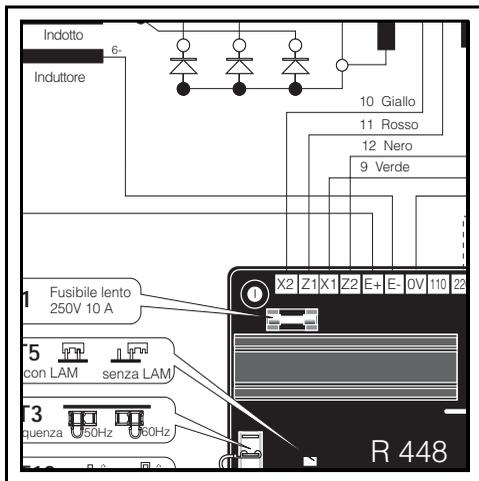


*Questo manuale deve essere
trasmeso all'utente finale*



R448 & R448 V50 **REGOLATORI**

Installazione e manutenzione

R448 & R448 V50 REGOLATORI

Questo è il manuale del regolatore di alternatore che avete appena acquistato.

Ora, desideriamo richiamare la vostra attenzione sul contenuto di questo manuale di manutenzione. Infatti, il rispetto di pochi punti essenziali, durante l'installazione, l'uso e la manutenzione del vostro regolatore, vi permetterà di garantirne il corretto funzionamento per molti anni.

LE MISURE DI SICUREZZA

Prima di mettere in funzione la vostra macchina, leggere attentamente questo manuale di installazione e manutenzione.

Tutte le operazioni e gli interventi da effettuare per la gestione di questa macchina dovranno essere realizzati da personale qualificato.

Il nostro servizio di assistenza tecnica è a vostra disposizione per qualunque informazione.

I vari interventi descritti in questo manuale sono corredati da note o da simboli che informano l'utente sui rischi di incidente. E' indispensabile conoscere e rispettare le segnalazioni di sicurezza riportate.

ATTENZIONE

Nota di sicurezza per un intervento che può danneggiare o distruggere la macchina o gli elementi circostanti.



Simbolo di sicurezza che indica un pericolo generico per il personale.



Simbolo di sicurezza che indica un pericolo di natura elettrica per il personale

Nota : LEROY-SOMER si riserva il diritto di modificare, in qualunque momento, le caratteristiche dei propri prodotti per apportarvi gli ultimi sviluppi tecnologici. Le informazioni contenute in questo documento sono soggette a modifiche senza preavviso.

R448 & R448 V50 REGOLATORI

SOMMARIO

1 - APPLICAZIONE	4
1.1 - Sistema di eccitazione AREP	4
1.2 - Sistema d'eccitazione PMG	4
2 - APPLICAZIONE	5
2.1 - Sistema di eccitazione AREP	5
2.2 - Sistema d'eccitazione PMG	6
2.3 - Sistema d'eccitazione SHUNT o separato.....	7
3 - Regolatore R448	8
3.1 - Caratteristiche.....	8
3.2 - Variazione della frequenza rispetto alla tensione (senza LAM).....	8
3.3 - Caratteristiche del LAM (Load Acceptance Module)	8
3.4 - Effetti tipici del LAM con un motore diesel con o senza LAM (solo U/F)	9
3.5 - Opzioni del regolatore R448.....	9
4 - INSTALLAZIONE – MESSA IN SERVIZIO	11
4.1 - Verifiche elettriche del regolatore	11
4.2 - Regolazioni	11
4.3 - Guasti elettrici	14
5 - PEZZI SEPARATI	15
5.1 - Designazione	15
5.2 - Servizio assistenza tecnica.....	15



Tutte queste operazioni, sul regolatore, vanno eseguite da personale formato su messa in servizio e manutenzione degli elementi elettrici e meccanici.

Copyright 2005: MOTEURS LEROY-SOMER

Questo documento è proprietà di:

MOTEURS LEROY-SOMER

Non può essere riprodotto, in alcuna forma, senza il nostro previo consenso.

Marchi, modelli e brevetti depositati.

R448 & R448 V50 REGOLATORI

1 - GENERALITÀ

1.1 - Descrizione

Il regolatore R 448 o R 448 V50 è fornito in un carter speciale per essere montato su un pannello con smorzatori. Il collegamento è realizzato con ditali "Faston"

- Temperatura operativa : da - 30°C a +70°C

- Temperatura di stoccaggio : da - 55°C a + 85°C

- Urti sul supporto : 9g secondo le 3 assi.

