



MarelliMotori
Inspired solutions

MXB-E 160 SERIES

Generator

INSTALLATION, OPERATION & MAINTENANCE MANUAL

3-phase synchronous generator

963857251_ =

Revision	Description	Date
=	First issue	2019/09/30

IT

MANUALE DI INSTALLAZIONE, FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE
Generatore sincrono trifase

7

EN

INSTALLATION, OPERATION & MAINTENANCE MANUAL
3-phase synchronous generator

33

FR

MANUEL D'INSTALLATION, FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN
Générateur synchrone triphasé

59

DE

INSTALLATIONS-, BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG
Dreiphasen-Synchrongenerator

85

ES

MANUAL DE INSTALACION, FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO
Generador síncrono trifásico

111

INDICE

1	AVVERTENZE GENERALI SULLA SICUREZZA	9
2	DESCRIZIONE	10
3	MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO	10
4	GIACENZA A MAGAZZINO.....	11
4.1	Immagazzinamento a breve termine (meno di due mesi)	11
4.2	Immagazzinamento a lungo termine (più di due mesi)	11
5	INSTALLAZIONE E MESSA IN SERVIZIO	12
5.1	Prova di isolamento	12
5.1.1	Misurazioni delle resistenze d'isolamento.....	12
5.1.2	Considerazioni generali.....	13
5.1.3	Conversione dei valori relativi alla resistenza di isolamento misurati.....	13
5.1.4	Valori minimi per la resistenza di isolamento.....	14
5.2	Indice di polarizzazione (IP).....	14
5.3	Ricondizionamento degli avvolgimenti di statore	15
5.4	Equilibratura.....	15
5.5	Accoppiamento.....	15
5.6	Collegamento elettrico.....	16
5.7	Carichi monofasi.....	17
5.8	Messa in servizio	17
6	MANUTENZIONE	18
6.1	Intervalli di ispezione e manutenzione.....	18
6.2	Manutenzione dei cuscinetti	19
6.3	Operazioni di smontaggio e rimontaggio per sostituzione cuscinetti.....	19
6.4	Operazioni di rimontaggio dopo la sostituzione dei cuscinetti	20
6.5	Operazioni di smontaggio e rimontaggio completo (parti meccaniche e parti elettriche).....	20
6.6	Operazioni di rimontaggio dopo lo smontaggio completo.....	21
6.7	Procedura per il fissaggio dei tiranti.....	22
7	REGOLATORE DI TENSIONE (VEDI MANUALE DEDICATO).....	24
7.1	Reostato per la regolazione a distanza della tensione	24
7.2	Comando manuale dell'eccitazione	24
8	RICERCA GUASTI ED INTERVENTI.....	25
8.1	Anomalie elettriche.....	25
8.2	Anomalie meccaniche.....	26
9	SEZIONE.....	27
10	PARTI DI RICAMBIO	28

11 KIT TRASFORMAZIONE.....	30
12 SMALTIMENTO	30
13 DIRETTIVE EUROPEE: DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE.....	30
14 ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DELLA TARGA AUTOADESIVA.....	31

1 AVVERTENZE GENERALI SULLA SICUREZZA

Le macchine elettriche sono componenti destinati ad operare in aree industriali, incorporate in macchine oppure in impianti e quindi non possono essere trattate come prodotti per la vendita al minuto.

Le istruzioni fornite pertanto devono essere utilizzate da personale qualificato.

Tali istruzioni devono essere integrate dalle disposizioni legislative e dalle norme Tecniche vigenti e non ai fini della sicurezza.

Macchine in esecuzione speciale o con varianti costruttive possono differire nei dettagli rispetto a quelle descritte. Per qualsiasi richiesta contattare Marelli Motori S.p.A. specificando:

- tipo della macchina
- codice completo della macchina
- numero di matricola

Alcune raccomandazioni trattate in questo manuale sono precedute dai seguenti simboli per mettere in allerta per possibili rischi di incidenti:

ATTENZIONE!	Si riferisce a controlli e operazioni che possono causare danni al prodotto, ad accessori o a componenti ad esso collegati.
	Si riferisce a procedure ed operazioni che possono provocare gravi lesioni o morte.
	Si riferisce a pericoli elettrici immediati che possono causare la morte delle persone.
	Indica una situazione pericolosa.

Le macchine elettriche rotanti presentano parti pericolose in quanto poste sotto tensione o dotate di movimento durante il funzionamento. Pertanto:

- un uso improprio,
- la rimozione delle protezioni,
- lo scollegamento dei dispositivi di protezione,
- la carenza di ispezioni e manutenzioni,

possono causare gravi danni a persone o cose.

