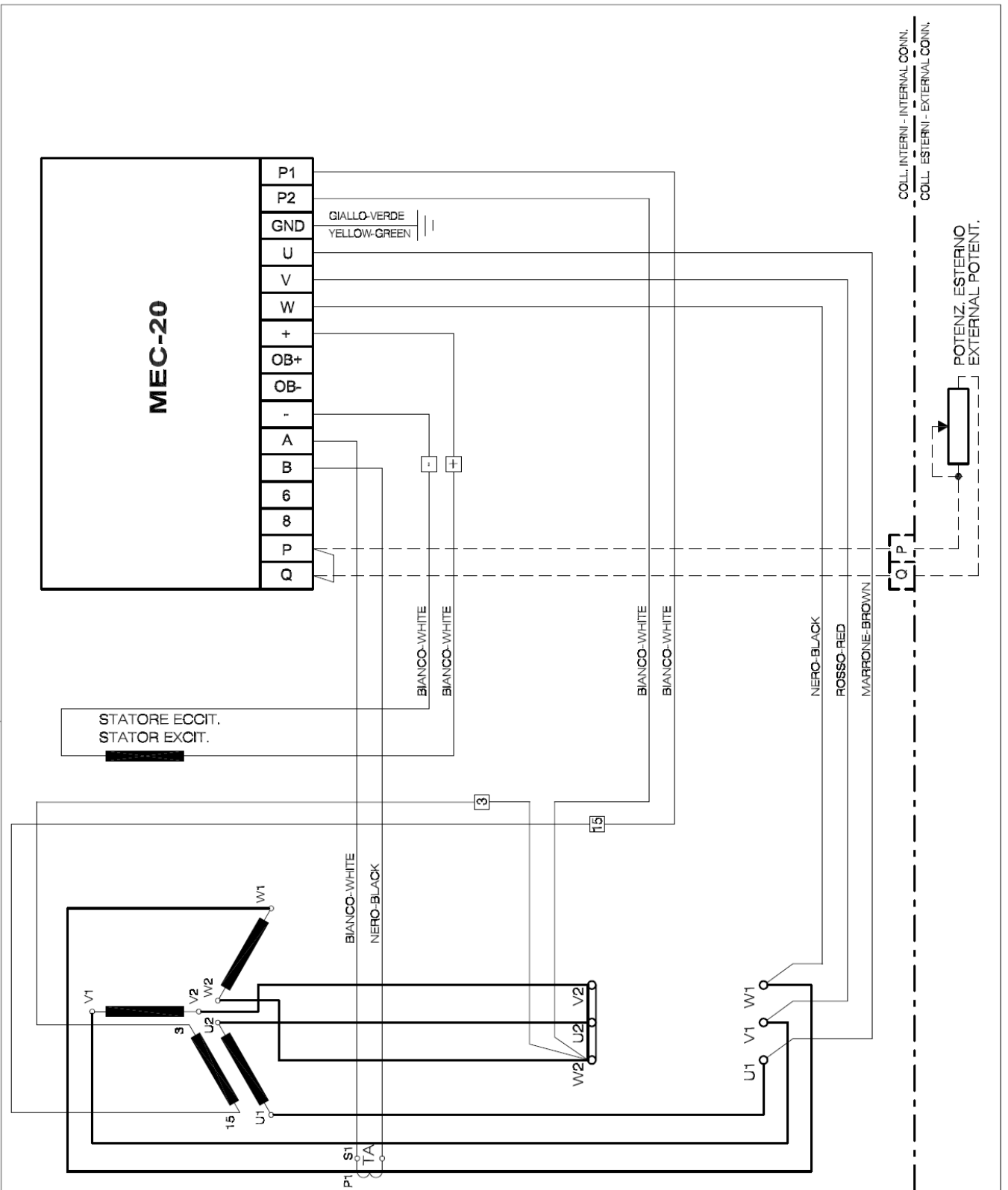


B	MODIFICATI COLLEGAMENTI TA E AUX			04.09.13	MASSIGNANI		
REV.		DESCRIZIONE		DATA	FIRMA		
	SOSTITUISCE IL COD.		SCALA	DIS.	21.06.12	MASSIGNANI	
	-		-	CONTR./C.UFF.	.	.	.
	-		-	CONTR. ATEX	.	.	.
<p><b>SCHEMA DI COLLEGAMENTO</b> CONNECTION DIAGRAM</p>			<p><b>M00AGD02A</b></p>		<p><b>B</b></p>		
<p>Questo documento e' di proprieta di Marelli Motori S.p.A. Nessun particolare di questo documento puo' essere copiato o riprodotto in alcun modo. Questa informazione e' soggetta a costante controllo.                  This document is the property of Marelli Motori S.p.A. No part of this document may be copied or reproduced in any way. This information is subject to constant review.</p>							
<p>11/01/2017 16:50:52 Revisione B. Dis: s.massignani (11/09/2013) Contr./C.Uff. m.dobertoli (11/09/2013) s.massignani 22/06/2012 f.savgnago 02/07/2012</p>							