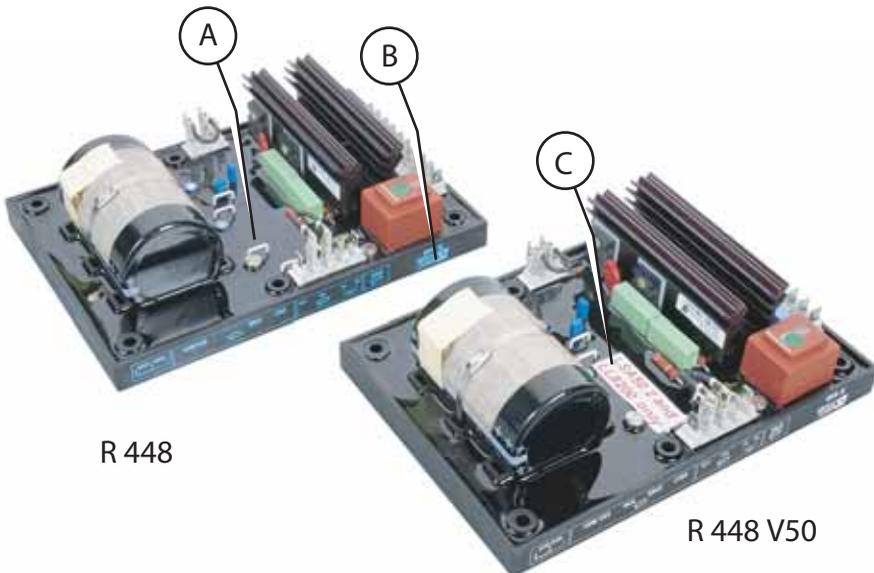
- Vibrazioni : Meno di 10Hz : 2mm di ampiezza mezzo-picco

Da 10Hz a 100Hz : 100mm/s, oltre i 100Hz : 8g

1.2 - Identificazione

Se questi 2 regolatori sono rigorosamente identici al livello delle caratteristiche e degli ingombri, si differenziano tuttavia per il V50 da :

- una messa a punto dedicata all'alternatore LSA 50.2,
- l'assenza del ponticello ST6 (a)
- una serigrafia bianca (b) (blu in R 448),
- un'etichetta che precisa il tipo di alternatore (C).



R 448

R 448 V50

R448 & R448 V50 REGOLATORI

2 - APPLICAZIONE

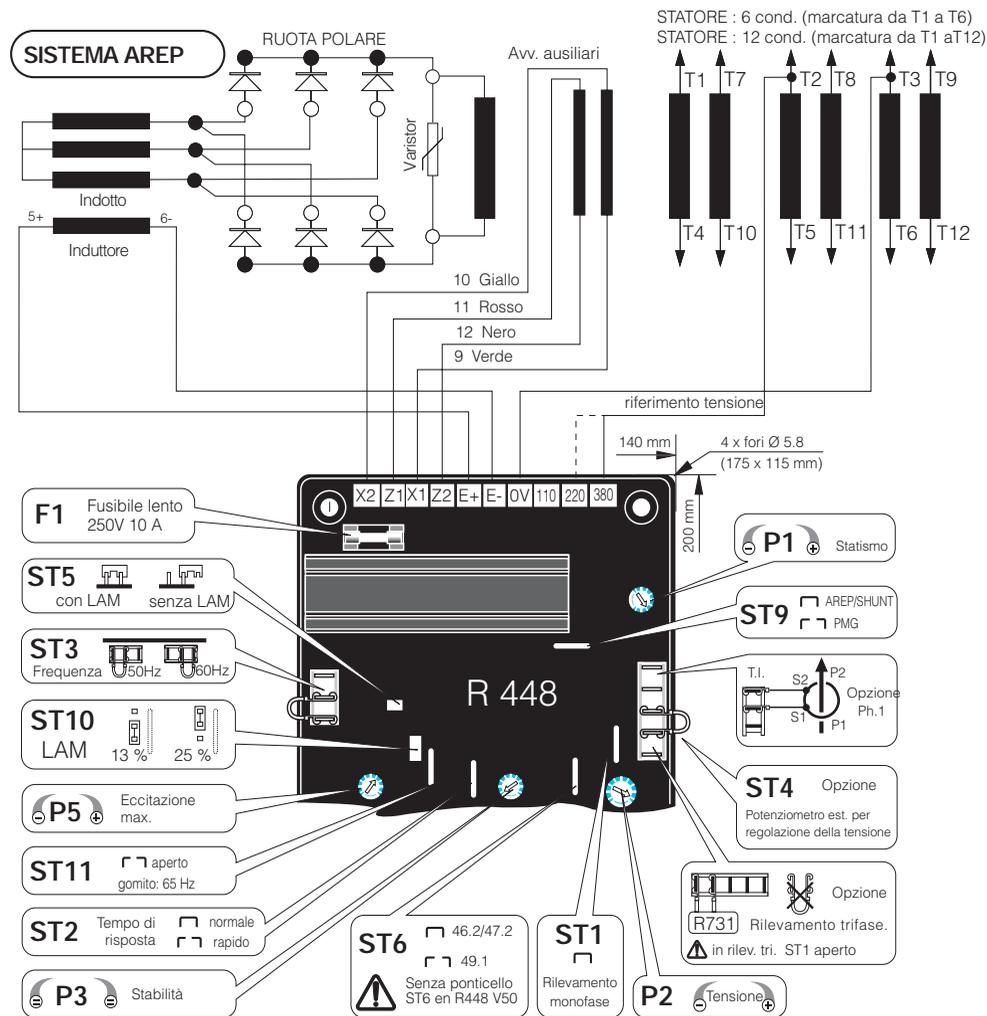
2.1 - Sistema di eccitazione AREP

I due sistemi di eccitazione AREP & PMG sono pilotati dal regolatore R 448.