Il responsabile della sicurezza deve perciò assicurarsi e garantire che la macchina sia movimentata, installata, messa in servizio, gestita, ispezionata, mantenuta e riparata **esclusivamente da personale qualificato**, che quindi dovrà possedere:

- specifica formazione tecnica ed esperienza,
- conoscenza delle norme tecniche e delle leggi applicabili,
- conoscenza delle prescrizioni generali di sicurezza, nazionali, locali e dell'impianto,
- capacità di riconoscere ed evitare ogni possibile pericolo.



I lavori sulla macchina elettrica devono avvenire su autorizzazione del responsabile della sicurezza, a macchina ferma e scollegata elettricamente dalla rete (compresi gli ausiliari, come ad esempio le scaldiglie anticondensa).

La macchina elettrica oggetto della fornitura costituisce un prodotto destinato ad essere impiegato in aree industriali, **misure di protezione aggiuntive devono essere adottate e garantite da chi è responsabile dell'installazione nel caso necessitino condizioni di protezione più restrittive.**

Poiché il generatore elettrico è un componente che viene meccanicamente accoppiato ad un'altra macchina (singola o parte di un impianto), è responsabilità di chi esegue l'installazione garantire che durante

il servizio ci sia un adeguato grado di protezione scongiurando il pericolo di contatto con parti in movimento che potrebbero restare scoperte per le persone o le cose;

Nel caso in cui la macchina presenti caratteristiche anomale di funzionamento (tensione erogata eccessiva o ridotta, incrementi delle temperature, rumorosità, vibrazioni), avvertire prontamente il personale responsabile della manutenzione.



ATTENZIONE! Nel presente manuale sono inseriti degli autoadesivi relativi ad indicazioni per la sicurezza: questi autoadesivi sono da applicare a cura dell'installatore secondo le indicazioni presenti sul foglio degli adesivi.

2 DESCRIZIONE

Le istruzioni contenute nel presente manuale sono riferite a generatori sincroni **MXB-E 160**. Prima di mettere in funzione il generatore, leggere con attenzione questo manuale. Questo manuale è stato scritto per esperti tecnici elettrici e meccanici che hanno esperienza su queste grandezze di generatori. I dati tecnici e le caratteristiche costruttive sono riportate nel relativo catalogo. Per il corretto funzionamento ed utilizzo dei generatori è necessario prendere visione delle istruzioni contenute in questo manuale. I generatori **MXB-E 160** sono generatori sincroni Brushless autoeccitati ed autoregolati, costruiti in conformità alle normative IEC 34-1.

Grado di protezione - caratteristiche

Il grado di protezione e le caratteristiche nominali sono riportate in targa.

 Marelli Motori inspired solutions		EN 60034-1 IEC 60034-1			
AC GENERATOR		SERIAL N°			
TYPE		WEIGHT Kg		PHASE	
CODE		IP		INS. CL.	
		Hz		P.F.	
S1 CONTINUOUS DUTY -		V		A	
		RPM		V ex.	
AMB. T.		°C		A ex. Δ T cl.	
STAND BY DUTY -		V		A	
		RPM		V ex.	
AMB. T.		°C		A ex. Δ T cl.	
CONTACT POINT: P.O. BOX 60 - ARZIGNANO - VI - ITALY					

Figura 2-1
Targa

Frequenza

I generatori sono previsti per il funzionamento a frequenza 50 o 60 Hz, secondo i dati riportati in targa: per il corretto funzionamento per l'una o per l'altra frequenza occorre comunque verificare che le tarature del regolatore di tensione siano corrette per l'utilizzo previsto ed occorre verificare che l'utilizzo sia in accordo con i dati di targa.



Accessori

I generatori possono essere provvisti di vari accessori, come resistenze anticondensa, termistori, termorilevatori Pt100, ecc. in relazione a quanto richiesto in ordine.

3 MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO

Il generatore viene spedito pronto per l'installazione. Si raccomanda di esaminarlo accuratamente all'arrivo, per verificare che non sia stato danneggiato durante il trasporto. Eventuali danni devono essere denunciati direttamente al trasportatore (opponendo una nota sul DDT) e a Marelli Motori, documentandoli possibilmente con fotografie.

Per il sollevamento e la movimentazione del generatore, usare gli appositi golfari.

I golfari disponibili sul generatore sono adatti al sollevamento del solo generatore e non devono essere utilizzati per il sollevamento del gruppo completo.



Verificare inoltre che siano predisposti mezzi di sollevamento adeguati per il peso del generatore e che siano prese tutte le misure di sicurezza per la movimentazione.

Nel sollevamento e movimentazione dei generatori mono-sopporto accertarsi che il rotore sia bloccato con l'apposita staffa alla cassa in modo da impedirne l'eventuale fuoriuscita.



Il golfare sullo scudo serve esclusivamente per l'allineamento del generatore durante la fase di accoppiamento al motore di trascinamento.

Il peso dei generatori è indicato in targa.