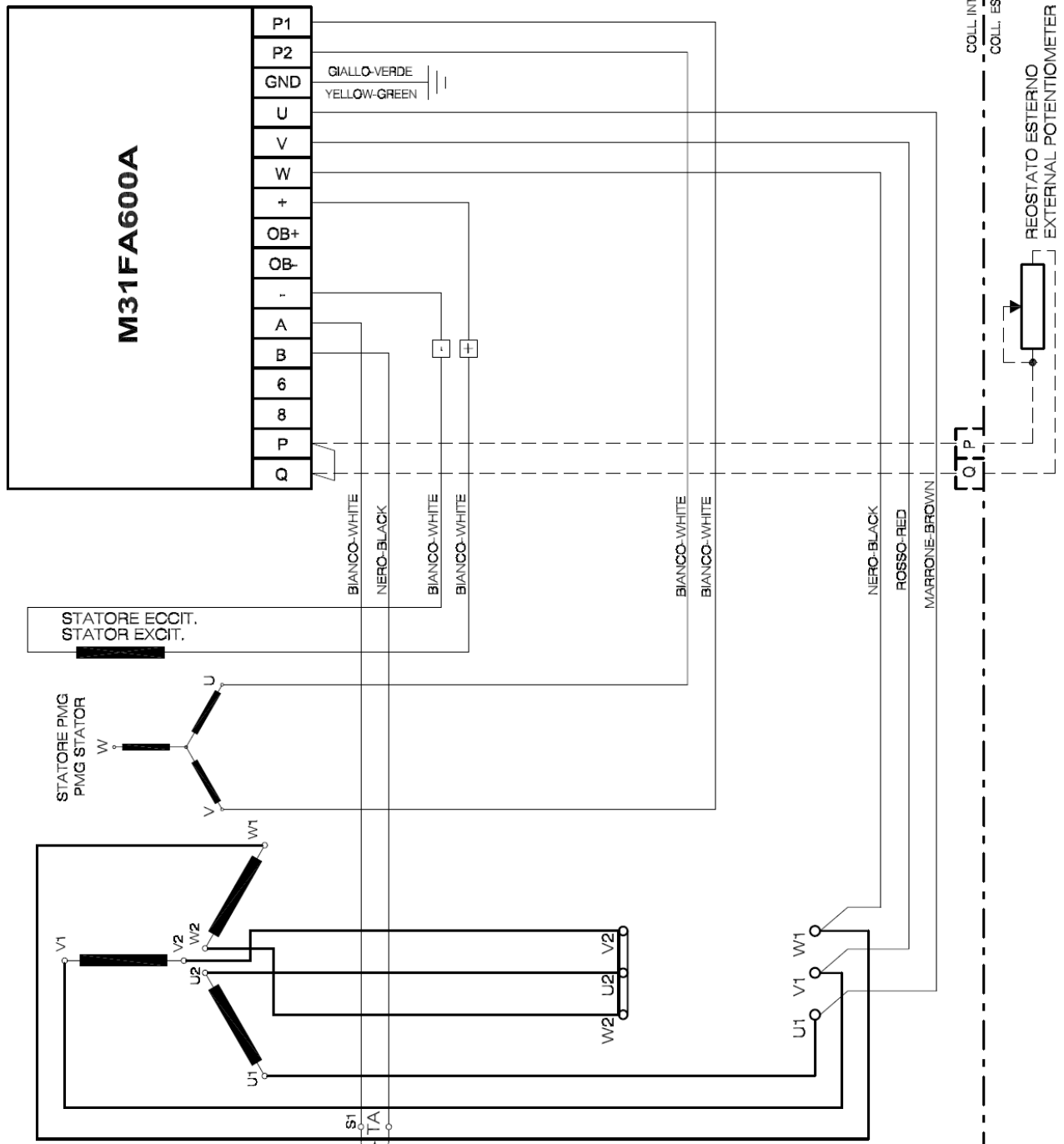


A	MODIFICATO COLLEGAMENTO TA		05.09.13	MASSIGNANI
REV.		DESCRIZIONE	DATA	FIRMA
	SOSTITUISCE IL COD.		DIS.	25.03.13
	-		CONTR./C.UFF.	.
	-		CONTR. ATEX	.
<b>SCHEMA DI COLLEGAMENTO</b> CONNECTION DIAGRAM		<b>M00AGD22A</b>	<b>A</b>	
			REV.	
Questo documento e' di proprieta di Marelli Motori S.p.A. Nessun particolare di questo documento puo' essere copiato o riprodotto in alcun modo. Questa informazione e' soggetta a costante controllo. This document is the property of Marelli Motori S.p.A. No part of this document may be copied or reproduced in any way. This information is subject to constant review.				





D	MODIFICATO COLLEGAMENTO AVR A CENTRO STELLA	DESCRIZIONE	17.11.14	MASSIGNANI
REV.			DATA	FIRMA
	SOSTITUISCE IL COD.		DIS.	22.06.12
	-		CONTR./C.UFF.	22.06.12
			CONTR. ATEX	
<b>SCHEMA DI COLLEGAMENTO</b> CONNECTION DIAGRAM			<b>M00AGD03A</b>	
			<b>D</b> REV.	
Questo documento e' di proprieta di Marelli Motori S.p.A. Nessun particolare di questo documento puo' essere copiato o riprodotto in alcun modo. Questa informazione e' soggetta a costante controllo. This document is the property of Marelli Motori S.p.A. No part of this document may be copied or reproduced in any way. This information is subject to constant review.				



B	MODIFICATI COLLEGAMENTI TA		04.09.13	MASSIGNANI	
REV.		DESCRIZIONE	DATA	FIRMA	
	SOSTITUISCE IL COD.	 CAD	DIS.	21.06.12	MASSIGNANI
	-		CONTR./C.UFF.	.	.
	-		CONTR. ATEX	.	.
<b>SCHEMA DI COLLEGAMENTO</b> CONNECTION DIAGRAM		<b>M00AGD05A</b>	<b>B</b> REV.		
Questo documento e' di proprieta di Marelli Motori S.p.A. Nessun particolare di questo documento puo' essere copiato o riprodotto in alcun modo. Questa informazione e' soggetta a costante controllo. This document is the property of Marelli Motori S.p.A. No part of this document may be copied or reproduced in any way. This information is subject to constant review.					

21/12/2016 11:12:29 Revisione B. Dis: s.massignani (13/09/2013) Contr./C.Uff. m.dalpozzolo (17/09/2013) s.massignani 22/06/2012 f.savegnago 02/07/2012

# DRAWINGS FOR MXB SERIES

	1	2	3	4
A	<p><b>SERIES STAR (HIGH WYE)</b></p>			<p>AVR MEC-20</p>
B	<p><b>PARALLEL STAR (LOW WYE)</b></p>			<p>AVR MEC-20</p>
C	<p><b>ZIG-ZAG</b></p>			<p>AVR MEC-20</p>
D	<p><b>SERIES DELTA (HIGH DELTA)</b></p>			<p>AVR MEC-20</p>
E				
F				

s.mastigiani 26/05/2016 f.savagnago 27/05/2016

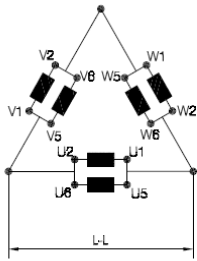
5

6

7

8

PARALLEL DELTA



Voltages		
Frequency	L-L	L-N
50Hz	110	-
	115	-
	120	-
	127	-
60Hz	110	-
	120	-
	127	-

NOT AVAILABLE WITH MEC-20

A

B

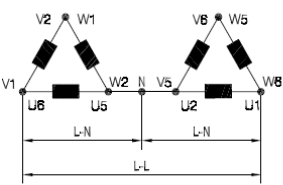
C

D

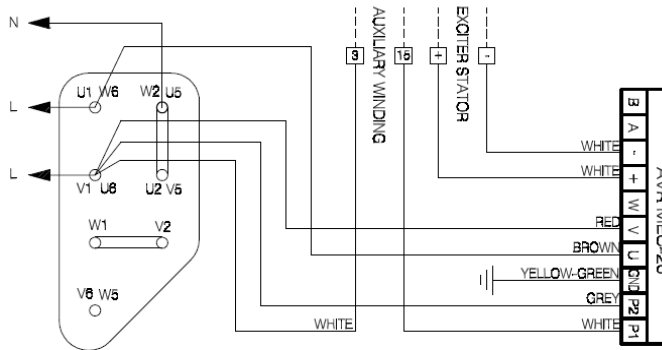
E

F

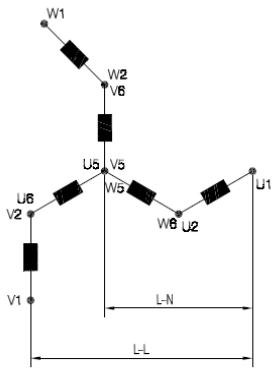
SINGLE PHASE DOUBLE DELTA



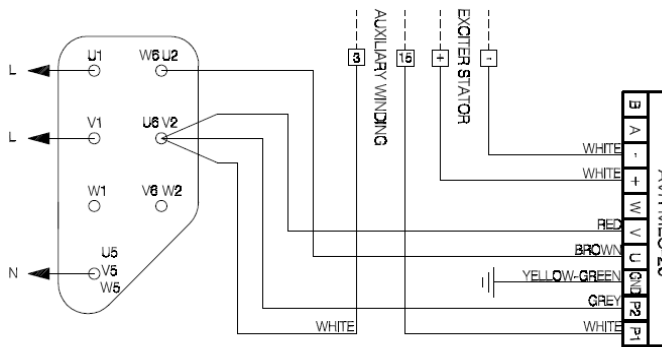
Voltages		
Frequency	L-L	L-N
50Hz	220	110
	230	115
	240	120
	254	127
	264	127
60Hz	220	110
	240	120
	264	127



ZIG-ZAG



Voltages		
Frequency	L-L	L-N
50Hz	340	196
	380	220
	400	231
	460	265
60Hz	408	238
	460	265
	480	277



MXB CONNECTION DIAGRAMS  
12 LEADS - 7 TERMINALS  
WITH AUXILIARY WINDING  
AVR CODE M31FA600A

CABLE MARKERS												
STANDARD	U1	V1	W1	U2	V2	W2	U5	V5	W5	U8	V8	W8
US MARKET	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12