Con eccitazione **AREP**, il regolatore elettronico R 448 viene alimentato da due avvolgimenti ausiliari indipendenti del circuito di rilevamento di tensione.

Il primo avvolgimento ha una tensione proporzionale a quella dell'alternatore (caratteristica Shunt), il secondo ha una tensione proporzionale alla corrente dello statore (caratteristica compound : effetto Booster).

La tensione d'alimentazione viene raddrizzata e filtrata prima di passare al transistor di controllo del regolatore.



R448 & R448 V50 REGOLATORI

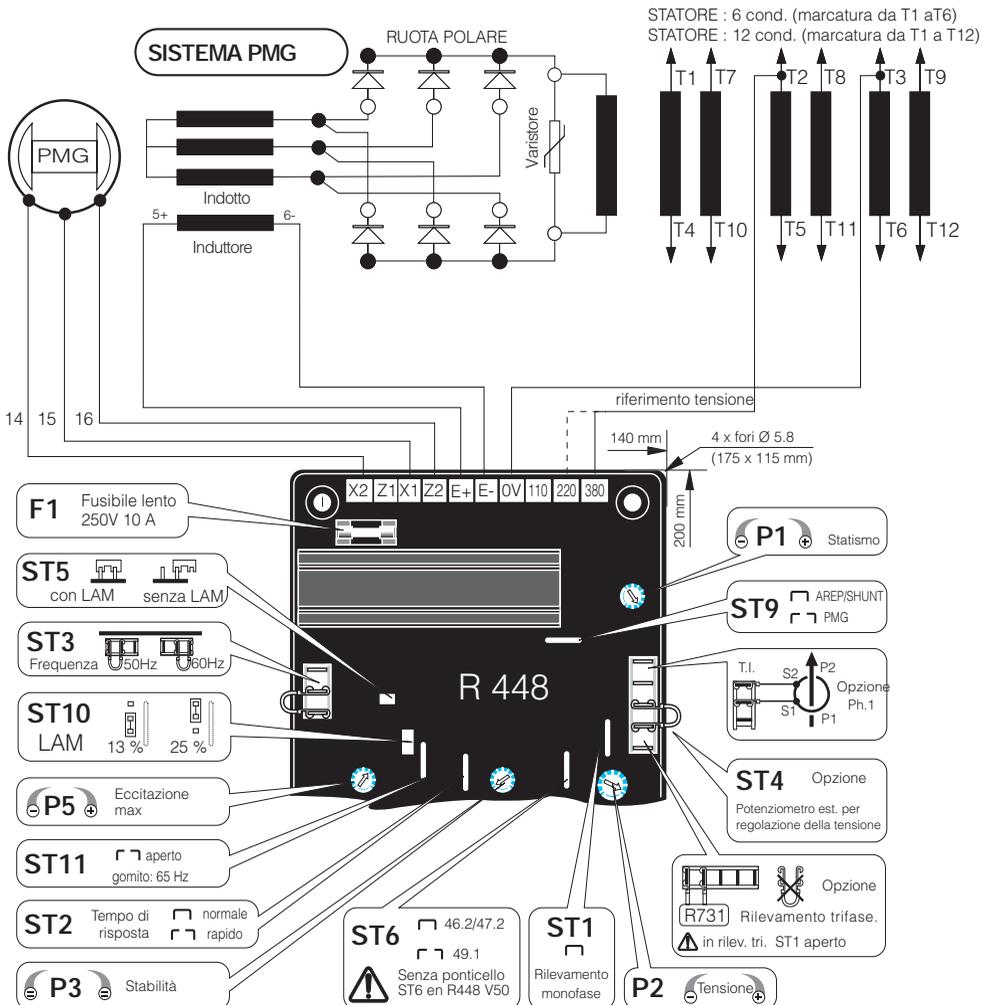
2.2 - Sistema d'eccitazione PMG

In eccitazione **PMG**, un generatore a magnete permanente (PMG) collegato all'alternatore alimenta il regolatore con una tensione indipendente dall'avvolgimento principale dell'alternatore. Questo, collegato dietro la macchina, è collegato al regolatore

di tensione R 448 e il ponte ST9 deve essere aperto.

Questi due principi conferiscono alla macchina una capacità di sovraccarico di corrente di cortocircuito di 3 IN per 10 s.

Il regolatore controlla e corregge la tensione di uscita dell'alternatore tramite la regolazione della corrente d'eccitazione.