Se il generatore non viene messo immediatamente in servizio, dovrà essere immagazzinato in un luogo coperto pulito, asciutto e privo di vibrazioni.

4 GIACENZA A MAGAZZINO

4.1 IMMAGAZZINAMENTO A BREVE TERMINE (MENO DI DUE MESI)

La macchina va stoccata in un magazzino adatto ad ambiente controllabile. Un buon magazzino o punto di stoccaggio è caratterizzato da:

- Una temperatura senza brusche variazioni, di preferenza compresa tra 5°C e 50°C.
- Bassa umidità dell'aria relativa, possibilmente sotto il 75%. La temperatura della macchina deve essere tenuta sopra il punto di rugiada per impedire che l'umidità si condensi all'interno della macchina. Le eventuali scaldiglie anticondensa devono essere in tensione e il loro funzionamento deve essere verificato periodicamente. Nel caso invece di macchine non dotate di scaldiglie anticondensa, è necessario impiegare un metodo di riscaldamento alternativo che impedisca la formazione di condensa nella macchina.
- Un sostegno stabile senza vibrazioni ed urti eccessivi. Collocare dei cunei di gomma adatti sotto i piedi della macchina per isolarla, se si prevede che le vibrazioni possano essere troppo intense.
- Aria ventilata, pulita e senza polvere e gas corrosivi. Protezione da insetti e parassiti.

Se fosse necessario stoccare la macchina all'esterno, non deve essere lasciata nell'imballo utilizzato per il trasporto, ma deve invece:

- Essere rimossa dall'imballo.
- Coperta completamente per impedire alla pioggia di penetrare all'interno dalla macchina, ma al contempo la copertura deve consentire l'aerazione della macchina.
- Essere collocata su supporti rigidi alti almeno 100 mm per evitare il contatto diretto con il pavimento.
- Essere ben aerata. Se la macchina viene lasciata nell'imballo utilizzato per il trasporto (nel caso di cassa), devono esservi praticate aperture sufficientemente grandi da consentire l'aerazione.
- Essere protetta da insetti e parassiti.

4.2 IMMAGAZZINAMENTO A LUNGO TERMINE (PIÙ DI DUE MESI)

Oltre alle misure descritte per lo stoccaggio a breve termine, deve essere eseguito quanto sotto riportato:

- Misurare la resistenza di isolamento degli avvolgimenti con relativa temperatura (cadenza trimestrale vedi Capitolo 5.1).
- Ogni sei mesi controllare le condizioni delle superfici verniciate e se vengono rilevati segni di corrosione, rimuovere la vernice e ripristinarla.
- Ogni sei mesi controllare le condizioni della vernice anticorrosiva su superfici metalliche nude (quali estremità albero) e se vengono riscontrati segni di corrosione, rimuoverli con tela smeriglio ed eseguire di nuovo il trattamento anticorrosivo.

Cuscinetti lubrificati a grasso

I cuscinetti lubrificati a grasso non necessitano di manutenzione durante la giacenza a magazzino; la rotazione periodica dell'albero aiuterà a prevenire la corrosione da contatto e l'indurimento del grasso.



Per periodi di immagazzinamento superiori ai 3 mesi, si consiglia, di eseguire ogni 3 mesi, 5 rotazioni dell'albero del generatore fermandolo a 90° rispetto alla posizione di partenza. Dopo 2 anni, sostituire i cuscinetti prima di mettere in servizio il generatore.

Se rimane per lungo tempo in un locale umido, è opportuno essiccare gli avvolgimenti prima della messa in servizio.

5 INSTALLAZIONE E MESSA IN SERVIZIO

Controlli preliminari

Prima dell'installazione:

- verificare che i dati di targa del generatore corrispondano alle caratteristiche dell'impianto,
- provvedere a pulire le superfici di accoppiamento, quali le superfici dei giunti e delle flange dalla vernice di protezione.

I generatori **mono-supporto** vengono spediti con la staffa o fascetta di bloccaggio tra giunto e raccordo.

Prima dell'installazione, rimuovere la staffa o la fascetta.

L'alternatore dovrà essere installato in un locale sufficientemente ampio con possibilità di scambio dell'aria direttamente con l'atmosfera.

È indispensabile che le aperture di aspirazione e di scarico dell'aria non siano ostruite e che l'esecuzione del piazzamento sia tale da evitare l'aspirazione diretta dell'aria calda.

Prevedere la possibilità di effettuare ispezioni e manutenzione durante il funzionamento.



5.1 PROVA DI ISOLAMENTO

5.1.1 Misurazioni delle resistenze d'isolamento

Presso il costruttore del gruppo, se l'alternatore è rimasto inattivo per un lungo tempo (più di un mese), prima della sua messa in funzione è altamente raccomandato eseguire una prova di isolamento verso massa degli avvolgimenti dello statore principale. Istruzioni più dettagliate sono riportate nella norma internazionale IEEE Std. 43-2000.