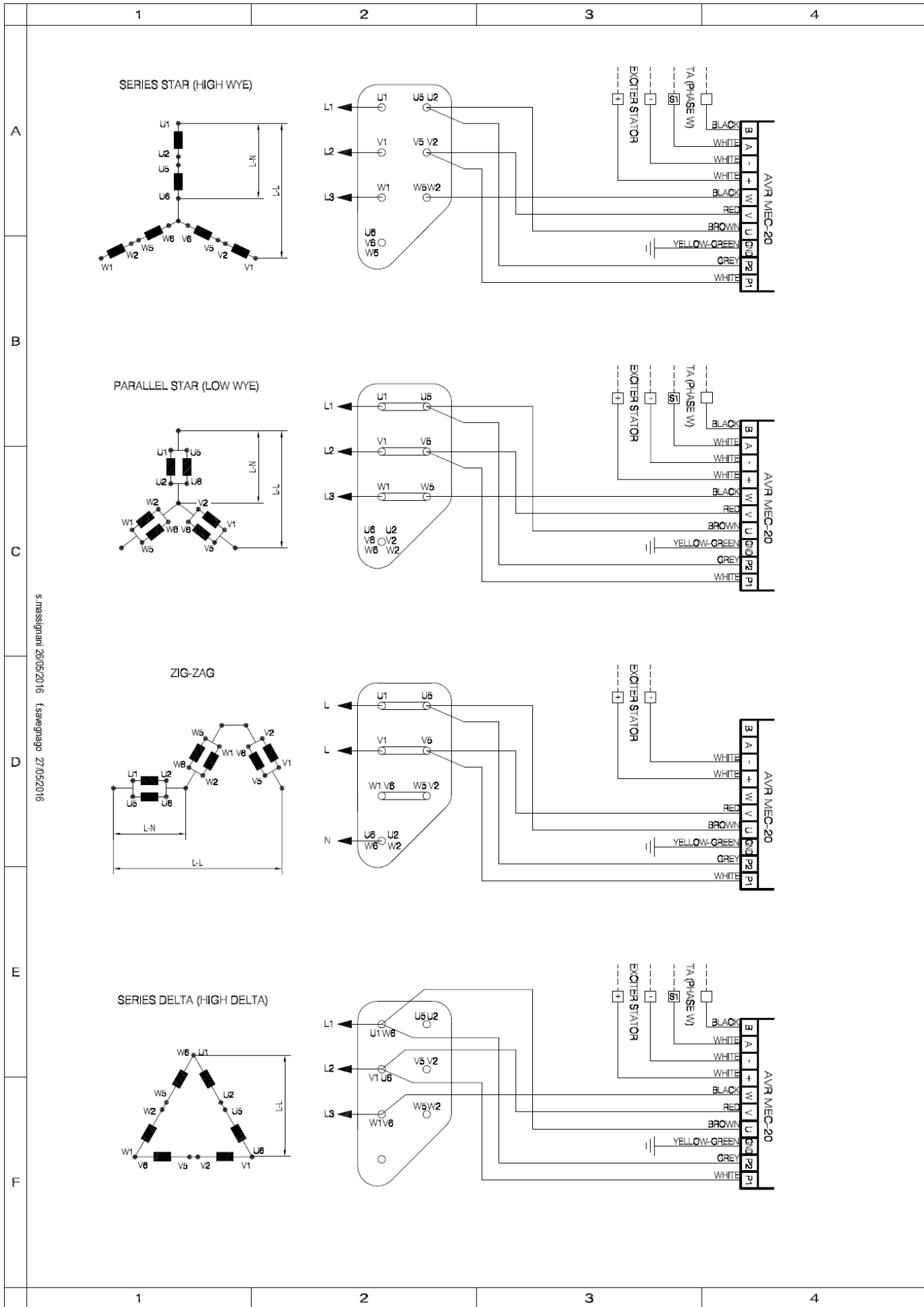
A	NEW CONNECTIONS ADDED				14.06.2016	MASSIGNANI
REV.		DESCRIZIONE			DATA	FIRMA
	SOSTITUISCE IL COD.	 CAD	SCALA	DIS.	26.05.2016	MASSIGNANI
	-		-	CONTR./C.UFF.	.	.
	-		-	CONTR. ATEX	.	.
CONNECTION DIAGRAM				M00AGD57A		A
MXB - 12 LEADS - 7 TERMINALS - WITH AUXILIARY WINDING						REV.
Questo documento e' di proprieta di Marelli Motori S.p.A. Nessun particolare di questo documento puo' essere copiato o riprodotto in alcun modo. Questa informazione e' soggetta a costante controllo. This document is the property of Marelli Motori S.p.A. No part of this document may be copied or reproduced in any way. This information is subject to constant review.						

5

6

7

8



s:massignani 26/05/2016 f:savagnago 27/05/2016

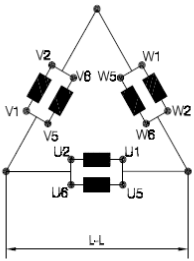
5

6

7

8

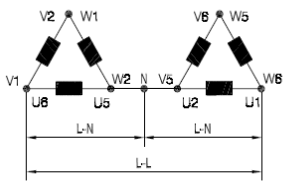
PARALLEL DELTA



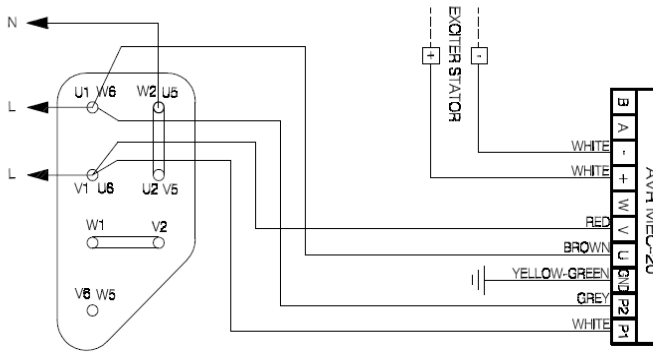
Voltages		
Frequency	L-L	L-N
50Hz	110	-
	115	-
	120	-
	127	-
80Hz	110	-
	120	-
	127	-

NOT AVAILABLE WITH MEC-20

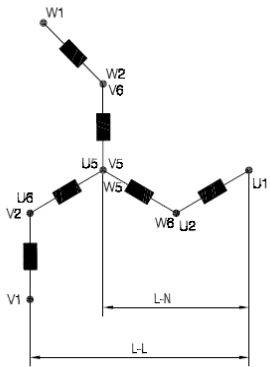
SINGLE PHASE DOUBLE DELTA



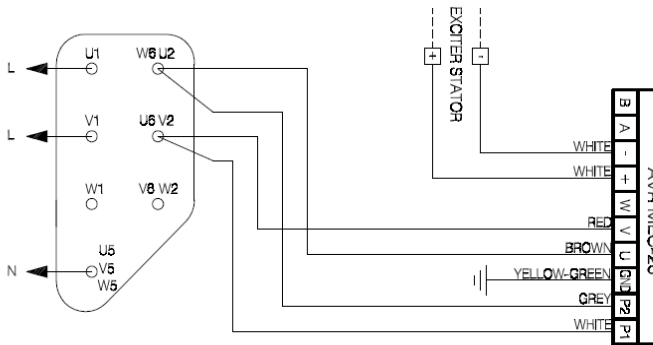
Voltages		
Frequency	L-L	L-N
50Hz	220	110
	230	115
	240	120
	254	127
	220	110
80Hz	240	120
	254	127



ZIG-ZAG



Voltages		
Frequency	L-L	L-N
50Hz	340	196
	360	220
	400	231
	408	236
80Hz	460	265
	480	277