R448 & R448 V50 REGOLATORI

2.3 - Sistema d'eccitazione SHUNT o separato

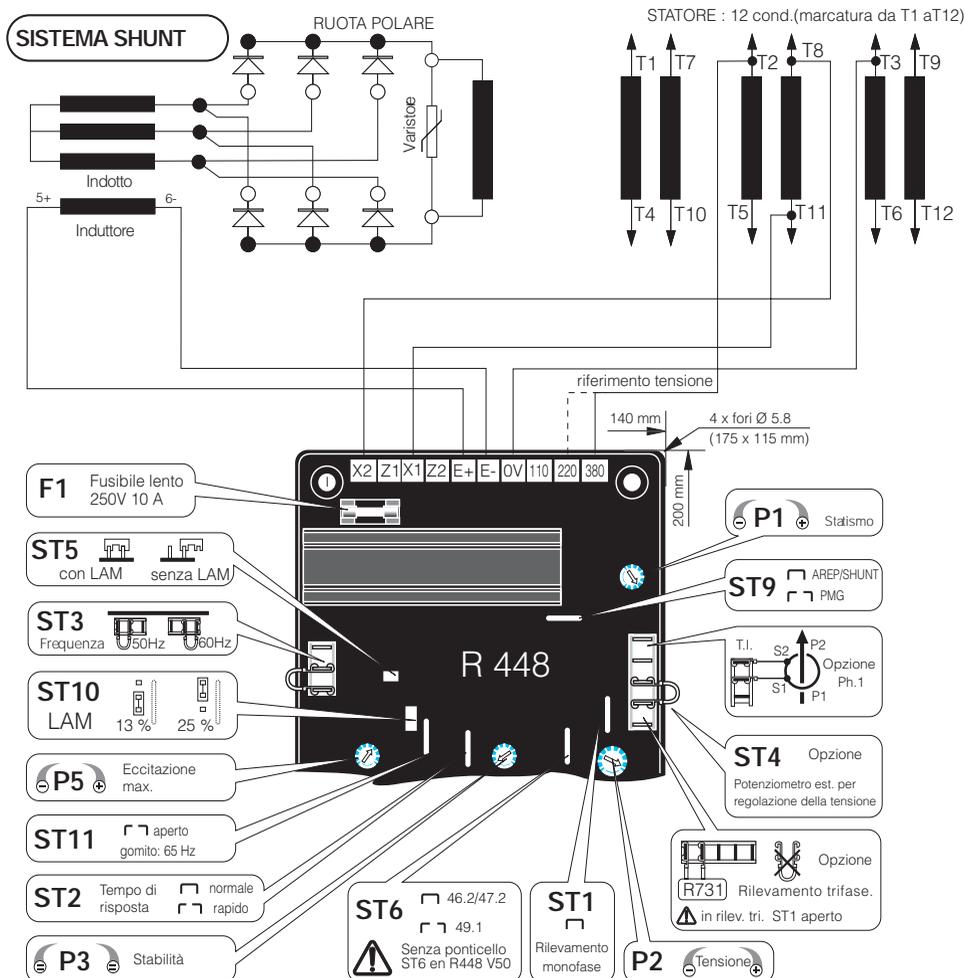
In eccitazione SHUNT, il regolatore R 448 è alimentato dall'avvolgimento principale (140V - 50/60 Hz) X1, X2 del regolatore.

Le funzioni supplementari fornite dall'R 448 sono:

- Marcia in parallelo tra alternatori con T.A.
- Marcia in parallelo con la rete con T.A. e modulo R 726.
- Rilevamento trifase modulo R 731.

- Funzione LAM integrata nel regolatore R 448.

Nel caso dell'LSA 42.2, il regolatore e i suoi moduli devono essere montati all'esterno della macchina (es.: armadio).



R448 & R448 V50 REGOLATORI

3 - REGOLATORE R448

3.1 - Caratteristiche

- alimentazione shunt : max 150V - 50/60 Hz
 - corrente di sovraccarico nominale: 10A - 10s
 - protezione elettronica: (in caso di sovraccarico, cortocircuito, perdita del rilevamento tensione) ha la funzione di riportare il valore della corrente d'eccitazione a 1A in 10s. Occorre fermare l'alternatore (o interrompere l'alimentazione) per riarmare.

- Fusibile : F1 su X1,X2. 10A ; lento - 250V
 - rilevamento tensione: 5 VA isolata con trasformatore

- morsetti 0-110 V = da 95 a 140 V
- morsetti 0-220 V = da 170 a 260 V
- morsetti 0-380 V = da 340 a 520 V

in caso di tensioni differenti, usare un trasformatore.

- regolazione di tensione $\pm 0,5\%$
 - tempi di risposta rapido o normale con ponticello **ST2** (vedere di seguito).

- regolazione della tensione con potenziometro **P2** o applicare una tensione continua di ± 1 V sui morsetti del potenziometro esterno

- rilevamento corrente: (marcia in parallelo) : ingresso S1, S2 destinato a ricevere 1 T.I.S 2,5 VA cl1, secondario 1A (Opzione)

- regolazione dello statismo con potenziometro **P1**
 - regolazione della corrente d'eccitazione max. con **P5** : da 4,5 a 10A (vedere di seguito).

- selezione 50/60 Hz con ponte **ST3**.
 - **ST11**: Curva a 65 Hz applicazione Tractelec e velocità variabile.