Prima di eseguire tale prova è necessario scollegare i collegamenti che vanno a dispositivi di regolazione (regolatore di tensione o altri dispositivi).

La misura della resistenza di isolamento fra gli avvolgimenti e la massa si esegue con apposito strumento di misura (Megger od equivalente) alimentato in corrente continua e con tensione di uscita (tensione di prova) pari a 500 V per macchine in bassa tensione. Il valore della resistenza di isolamento va registrato dopo 1 minuto dall'applicazione della tensione di prova.

Per la misura della resistenza di isolamento, procedere come riportato di seguito:

- **Statore principale:** la misura della resistenza d'isolamento sarà eseguita avendo l'avvertenza di staccare i collegamenti che vanno ai dispositivi di regolazione (regolatore di tensione od altri dispositivi) o ad eventuali altri dispositivi del gruppo. La misura sarà effettuata tra una fase e massa con le restanti due anch'esse collegate a massa assieme agli ausiliari (operazione da ripetere per tutte e tre le fasi). Vedi Figura 5-1 Misurazione della resistenza di isolamento sull'avvolgimento dello statore.
- **Statore eccitatrice:** scollegare i cavi + e - dal regolatore e misurare la resistenza di isolamento tra uno di questi due terminali dell'avvolgimento e la massa.
- **Avvolgimenti rotorici:** misurare la resistenza di isolamento tra un terminale dell'avvolgimento del rotore principale sul ponte raddrizzatore e la massa del rotore (albero).

(Vedi Figura 5-2 Misurazione della resistenza di isolamento sull'avvolgimento del rotore).

I valori misurati saranno registrati. In caso di dubbio eseguire anche la misura dell'indice di polarizzazione vedi Capitolo 5.2

ATTENZIONE! Al fine di evitare rischi di elettroshock, collegare brevemente a terra avvolgimenti subito dopo la misurazione.

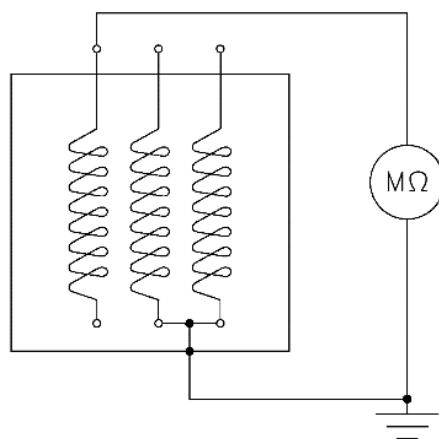


Figura 5-1
Misurazione della
resistenza di isolamento
sull'avvolgimento dello
statore

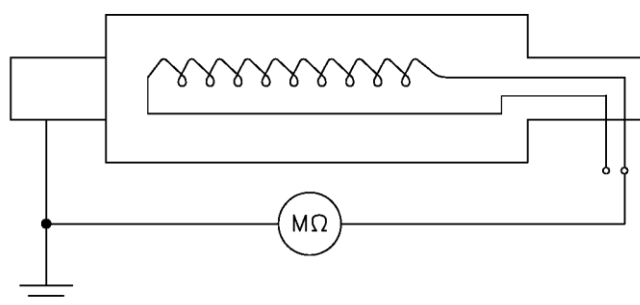


Figura 5-2
Misurazione della resistenza
di isolamento
sull'avvolgimento del rotore

5.1.2 Considerazioni generali

È bene annotare le seguenti considerazioni, prima di decidere quali azioni intraprendere sulla base delle prove di resistenza di isolamento:

- Se il valore misurato è considerato troppo basso, l'avvolgimento deve essere pulito e /o asciugato. Se le misure indicate non sono sufficienti, deve essere sollecitato l'aiuto da parte di esperti.
- Le macchine per le quali si sospetti un problema di umidità devono essere asciugate con la massima cura, indipendentemente dal valore di resistenza di isolamento misurato.

NOTA: La resistenza di isolamento indicata nel verbale di collaudo è di norma considerevolmente più alta rispetto ai valori misurati in cantiere.

5.1.3 Conversione dei valori relativi alla resistenza di isolamento misurati

Per poter confrontare i valori della resistenza di isolamento rilevati, questi vengono stabiliti a 40°C; con l'ausilio del seguente schema, il dato effettivo misurato viene quindi convertito in un valore corrispondente a 40°C: L'applicazione di questo schema dovrebbe essere limitata a temperature pressoché vicine al valore standard di 40°C perché variazioni più importanti potrebbero determinare errori.