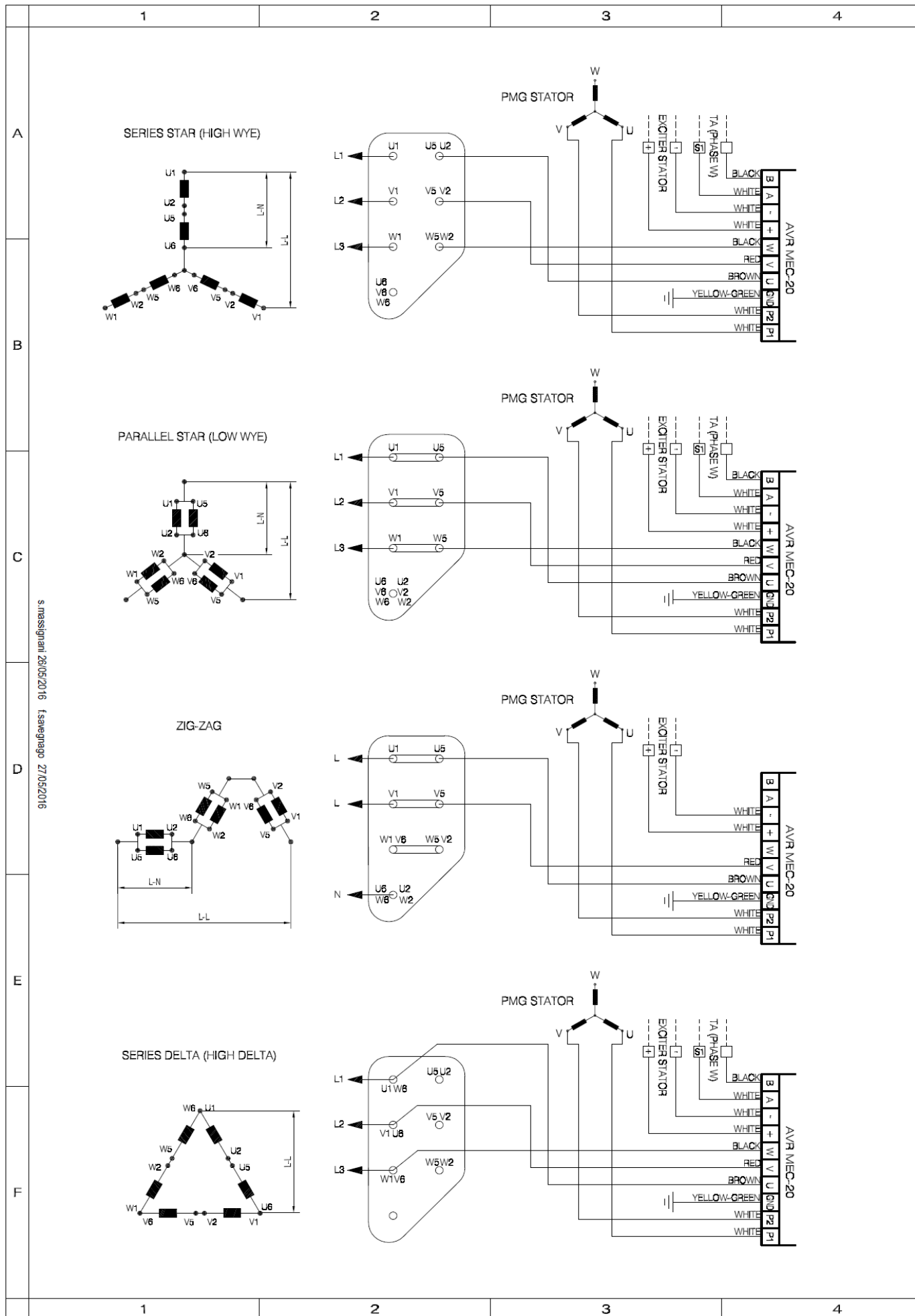


MXB CONNECTION DIAGRAMS  
12 LEADS - 7 TERMINALS  
WITHOUT AUXILIARY WINDING  
AVR CODE M31FA600A

CABLE MARKERS												
STANDARD	U1	V1	W1	U2	V2	W2	U5	V5	W5	U6	V6	W6
US MARKET	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12

A	NEW CONNECTIONS ADDED					14.06.2016	MASSIGNANI	
REV.	DESCRIZIONE					DATA	FIRMA	
	SOSTITUISCE IL COD.			SCALA	DIS.	26.05.2016	MASSIGNANI	
	-			-	CONTR./C.UFF.	.	.	.
	-			-	CONTR. ATEX	.	.	.
<p style="text-align: center;"><b>CONNECTION DIAGRAM</b></p> <p style="text-align: center;">MXB - 12 LEADS - 7 TERMINALS - WITHOUT AUXILIARY WINDING</p>					<p style="text-align: center;"><b>M00AGD58A</b></p>		<p style="text-align: center;"><b>A</b></p>	
							REV.	
<p style="font-size: small;">Questo documento e' di proprieta di Marelli Motori S.p.A. Nessun particolare di questo documento puo' essere copiato o riprodotto in alcun modo. Questa informazione e' soggetta a costante controllo. This document is the property of Marelli Motori S.p.A. No part of this document may be copied or reproduced in any way. This information is subject to constant review.</p>								





s.mastignani 28/05/2016 f.saragnap 27/05/2016

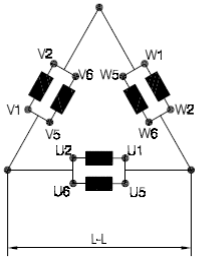
5

6

7

8

PARALLEL DELTA



Voltages		
Frequency	L-L	L-N
50Hz	110	-
	115	-
	120	-
	127	-
60Hz	110	-
	120	-
	127	-
	-	-

NOT AVAILABLE WITH MEC-20

A

B

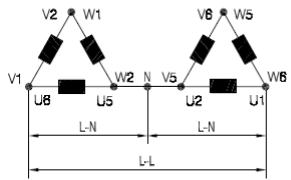
C

D

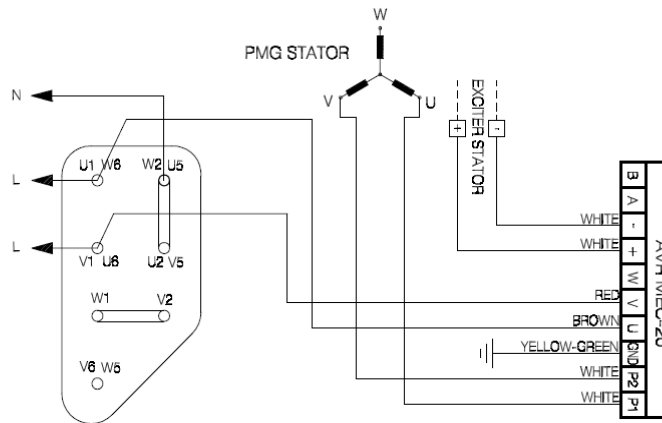
E

F

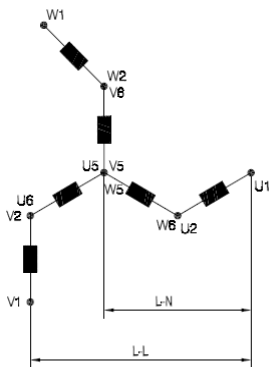
SINGLE PHASE DOUBLE DELTA



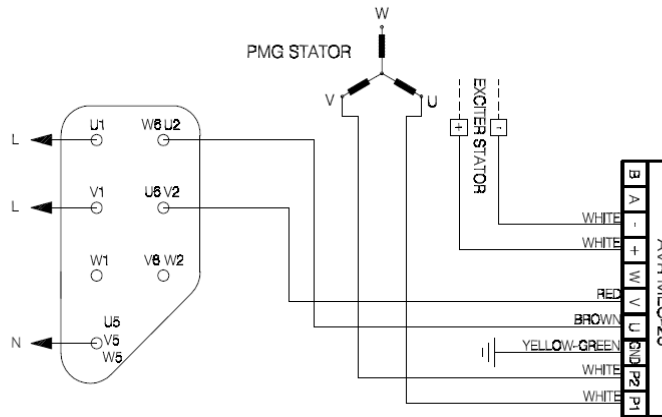
Voltages		
Frequency	L-L	L-N
50Hz	220	110
	230	115
	240	120
	254	127
	-	-
60Hz	220	110
	240	120
	254	127
	-	-



ZIG-ZAG



Voltages		
Frequency	L-L	L-N
50Hz	340	196
	360	220
	400	231
	-	-
60Hz	408	238
	460	265
	480	277
	-	-



MXB CONNECTION DIAGRAMS  
12 LEADS - 7 TERMINALS  
PMG APPLICATION  
AVR CODE M31FA600A

CABLE MARKERS												
STANDARD	U1	V1	W1	U2	V2	W2	U5	V5	W5	U6	V6	W6
US MARKET	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12