3.1.1 - Funzione dei ponticelli di configurazione

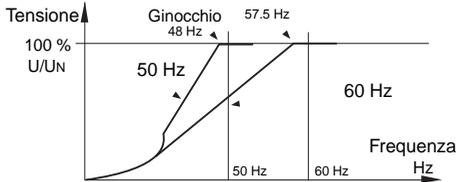
Pot.	Config. di consegna		Posizione	Funzione
	Aperto	Chiuso		
ST1	Tri	Mono		Aperto per l'installazione del modulo rilevamento trif
ST2	Rapido	Normale		Tempo di risposta
ST3			50 o 60 Hz	Selezione frequenza
ST4	Potenzio- metro esterno	Senza		Potenzimetro
ST5	Senza	Con	Chiuso	LAM
		Con	Aperto	Alternatore LSA 46.2 e LSA 472
ST6	Con			Alternatore LSA 49.1
	Senza ponticello			Alternatore LSA 50.2
ST9	Altri (PMG...)	AREP SHUNT		Alimentazione
ST10			13% o 25%	Ampiezza della caduta di tensione del LAM
ST11	65 Hz	48 o 58 Hz		Posizione del ginocchio della funzione U/f

3.1.2 - Funzione dei potenziometri di regolazione

Posizione di consegna	Pot.	Funzione
0	P1	Statismo; Marcia in parallelo con T.A.
400V	P2	Tensione
Milieu	P3	Stabilità
Maxi	P5	Massima corrente di eccitazione

R448 & R448 V50 REGOLATORI

3.2 - Variazione della frequenza rispetto alla tensione (senza LAM)



3.3 - Caratteristiche del LAM (Load Acceptance Module)

3.3.1 - Caduta di tensione

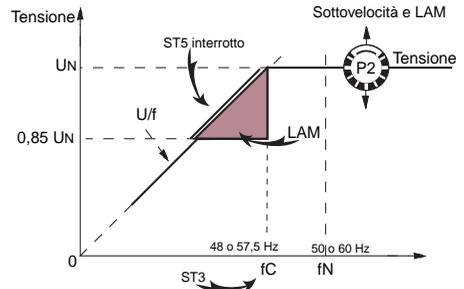
Il LAM è un sistema integrato nel regolatore, attivo di serie (ST5 con ponte). Può essere disattivato togliendo il ponte di ST5. È regolabile al 13% o al 25% mediante il ponte ST10.

- Funzione del "LAM" (Accettazione di carico):

All'applicazione di un carico, la velocità di rotazione del gruppo elettrogeno diminuisce. Quando questa scende oltre la soglia di frequenza preregolata, il "LAM" fa cadere la tensione di circa il 13% o il 25%, secondo la posizione del ponticello ST10, e quindi il gradino di carico attivo applicato viene ridotto dal 25% al 45% circa, fino a che la velocità non ritorna al suo valore nominale.

Il "LAM" permette quindi sia di ridurre la variazione di velocità (frequenza) - e la sua durata - per un dato carico applicato - che di aumentare il carico applicato possibile per una stessa variazione di velocità (motori con turbocompressore).

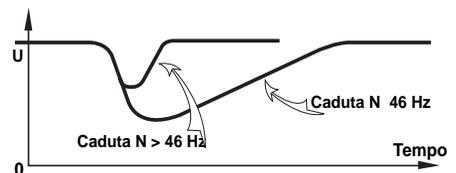
Per evitare le oscillazioni di tensione, la soglia di scatto della funzione «LAM» è regolata a circa 2 Hz al di sotto della frequenza nominale. L'uso del LAM al 25% è consigliato per gli impatti di carico \dot{S} al 70% della potenza nominale del gruppo.



3.3.2 - Funzione ritorno progressivo della tensione

Durante gli impatti di carico, la funzione aiuta il gruppo a ritrovare la sua velocità nominale più rapidamente grazie a una risalita di tensione progressiva secondo la legge:

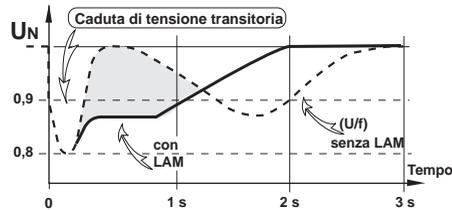
- se la velocità scende tra 46 e 50 Hz, il ritorno alla tensione nominale avviene in base a una curva rapida.
- se la velocità scende al di sotto di 46 Hz, il motore ha bisogno di maggiore aiuto e la tensione raggiunge il valore prescritto con una curva lenta.



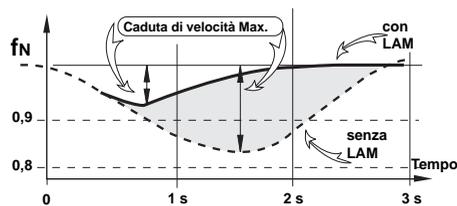
R448 & R448 V50 REGOLATORI

3.4 - Effetti tipici del LAM con un motore diesel con o senza LAM (solo U/F)

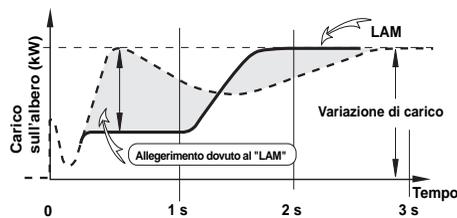
3.4.1 - Tensione



3.4.2 - Frequenza



3.4.3 - Potenza



3.5 - Opzioni del regolatore R448

- **Trasformatore di corrente** per marcia in parallelo da...../1A \checkmark 2,5 VA CL 1 (Vedere schema in questo manuale).