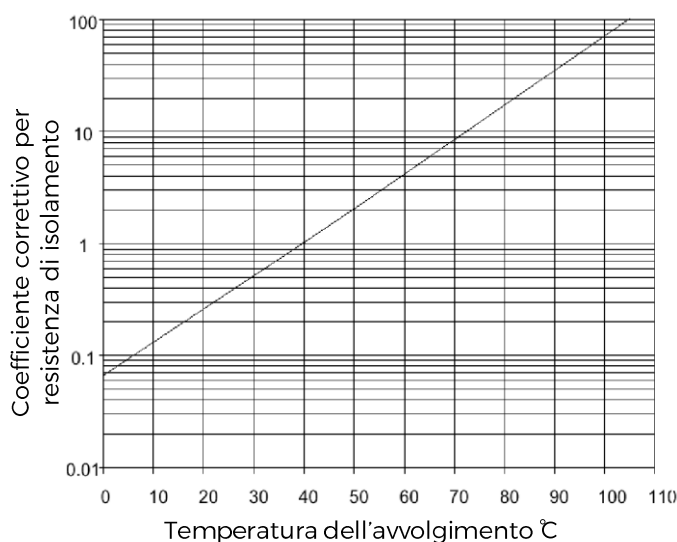


Figura 5-3
Correlazione tra resistenza
all'isolamento e temperatura.

$$RC = k \times RT$$

RT Valore della resistenza di isolamento ad una temperatura specifica

RC Resistenza di isolamento equivalente a 40°C

k Coefficiente correttivo per resistenza di isolamento

Esempio:

RT = 400 MΩ misurato a 20°C

k = 0,25

RC = 0,25 x 400 MΩ = 100 MΩ

5.1.4 Valori minimi per la resistenza di isolamento

Criteri relativi agli avvolgimenti in condizioni normali

In generale, i valori di resistenza dell'isolamento per gli avvolgimenti asciutti devono superare i valori minimi in maniera significativa; è impossibile fornire valori definitivi, perché la resistenza varia in base al tipo di macchina e alle condizioni locali. Anche la resistenza di isolamento subisce gli effetti dell'invecchiamento e dell'utilizzo della macchina ed è perciò consigliabile seguire i valori qui indicati unicamente come linee guida.

Il valore minimo della resistenza di isolamento è uno dei requisiti fondamentali per la sicurezza elettrica dello statore. È assolutamente sconsigliato avviare la macchina nel caso in cui i valori sono più bassi del valore minimo.

I limiti della resistenza di isolamento, sotto indicati, sono validi a 40°C e quando la tensione di prova è stata applicata per oltre un minuto (e comunque non oltre 10 minuti).

- Rotore:

R > 5 MΩ

- Statore:

Resistenza d'isolamento (Rc) @ 40°C			
≤ 10 MΩ	10 MΩ < Rc ≤ 200 MΩ	200 MΩ < Rc ≤ 1 GΩ	> 1 GΩ
Scadente	Verificare con IP	Buono	Molto Buono

NOTA: La resistenza di isolamento indicata nel verbale di collaudo è di norma considerevolmente più alta rispetto ai valori misurati in cantiere.

5.2 INDICE DI POLARIZZAZIONE (IP)

Potrà essere effettuata una verifica dello stato del sistema isolante della macchina elettrica operando la misura dell'indice di polarizzazione in base alla Norma IEEE 43.

Si effettua la misura e la registrazione della resistenza di isolamento alla temperatura ambiente in tempi differenti: T1', T2', ..., T10'. Le misure sono spaziate di un tempo convenzionale (per esempio 1 minuto).

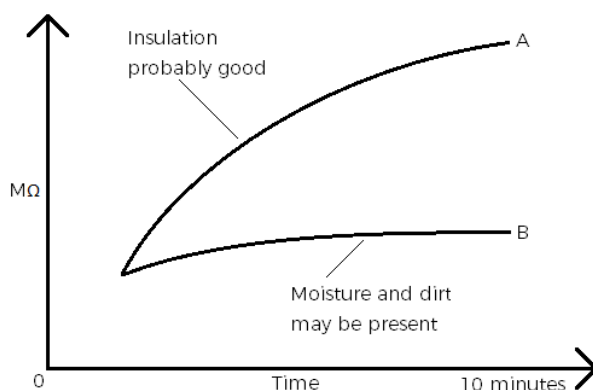


Figura 5-4
Andamento qualitativo della resistenza di isolamento in funzione del tempo.

Le temperature elevate possono causare cambiamenti imprevedibili nell'indice di polarizzazione, perciò il test non dovrebbe essere utilizzato a temperature sopra i 50°C.

Lo sporco e l'umidità che si accumulano nell'avvolgimento di norma riducono la resistenza di isolamento e l'indice di polarizzazione, come pure la loro dipendenza dalla temperatura.

Vi sono diverse regole per determinare il più basso valore accettabile con il quale è possibile avviare la macchina in sicurezza. Per l'indice di polarizzazione (IP), i valori variano solitamente tra 1 e 4, dove 1 indica che gli avvolgimenti sono umidi e sporchi.