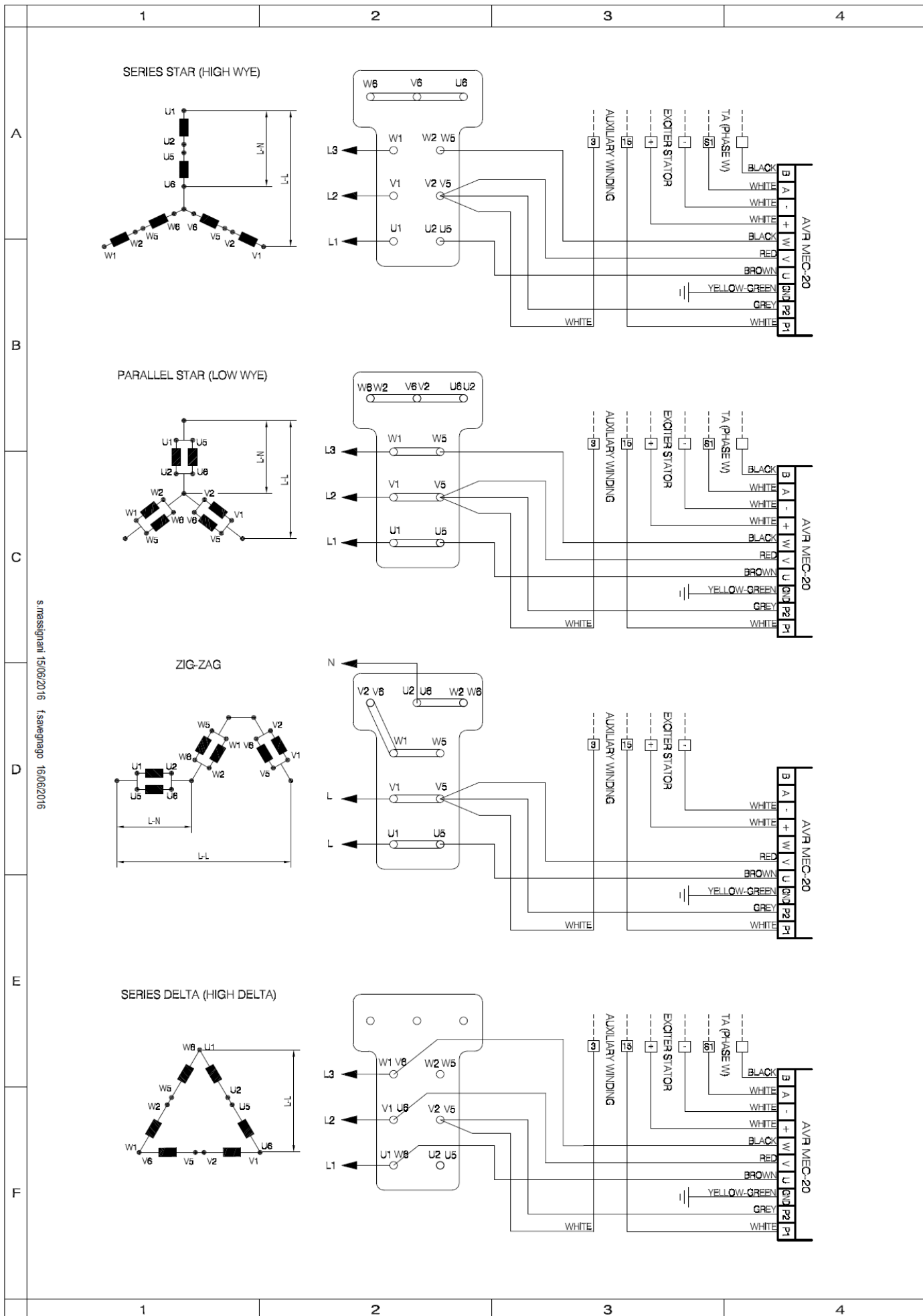
A	NEW CONNECTIONS ADDED			14.06.2016	MASSIGNANI	
REV.		DESCRIZIONE		DATA	FIRMA	
	SOSTITUISCE IL COD.	 CAD	SCALA	DIS.	26.05.2016	
	-		-	CONTR./C.UFF.	.	.
	-		-	CONTR. ATEX	.	.
<p><b>CONNECTION DIAGRAM</b> MXB - 12 LEADS - 7 TERMINALS - PMG APPLICATION</p>			<p><b>M00AGD59A</b></p>		<p><b>A</b></p>	
					REV.	
<p>Questo documento e' di proprieta di Marelli Motori S.p.A. Nessun particolare di questo documento puo' essere copiato o riprodotto in alcun modo. Questa informazione e' soggetta a costante controllo. This document is the property of Marelli Motori S.p.A. No part of this document may be copied or reproduced in any way. This information is subject to constant review.</p>						

5

6

7

8



s.messignani 15/06/2016 fasvegnaogo 16/06/2016

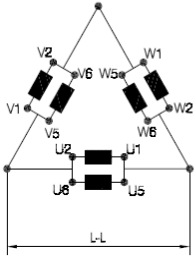
5

6

7

8

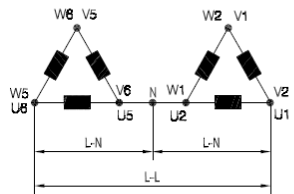
PARALLEL DELTA



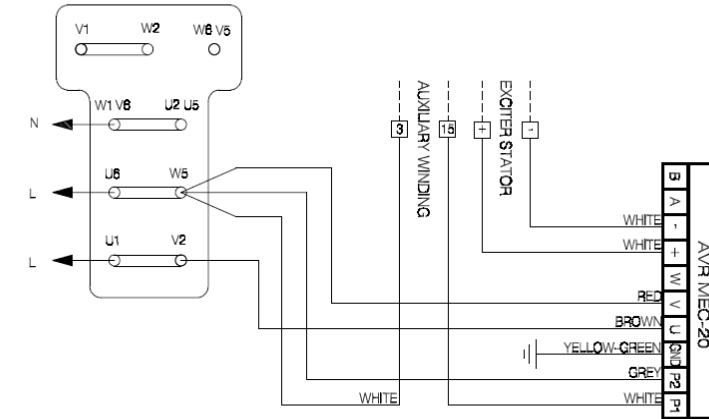
Voltages		
Frequency	L-L	L-N
50Hz	110	-
	115	-
	120	-
	127	-
60Hz	110	-
	120	-
	127	-
	-	-

NOT AVAILABLE WITH MEC-20

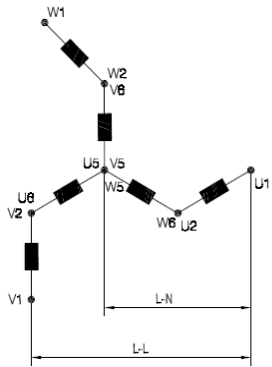
SINGLE PHASE DOUBLE DELTA



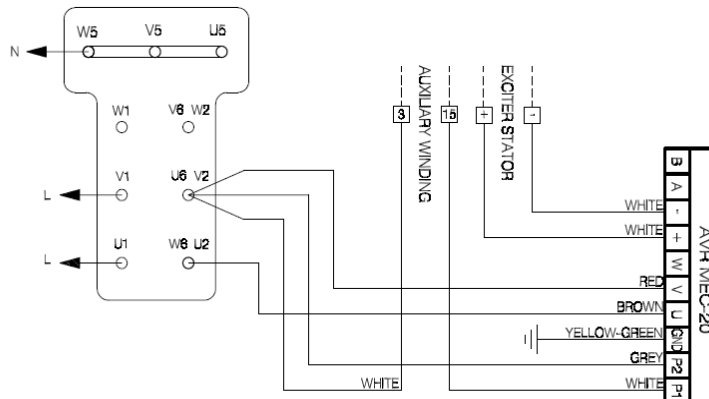
Voltages			
Frequency	L-L	L-N	
50Hz	220	110	
	230	115	
	240	120	
	254	127	
	-	-	-
60Hz	220	110	
	240	120	
	254	127	
	-	-	-
	-	-	-