- **Trasformatore di tensione** (d'adattamento)
- Potenziometro di regolazione tensione a distanza:

470 Ω , 0,5 W min.: campo di regolazione \pm 5% (impostazione del campo con il potenziometro di tensione interno P2). Rimuovere ST4 per collegare il potenziometro. (Può anche essere usato un potenziometro da 1 k Ω per ampliare il campo

di variazione).

- **Modulo R 731** : rilevamento di tensione trifase da 200 a 500V, compatibile con la marcia in parallelo in regime equilibrato. Interrompere ST1 per collegare il modulo; regolazione della tensione con il potenziometro.

- **Modulo R 734** : rilevamento di tensione e corrente trifase per marcia in parallelo su impianti molto squilibrati (squilibrato > 15%)

- **Modulo R 726** : trasformazione del sistema di regolazione in un funzionamento cosiddetto a "4 funzioni" (Vedere il manuale di manutenzione e lo schema di collegamento).

- regolazione del $\cos \varphi$ (2F),
- egualizzazione delle tensioni prima del collegamento in parallelo sulla rete (3 F),
- collegamento alla rete di alternatori già in parallelo (4F).

- **Modulo R 729** : id. a R 726 con delle funzioni supplementari

- rilevamento guasto diodi,
- ingresso 4/20 mA,
- possibilità di regolazione kVAR.

- **Comando in tensione**: mediante una fonte di corrente continua **isolata** applicata ai morsetti utilizzati per il potenziometro esterno:

- impedenza interna 1,5 k Ω
- una variazione di \pm 0,5V corrisponde a una regolazione di tensione di \pm 10%

R448 & R448 V50 REGOLATORI

4 - INSTALLAZIONE – MESSA IN SERVIZIO

4.1 - Verifiche elettriche del regolatore

- Verificare che tutti i collegamenti siano realizzati correttamente, in base allo schema allegato.

- Verificare che il ponticello di selezione di frequenza "ST3" sia sul corretto valore di frequenza.

- Verificare che il ponticello ST4 o il potenziometro di regolazione a distanza siano collegati.

- Funzionamenti opzionali.

- Ponticello ST1 : aperto per collegamento del modulo di rilevamento trifase R 731 o R 734.
- Ponticello ST2 : aperto se si utilizza il tempo di risposta rapida.

- Ponticello ST5 : aperto per eliminare la funzione L.A.M.

- Ponticello ST9 : chiuso in AREP, aperto in PMG.

4.2 - Regolazioni



Le varie regolazioni durante i collaudi saranno effettuate da personale qualificato. Il rispetto della velocità di trasmissione specificata sulla targa di identificazione è indispensabile per iniziare una procedura di regolazione. Dopo la messa a punto si dovranno rimontare i pannelli d'accesso o i rivestimenti.

Le sole regolazioni possibili della macchina si effettuano tramite il regolatore.

4.2.1 - Regolazioni dell'R448

ATTENZIONE

Prima di qualunque intervento sul regolatore, controllare che il ponticello

ST9 sia chiuso con eccitazione AREP o SHUNT e interrotto con eccitazione PMG o separata.

a) Posizione iniziale dei potenziometri (vedere tabella)

- Potenziometro di regolazione tensione a distanza: centrale (ponticello ST4 rimosso).

Azione	Reg. fabbrica	Pot.
Tensione minima tutta a sinistra	400V - 50 Hz (Ingresso 0 - 380 V)	
Stabilità	Non regolato (posizione centrale)	
Statismo di tensione (Marcia in // con T.A.) - Statismo 0 tutto a sinistra.	Non regolato (tutto a sinistra)	
Limite d'eccitazione Limitazione della corrente di eccitazione e della corrente di cortocircuito min. tutto a sinistra	10 A massimo	

Regolazione della stabilità in marcia a isola

b) Installare un voltmetro analogico (ad ago) cal. 100V C.C. ai morsetti E+, E- e un voltmetro C.A. cal 300 - 500 o 1000V ai morsetti di uscita dell'alternatore.

c) Verificare che il ponticello ST3 sia posizionato sulla frequenza desiderata (50 o 60 Hz).

d) Potenziometro tensione P2 al minimo, tutto a sinistra (senso antiorario).

e) Potenziometro stabilità P3 a circa 1/3 della corsa antioraria.

f) Avviare e regolare la velocità del motore alla frequenza di 48 Hz per 50 Hz, o 58 per 60 Hz.

g) Regolare la tensione di uscita con P2 al valore desiderato.

- tensione nominale UN per funzionamento in isola (p.e. 400 V)

- o UN + 2 a 4% per marcia in parallelo con T.A. (p.e. 410V -)

Se la tensione oscilla, regolare con P3 (provare nei due sensi) osservando la

R448 & R448 V50 REGOLATORI

tensione tra E+ e E- (circa 10V C.C.). Il miglior tempo di risposta si ottiene al limite dell'instabilità. Se non c'è alcuna posizione stabile, provare a togliere o a rimettere il ponticello ST2 (normale /rapido).

h) Verifica del funzionamento del LAM : ST5 chiuso

i) Far variare la frequenza (velocità) da una parte e dall'altra di 48 o 58 Hz secondo la frequenza operativa e verificare la modifica di tensione di cui sopra (~ 15%).

j) Regolare nuovamente la velocità del gruppo al suo valore nominale a vuoto.