	Scadente	Accettabile	Buono	Ottimo
IP	$IP \leq 1.5$	$1.5 < IP \leq 2$	$2 < IP \leq 4$	$IP > 4$

5.3 RICONDIZIONAMENTO DEGLI AVVOLGIMENTI DI STATORE

L'asciugatura delle parti attive si eseguirà investendo le stesse con un flusso di aria calda. Si deve indirizzare per quanto possibile il flusso di aria calda verso le testate dell'avvolgimento.

Se la macchina è provvista di resistenze anti-condensa non è consentito usarle come dispositivo atto ad asciugare l'avvolgimento. Le scaldiglie devono essere alimentate solo durante le normali ed usuali pause di inutilizzo della macchina al fine di evitare la formazione di condensa.

Gli statori possono anche essere riscaldati direttamente facendo circolare in essi una corrente continua (utilizzando per esempio una saldatrice industriale). In questo caso è opportuno che la corrente circolante negli avvolgimenti sia circa il 25% della corrente di targa della macchina e comunque adattata in modo da raggiungere la temperatura desiderata.

Dove possibile gli avvolgimenti della macchina elettrica devono essere opportunamente ricollegati in modo da adattare la resistenza degli stessi al valore del generatore in corrente continua disponibile.

Dovrà essere prevista la copertura della macchina elettrica con barriere termoisolanti per evitare la completa dispersione nell'ambiente del calore prodotto; nel contempo, quando possibile, dovranno essere aperte eventuali portelle sulla parte superiore della carcassa al fine di consentire lo scarico dell'umidità rimossa.

Tramite l'inserzione di un termometro sulle parti attive è assicurarsi che l'avvolgimento non superi la temperatura di 100°C. La temperatura consigliata per l'essiccazione è di 80..100°C.

5.4 EQUILIBRATURA

Salvo diversa indicazione i generatori sono equilibrati con mezza linguetta posta all'estremità d'albero, secondo IEC 60034-14.

5.5 ACCOPPIAMENTO



Allineare accuratamente il generatore ed il motore di trascinamento.

Per posizionare il generatore, utilizzare i golfari presenti sul raccordo lato D e sullo scudo lato N.

ATTENZIONE! In nessun caso si devono allentare o rimuovere i tiranti che bloccano i sopporti del generatore, in caso contrario vedere Capitolo 6.5.

Un allineamento impreciso può causare vibrazioni e danneggiamenti dei cuscinetti. È necessario inoltre verificare che le caratteristiche torsionali del generatore e del motore siano compatibili. Per consentire l'eventuale verifica di compatibilità (a cura cliente), Marelli Motori può fornire disegni dei rotori per i controlli torsionali.

Nel caso di generatori mono-sopporto è inoltre necessario verificare tutte le dimensioni del volano e del copri volano del motore primo; verificare inoltre le dimensioni della flangia e del giunto del generatore.

Nel caso di generatori bi-sopporto, il controllo dell'allineamento si esegue verificando con calibro per spessore che la distanza "S" tra i semi-giunti sia uguale lungo tutta la circonferenza e controllando con comparatore la co-assialità delle superfici esterne dei semi-giunti.

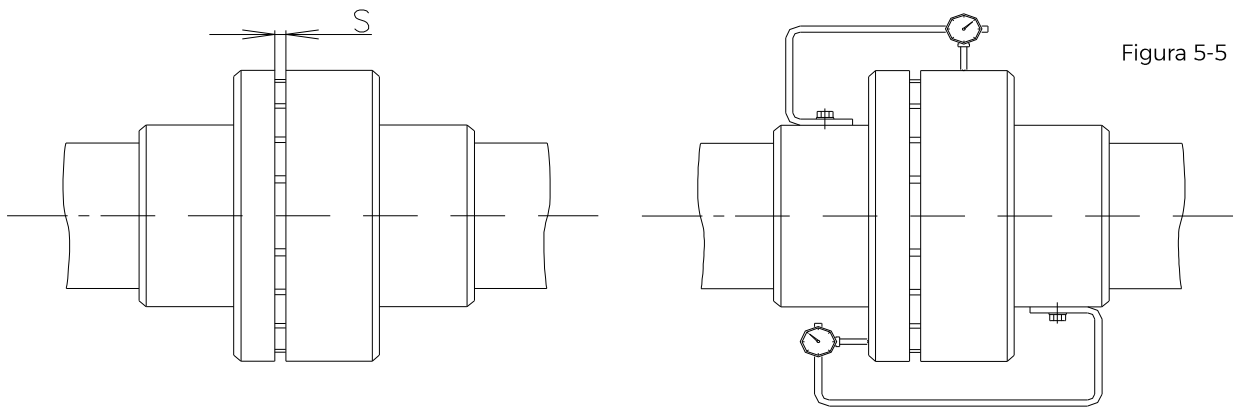


Figura 5-5

I controlli devono essere eseguiti su 4 punti diametralmente opposti, gli errori di allineamento devono rientrare nei limiti previsti del costruttore del giunto e si correggono con degli spostamenti laterali o infilando degli spessori tra piedi e basamento. Ricontrollare sempre l'allineamento dopo il fissaggio del generatore.