ZIG-ZAG



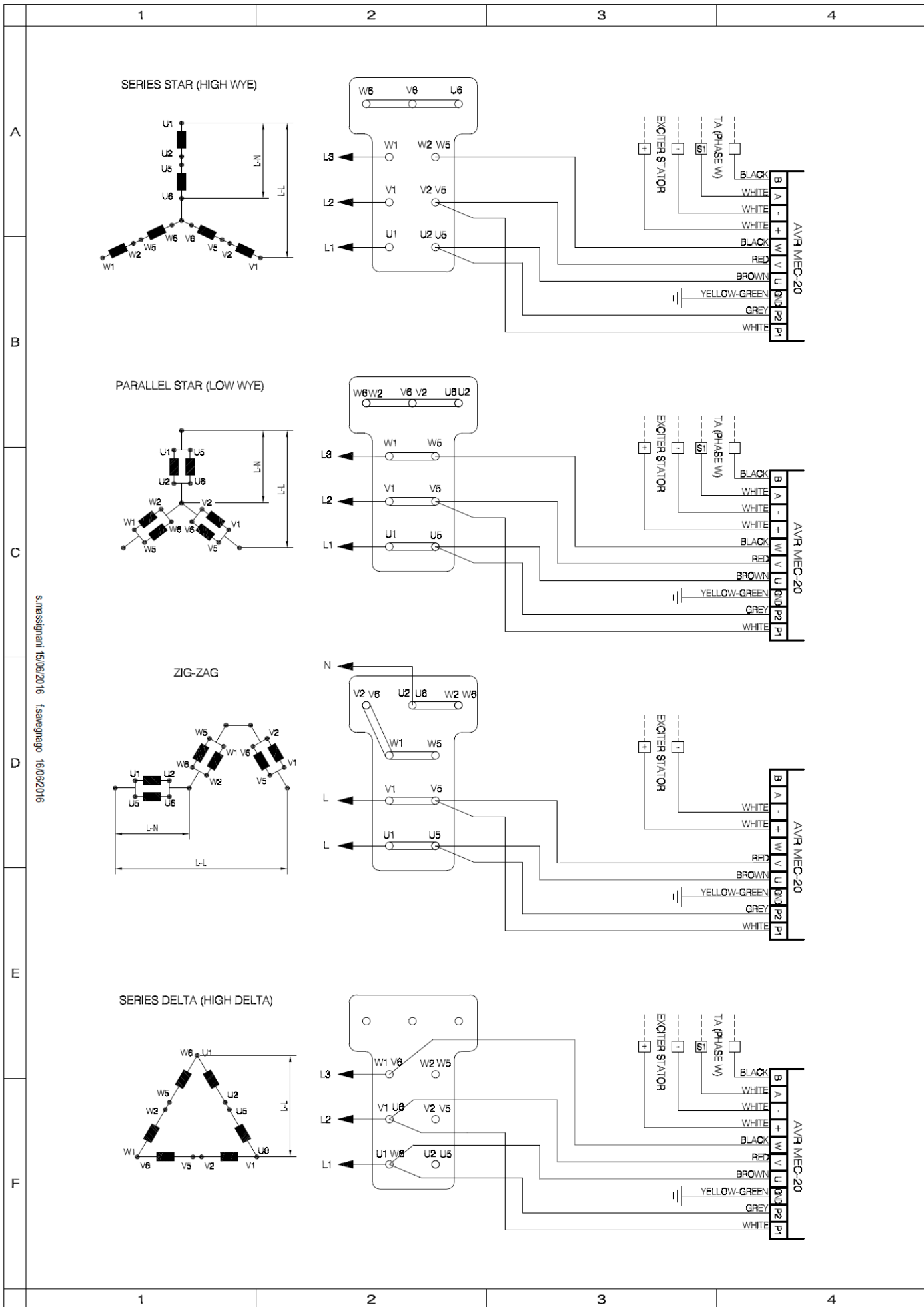
Voltages		
Frequency	L-L	L-N
50Hz	340	196
	380	220
	400	231
	-	-
60Hz	408	236
	480	265
	480	277
	-	-



MXB225 CONNECTION DIAGRAMS  
12 LEADS - 9 TERMINALS  
WITH AUXILIARY WINDING  
AVR CODE M31FA600A

CABLE MARKERS												
STANDARD	U1	V1	W1	U2	V2	W2	U5	V5	W5	U8	V8	W8
US MARKET	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12

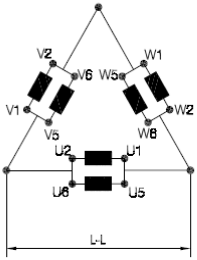
REV.	DESCRIZIONE				DATA	FIRMA
	SOSTITUISCE IL COD.		SCALA	DIS.	14.06.2016	MASSIGNANI
	-	CAD	-	CONTR./C.UFF.	.	.
				CONTR. ATEX	.	.
<b>CONNECTION DIAGRAM</b>				<b>M00AGD63B</b>		=
MXB225 - 12 LEADS - 9 TERMINALS - WITH AUXILIARY WINDING						REV.
Questo documento e' di proprieta di Marelli Motori S.p.A. Nessun particolare di questo documento puo' essere copiato o riprodotto in alcun modo. Questa informazione e' soggetta a costante controllo. This document is the property of Marelli Motori S.p.A. No part of this document may be copied or reproduced in any way. This information is subject to constant review.						



s.messigliani 15/06/2016 f.savegnago 16/06/2016

5 6 7 8

PARALLEL DELTA



Voltages		
Frequency	L-L	L-N
50Hz	110	-
	115	-
	120	-
	127	-
60Hz	110	-
	120	-
	127	-

NOT AVAILABLE WITH MEC-20

A

B

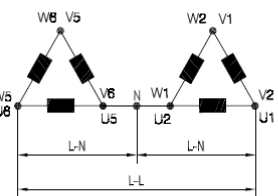
C

D

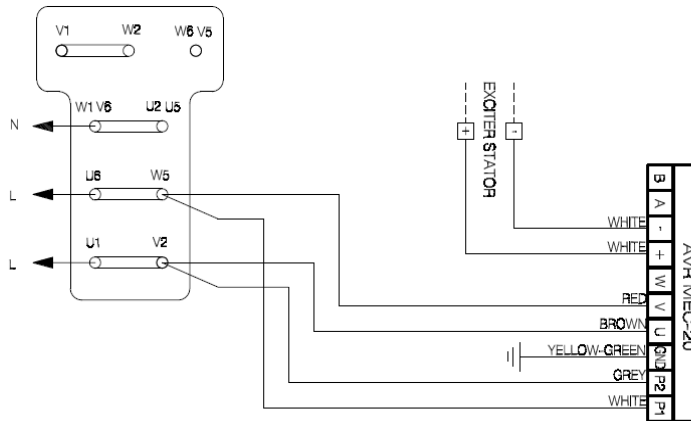
E

F

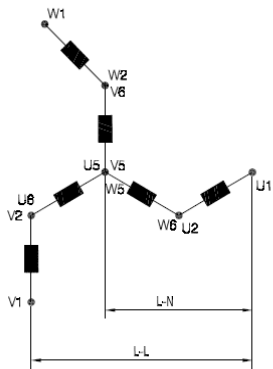
SINGLE PHASE DOUBLE DELTA



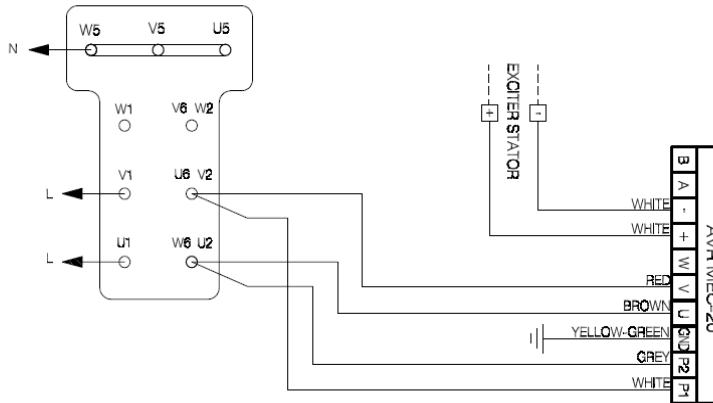
Voltages		
Frequency	L-L	L-N
50Hz	220	110
	230	115
	240	120
	254	127
60Hz	220	110
	240	120
	254	127