Regolazioni marcia in parallelo

Prima di qualunque intervento sull'alternatore, verificare che gli statismi di velocità dei motori siano identici.

k) Preregolazione per marcia in parallelo (con T.A. collegato a S1, S2)

- Potenziometro P1 (statismo) in posizione centrale.

Applicare il carico nominale ($\cos \varnothing = 0,8$ induttivo).

La tensione deve cadere del 2 o 3 %. Se sale, controllare che V e W così come S1 e S2 non siano invertiti.

l) Le tensioni a vuoto devono essere identiche su tutti gli alternatori destinati a marciare in parallelo tra loro.

- Collegare le macchine in parallelo.

- Regolando la velocità, provare ad ottenere 0 Kw di scambio di potenza.

- Agendo sulla regolazione di tensione P2 di una delle macchine, provare ad annullare (o a minimizzare) la corrente di circolazione tra le macchine.

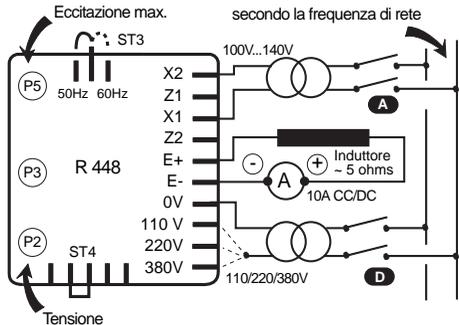
- Non toccare più le regolazioni di tensione.

m) Applicare il carico disponibile (la regolazione può essere corretta solo se si dispone di carico reattivo)

- Agendo sulla velocità, egualizzare i KW (o ripartire proporzionalmente alle potenze nominali dei gruppi)

- Agendo sul potenziometro statismo P1, egualizzare o ripartire le correnti.

4.2.2 - Regolazione eccitazione max. (limite d'eccitazione)



- regolazione statica della limitazione di corrente, potenziometro P5 (taglia dei fusibili: 8 A - 10 secondi).

La regolazione massima di fabbrica corrisponde a quella della corrente d'eccitazione necessaria a ottenere una corrente di cortocircuito trifase di circa 3 IN a 50 Hz per la potenza industriale, salvo diversa specifica(*). Per ridurre questo valore o per adattare l'Icc alla potenza reale max. di utilizzo (macchina declassata) si può procedere a una regolazione statica all'arresto, non pericolosa per l'alternatore e per l'installazione.

- Scollegare i conduttori d'alimentazione X1, X2 e Z1, Z2, e il riferimento tensione (0-110V-220V-380V) dell'alternatore.

Collegare l'alimentazione di rete mediante un trasformatore (200-240V) come indicato (X1, X2: 120V).

- Applicare la tensione corrispondente all'ingresso riferimento tensione utilizzato

- Alimentare il regolatore con una tensione di 120V max. sull'ingresso X1, X2.

- Installare un amperometro 10A C.C. in serie con l'induttore dell'eccitatrice.

- Ruotare P5 tutto a sinistra, attivare l'alimentazione. Se il regolatore non alimenta bene, ruotare il potenziometro P2 (tensione) verso destra fino a che l'amperometro indica una corrente stabilizzata.

- Interrompere e ricollegare l'alimentazione, ruotare P5 a destra fino a ottenere la corrente max. voluta (max. 10 A).

R448 & R448 V50 REGOLATORI

Verifica della protezione interna:

Aprire l'interruttore (D): la corrente d'eccitazione deve salire fino al suo limite preregolato e qui restare per un periodo \geq di 1 secondo in AREP o di 10 secondi in PMG, poi ritornare a un valore di $<$ 1A.

Per riarmare, occorre interrompere l'alimentazione con l'interruttore (A).

Ricollegare il regolatore all'alternatore e regolare la tensione di riferimento con P2 per ottenere la tensione nominale.

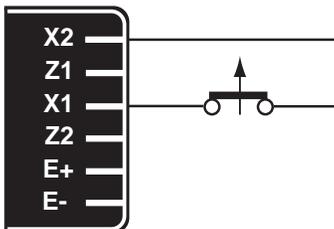
(*): Avere corrente di cortocircuito è un obbligo legale in diversi paesi, per permettere una protezione selettiva.

4.2.3 - Uso particolare

ATTENZIONE

Il circuito d'eccitazione E+, E- non deve essere aperto quando la macchina funziona: distruzione del regolatore.

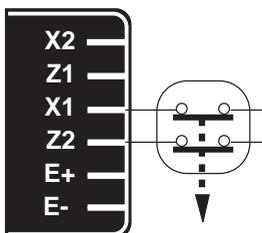
4.2.3.1 - Diseccitazione dell' R448 (SHUNT)



Per interrompere l'eccitazione, occorre interrompere l'alimentazione del regolatore (1 filo - X1 o X2).

Calibro dei contatti: 16A - 250V alt.