Eseguire il controllo delle vibrazioni del generatore installato nel gruppo con questo ultimo funzionante a vuoto e a carico.

5.6 COLLEGAMENTO ELETTRICO

I generatori sono normalmente forniti con 12 terminali (7 morsetti).

L'ingresso dei cavi di collegamento nella scatola morsetti è a destra (visto dal lato accoppiamento). L'uscita cavi su alcuni modelli è possibile sia a destra che a sinistra, a seconda del posizionamento del regolatore di tensione. Sono normalmente possibili entrambi i collegamenti stella serie e stella parallelo: è comunque necessario che nel cambio di collegamento (da stella serie a stella parallelo) venga verificato il collegamento del regolatore di tensione (schemi applicabili).

Schemi di collegamento per generatori normali di serie

Collegamento stella serie						Collegamento stella parallelo						
Segnacavi												
Standard	U1	V1	W1	U2	V2	W2	U5	V5	W5	U6	V6	W6
Mercato statunitense	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12

ATTENZIONE! Gli schemi di collegamento interno dei generatori sono riportati nel manuale del regolatore di tensione.

Fissare i cavi di uscita ai morsetti del generatore come indicato in Figura 5-6:

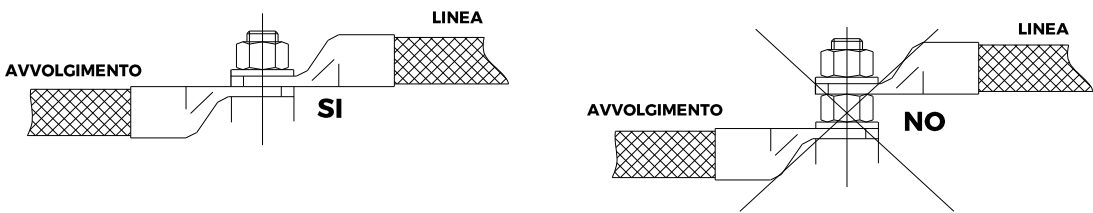


Figura 5-6

Senso di rotazione

I generatori sono normalmente forniti per funzionamento con senso di rotazione orario (visto dal lato accoppiamento).



Collegamento a terra

All'interno della scatola morsetti è presente un morsetto per il collegamento a terra, mentre un secondo morsetto è posto su un piede del generatore. Eseguire la messa a terra con conduttore di rame di sezione adeguata, secondo le norme vigenti.

5.7 CARICHI MONOFASI

I generatori trifasi di questa serie possono essere usati come monofasi, tenendo conto delle indicazioni sotto riportate:



Il generatore può essere utilizzato per una potenza massima pari a 0,6 volte la potenza riportata in targa per carico trifase.

Il generatore può essere collegato a stella parallelo (tensione richiesta di 220 Volt a 50 Hz oppure 220-240 Volt a 60 Hz) ed il carico monofase deve essere collegato ai morsetti U1/T1 e V1/T2.

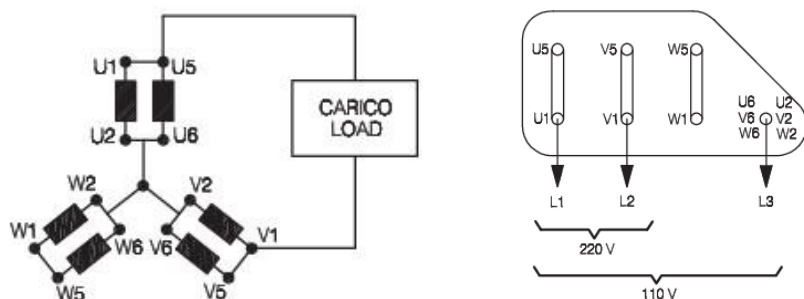


Figura 5-7
Collegamento stella parallelo



Il generatore può anche essere collegato a zig zag (tensione richiesta di 220 - 240 Volt a 50 Hz oppure 220-240 Volt a 60 Hz) ed il carico monofase deve essere collegato ai morsetti U1/T1 e V1/T2.