ZIG-ZAG



Voltages		
Frequency	L-L	L-N
50Hz	340	196
	380	220
	400	231
	408	236
60Hz	460	265
	480	277
	480	277

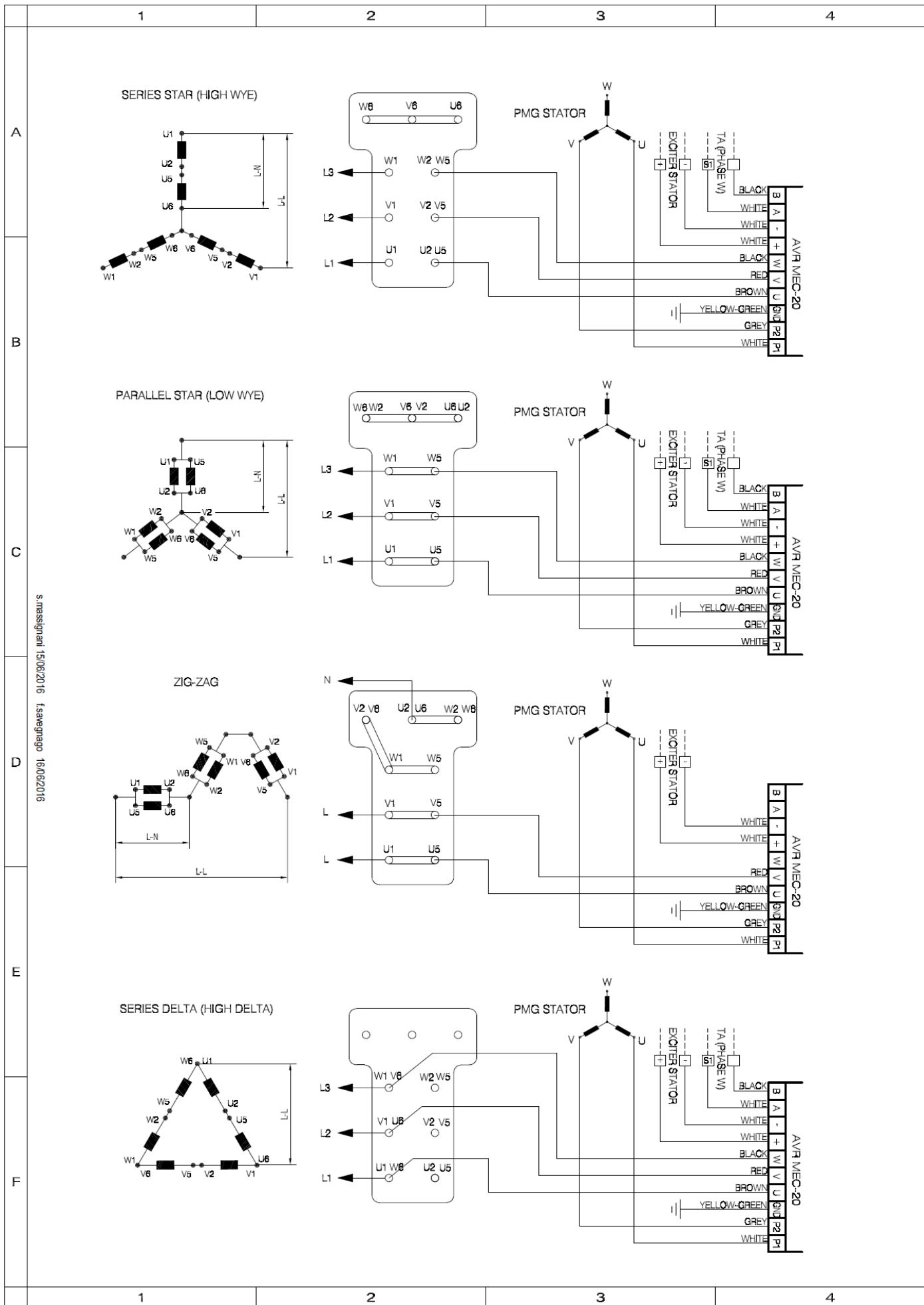


MXB225 CONNECTION DIAGRAMS  
12 LEADS - 9 TERMINALS  
WITHOUT AUXILIARY WINDING  
AVR CODE M31FA600A

CABLE MARKERS												
STANDARD	U1	V1	W1	U2	V2	W2	U5	V5	W5	U6	V6	W6
US MARKET	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12

REV.	DESCRIZIONE					DATA	FIRMA	
	SOSTITUISCE IL COD.		 CAD	SCALA	DIS.	14.06.2016	MASSIGNANI	
	-			-	CONTR./C.UFF.	.	.	.
	-			-	CONTR. ATEX	.	.	.
<p align="center"><b>CONNECTION DIAGRAM</b></p> <p align="center">MXB225 - 12 LEADS - 9 TERMINALS - WITHOUT AUXILIARY WINDING</p>					<p align="center"><b>M00AGD64B</b></p>		<p align="center">=</p>	
<p>Questo documento e' di proprieta di Marelli Motori S.p.A. Nessun particolare di questo documento puo' essere copiato o riprodotto in alcun modo. Questa informazione e' soggetta a costante controllo. This document is the property of Marelli Motori S.p.A. No part of this document may be copied or reproduced in any way. This information is subject to constant review.</p>							<p align="center">REV.</p>	

5 6 7 8



s.messignati 15/06/2016 f.savagnago 16/06/2016



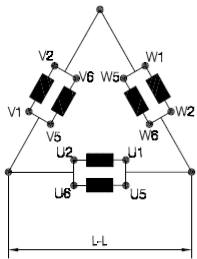
5

6

7

8

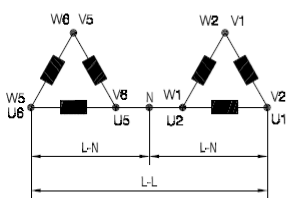
PARALLEL DELTA



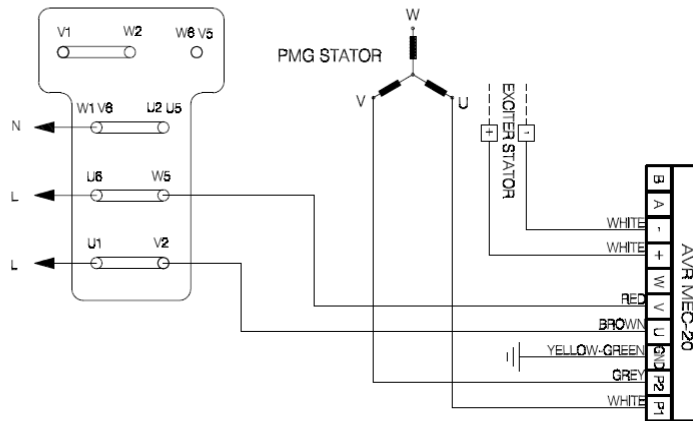
Voltages		
Frequency	L-L	L-N
50Hz	110	-
	115	-
	120	-
	127	-
60Hz	110	-
	120	-
	127	-