4.2.3.2 - Diseccitazione dell' R448 (AREP/PMG)



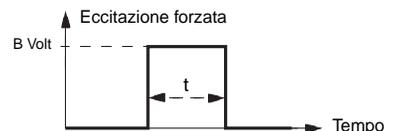
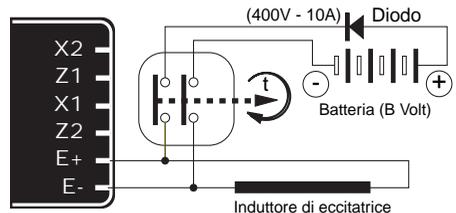
L'interruzione dell'eccitazione si ottiene con l'interruzione dell'alimentazione del regolatore (1 conduttore su ogni avvolgimento ausiliario) taglia dei contatti 16 A - 250V alt.

Collegamento identico per riarmare la protezione interna del regolatore.



In caso d'uso della diseccitazione, prevedere l'eccitazione forzata.

4.2.3.3 - Eccitazione forzata dell' R448



Applicazioni	B volt	Tempo t
Innesco di sicurezza	12 (1A)	1 - 2 s
Collegamento in parallelo	12 (1A)	1 - 2 s
Collegamento in parallelo	12 (1A)	5 - 10 s
Avviamento per frequenza	12 (1A)	5 - 10 s
Innesco in sovraccarico	12 (1A)	5 - 10 s

R448 & R448 V50 REGOLATORI

4.3 - Guasti elettrici

Guasto	Intervento	Misure	Controllo/Causa
Assenza di tensione a vuoto all'avviamento	Collegare tra E- e E+ una pila nuova da 4 a 12 volt rispettando le polarità per 2 o 3 secondi	L'alternatore s'innesca e la sua tensione resta normale dopo aver tolto la pila	- Mancanza di residua
		L'alternatore s'innesca ma la sua tensione non sale al valore nominale dopo aver tolto la pila	- Verificare il collegamento del riferimento tensione al regolatore - Guasto diodi - Cortocircuito dell'indotto
		L'alternatore s'innesca ma la sua tensione scompare dopo aver tolto la pila	- Guasto del regolatore - Induttori interrotti - Ruota polare interrotta - verificare resistenza
Tensione troppo bassa	Verificare la velocità di trasmissione	Velocità corretta	Verificare il collegamento del regolatore (probabile difetto del regolatore) - Induttori in cortocircuito - Diodi rotanti rotti - Ruota polare in cortocircuito - Verificare la resistenza
		Velocità troppo bassa	Aumentare la velocità di trasmissione (Non toccare il pot. tensione (P2) del regolatore prima di ritrovare la velocità corretta.
Tensione troppo alta	Regolazione del potenziometro tensione del regolatore	Regolazione inefficace	- Guasto del regolatore - 1 diodo difettoso
Oscillazioni della tensione	Regolazione del potenziometro stabilità del regolatore	Se non funziona: provare i modi normale rapido (ST2)	- Verificare la velocità: possibili irregolarità cicliche - Morsetti mal fissati - Guasto del regolatore - Velocità troppo bassa sotto carico (o ginocchio U/F impostato troppo alto)
Tensione corretta a vuoto e troppo bassa sotto carico (*)	Mettere a vuoto e verificare la tensione tra E+ e E- sul regolatore	Tensione tra E+ e E- SHUNT < 20 V - AREP / PMG < 10 V	- Verificare la velocità (o ginocchio U/F impostato troppo alto)
		Tensione tra E+ e E- SHUNT > 30 V - AREP / PMG > 15 V	- Diodi rotanti difettosi - Cortocircuito nella ruota polare. Verificare la resistenza- Indotto dell'eccitatrice difettoso.
(*) Attenzione: Per l'uso monofase, verificare che i conduttori di rilevamento provenienti dal regolatore siano ben collegati ai morsetti			
Scomparsa tensione in funzionamento (**)	Verificare il regolatore, il varistore, i diodi rotanti e cambiare l'elemento difettoso	La tensione non ritorna al valore nominale.	- Induttore eccitatrice interrotto - Indotto eccitatrice difettoso - Regolatore difettoso - Ruota polare interrotta o in cortocircuito
(**) Attenzione: Possibile intervento della protezione interna (sovraccarico, interruzione, cortocircuito).			



Attenzione : dopo la messa a punto si dovranno rimontare i pannelli d'accesso o i rivestimenti.

R448 & R448 V50 REGOLATORI

5 - PEZZI SEPARATI

5.1 - Designazione

Descrizione	Tipo	Codice
Regolatore	R 448	AEM 110 RE 016
Regolatore	R 448 V50	AEM 110 RE 022

5.2 - Servizio assistenza tecnica

Il nostro servizio di assistenza tecnica è a vostra disposizione per qualunque informazione.

Per ogni ordine di pezzi di ricambio, è necessario indicare il tipo e il numero di codice del regolatore.

Contattate il vostro interlocutore abituale.

Una grande rete di centri di servizio è in grado di fornire rapidamente i pezzi necessari.

Per garantire il buon funzionamento e la sicurezza delle macchine, consigliamo l'uso di pezzi di ricambio originali.

In caso contrario, il costruttore non sarà responsabile di eventuali danni.



MOTEURS LEROY-SOMER 16015 ANGOULÊME CEDEX -

FRANCE

338 567 258 RCS ANGOULÊME
S.A. au capital de 62 779 000 euro