NOT AVAILABLE WITH MEC-20

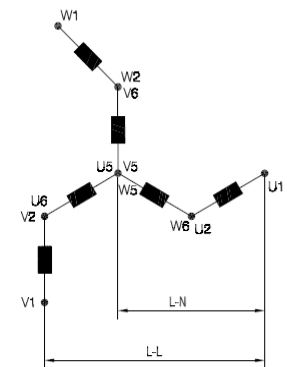
SINGLE PHASE DOUBLE DELTA



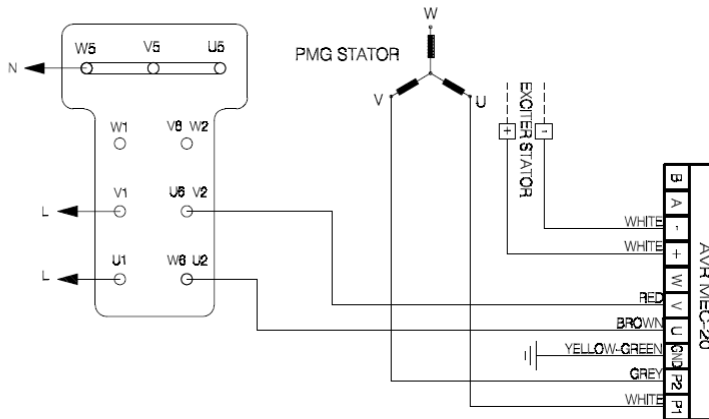
Voltages		
Frequency	L-L	L-N
50Hz	220	110
	230	115
	240	120
	254	127
	254	127
60Hz	220	110
	240	120
	240	120
	254	127



ZIG-ZAG

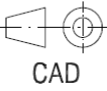


Voltages		
Frequency	L-L	L-N
50Hz	340	198
	380	220
	400	231
	400	231
60Hz	408	238
	480	285
	480	277



MXB225 CONNECTION DIAGRAMS  
12 LEADS - 9 TERMINALS  
PMG APPLICATION  
AVR CODE M31FA600A

CABLE MARKERS												
STANDARD	U1	V1	W1	U2	V2	W2	U5	V5	W5	U6	V6	W6
US MARKET	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12

REV.	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA
	SOSTITUISCE IL COD.  CAD	14.06.2016	MASSIGNANI
		CONTR./C.UFF.	
		CONTR. ATEX	
<b>CONNECTION DIAGRAM</b>		<b>M00AGD65B</b>	
MXB225 - 12 LEADS - 9 TERMINALS - PMG APPLICATION		=	
		REV.	
Questo documento e' di proprieta di Marelli Motori S.p.A. Nessun particolare di questo documento puo' essere copiato o riprodotto in alcun modo. Questa informazione e' soggetta a costante controllo. This document is the property of Marelli Motori S.p.A. No part of this document may be copied or reproduced in any way. This information is subject to constant review.			

Tutti i diritti di traduzione, riproduzione e adattamento, totale o parziale, con qualsiasi mezzo (comprese le copie fotostatiche e i microfilm) sono riservati.

Neither this book nor any part may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, microfilm, and recording, or by any information storage and retrieval system, without permission and writing from the publisher.

Tous droits de traduction, reproduction et adaptation, totale ou partielle, de tout genre (y compris les copies photographiques et les microfilms) réservés.

Alle Rechte zur Übersetzung, Reproduktion oder Anpassung, ganz oder teilweise (einschließlich Fotokopien und Mikrofilme) bleiben vorbehalten.

Reservados todos los derechos de traducción, reproducción y adaptación, total o parcial, con cualquier medio (incluidas las copias fotoestáticas y los microfilms).

<b>#1</b>	<b>GENERAL INFORMATION</b>	Fill in the following information box, specifying the serial numbers of the alternator and the AVR. The serial no. and the part no. of the AVR are indicated on the label affixed on the regulator plastic case.		
	Test date	<input type="text"/>	Alternator type	<input type="text"/>
	Commiss. date	<input type="text"/>	Alternator S/N	<input type="text"/>
	Site / Operator	<input type="text"/>	AVR code	<input type="text"/>
	Operating hours	<input type="text"/>	AVR S/N	<input type="text"/>

<b>#2</b>	<b>VISUAL / MULTI-METER CHECKS</b>	User is required to perform a visual inspection of the AVR and all the electrical checks described in the following pages. Each check with positive result must be flagged. In case of negative result, leave blank.							
	<b>#</b>	<b>Component</b>	<b>ok</b>	<b>#</b>	<b>Component</b>	<b>ok</b>	<b>#</b>	<b>Component</b>	<b>ok</b>
	A	Varistor / Capacitors	<input type="checkbox"/>	C	Trimmers / Dips	<input type="checkbox"/>	E	Free-wheel diode	<input type="checkbox"/>
	B	Fuse	<input type="checkbox"/>	D	Box / terminals	<input type="checkbox"/>	F	IGBT	<input type="checkbox"/>

<b>#3</b>	<b>DETECTED PROBLEMS</b>	Select one or more options among the possible failure modes listed below. Please add additional information regarding the fault identified, where possible.	
	<b>PROBLEM DESCRIPTION</b>	<b>#</b>	<b>NOTES</b>
	Mechanical damages / Missing parts	<input type="checkbox"/> 1	<input type="text"/>
	No self-excitation (only residual voltage on the output)	<input type="checkbox"/> 2	<input type="text"/>
	Over-excitation (high output voltage, not adjustable)	<input type="checkbox"/> 3	<input type="text"/>
	Fuse blown	<input type="checkbox"/> 4	<input type="text"/>
	Oscillating voltage at no load ( $\Delta V > 2V$ )	<input type="checkbox"/> 5	<input type="text"/>
	Oscillating voltage at full load ( $\Delta V > 2V$ )	<input type="checkbox"/> 6	<input type="text"/>
	Voltage rises / drops from no load to full load ( $\Delta V > 4V$ )	<input type="checkbox"/> 7	<input type="text"/>
	Trimmer not working (specify the trimmer name)	<input type="checkbox"/> 8	<input type="text"/>
	Red LED lighting at nominal speed	<input type="checkbox"/> 9	<input type="text"/>
Yellow LED lighting within the rated load	<input type="checkbox"/> 10	<input type="text"/>	

<b>#4</b>	<b>ADDITIONAL INFORMATION</b>	Please enter here a description of the application and/or any additional information helping to define the operating conditions under which the failure occurred. <b>Please attach photos of the alternator, regulator and/or any damaged parts to this form.</b>
	<hr/>	
	<hr/>	
	<hr/>	
	<hr/>	

Send this document to the following contact references:			
Services Mng	1 <sup>st</sup> Contact	Vasu Kumaran	v.kumaran@Marelli Motori-asiapacific.com
	Alternatively	Borhanudin	borhanudin@Marelli Motori-asiapacific.com
Always in C.C.	1 <sup>st</sup> Contact	Giorgio Amato	gamato@Marelli Motorimotori.com

# **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  
sales@MarelliMotori.com  
service@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  
sales.MY@MarelliMotori.com

## **United Kingdom**

**Marelli UK**  
The Old Rectory, Main Street  
Glenfield  
Leicester LE3 8DG  
United Kingdom  
(T) +44 116 232 5167  
(F) +44 116 232 5193  
UK@MarelliMotori.com  
sales.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  
sales.ZA@MarelliMotori.com

## **Spain**

**Representative Office**  
08195 Sant Cugat  
Barcelona  
Spain  
(T) +34 664 464 121  
Spain@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  
sales.DE@MarelliMotori.com

## **USA**

**Marelli USA**  
1620 Danville Road  
Harrodsburg, KY 40330  
USA  
(T) +1 8597 342 588  
(F) +1 8597 340 629  
USA@MarelliMotori.com  
sales.USA@MarelliMotori.com

## **Middle East**

**Marelli Motori Middle East**  
4401-03, 44th Floor, BB2  
Mazaya Business Avenue  
Jumeirah Lakes Towers  
Dubai - UAE  
(T) +971 4 426 4263  
(F) +971 4 362 4345  
UAE@MarelliMotori.com  
sales.UAE@MarelliMotori.com

**Visit [MarelliMotori.com](https://www.marellimotori.com)**