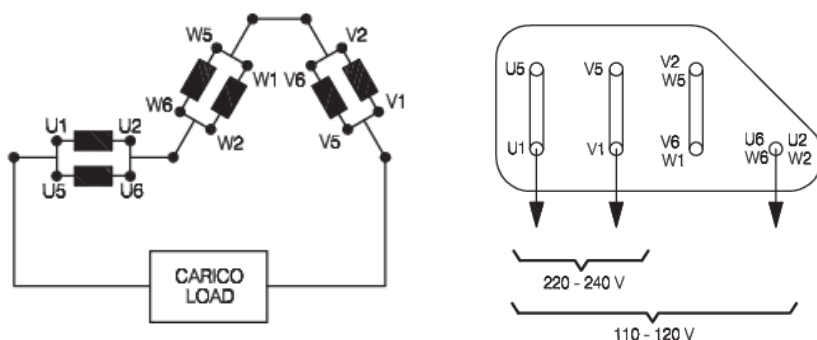


Figura 5-8
Collegamento zig-zag

Alimentazione di soli carichi capacitivi

Si possono alimentare carichi trifasi simmetrici capacitivi (cos ϕ 0 in anticipo) per una potenza massima (in KVAR) pari a 0,25 volte la potenza (in KVA) di targa.

5.8 MESSA IN SERVIZIO

Prima di mettere in servizio la macchina occorre verificare l'isolamento con Megger a 500Vcc dopo 1 minuto dall'applicazione della tensione.

Il valore minimo a temperatura ambiente di 40°C della resistenza di isolamento per un avvolgimento nuovo pari a 200 M Ω è uno dei requisiti fondamentali per la sicurezza elettrica dello statore.



NON SI DEVE METTERE IN FUNZIONE LA MACCHINA SE L'INDICE DI POLARIZZAZIONE È INFERIORE A 1,5 (Capitolo 5.2).

Per evitare rischi di elettroshock, collegare brevemente a terra gli avvolgimenti subito dopo la misurazione.

PRIMA DEL PRIMO AVVIAMENTO, ESEGUIRE LE SEGUENTI VERIFICHE:**Verifiche meccaniche**

Verificare che:

- I bulloni dei piedi siano adeguatamente stretti.
- L'accoppiamento sia corretto.
- L'aria di raffreddamento sia sufficiente e non siano aspirate impurità.
- Le griglie di protezione siano al loro posto.
- La coppia di serraggio dei dischi del giunto di accoppiamento e del raccordo sia corretta (per gli alternatori mono-sopporto).

Verifiche elettriche

Verificare che:

- L'impianto sia dotato di opportune protezioni differenziali, secondo le legislazioni vigenti in materia.
- Il collegamento ai terminali della morsettiera siano correttamente eseguiti (morsetti ben stretti).
- Non ci siano inversioni di collegamenti o corto circuiti tra generatore ed interruttori esterni. E' opportuno ricordare che normalmente non esistono protezioni per cortocircuito tra alternatore ed interruttori esterni.



Per evitare danni ai trasformatori di corrente e al generatore, tutti i trasformatori di corrente installati a bordo del generatore devono essere collegati al loro carico: qualora tali trasformatori di corrente non siano utilizzati, i loro secondari devono essere cortocircuitati.

6 MANUTENZIONE



Qualsiasi intervento sulla macchina elettrica deve avvenire su autorizzazione del responsabile della sicurezza, a macchina ferma ed a temperatura ambiente, scollegata elettricamente dall'impianto o dalla rete, (compresi gli ausiliari, come ad es. le scaldiglie anticondensa). **Devono inoltre essere prese tutte le precauzioni per evitare la possibilità che la macchina venga riavviata inavvertitamente durante le fasi di manutenzione.** L'ambiente in cui viene ad operare il generatore deve essere pulito ed asciutto. Per il bloccaggio dei tiranti utilizzare il frena-filetti Loctite® 270 assicurandosi che non siano sporche di olio/grasso (eventualmente usare solvente Loctite® 7063 o equivalente).

Nel caso di collegamenti elettrici, la Loctite® non deve interessare le superfici elettriche di appoggio!

6.1 INTERVALLI DI ISPEZIONE E MANUTENZIONE

La frequenza delle ispezioni può variare da caso a caso e dipende dalla importanza dell'impianto, dalle condizioni ambientali e dalle condizioni effettive di funzionamento.

Come regola generale si raccomanda una prima ispezione dopo circa 100 ore di funzionamento (e comunque non oltre un anno); successivamente almeno una volta l'anno secondo tabella allegata.

In occasione delle ispezioni si verificherà che:

- Il generatore funzioni regolarmente senza rumori o vibrazioni anomale, che denotino danneggiamento dei cuscinetti. I dati funzionali siano corretti.
- L'ingresso dell'aria sia libero.
- I cavi di collegamento non presentino segni di deterioramento e le connessioni elettriche siano fermamente serrate. Che tutti i bulloni di fissaggio siano adeguatamente stretti.

Le ispezioni sopra citate non richiedono il disaccoppiamento o lo smontaggio del generatore, lo smontaggio è necessario quando si effettua la sostituzione dei cuscinetti, in occasione del quale si verificheranno anche:

- l'allineamento,
- la resistenza d'isolamento; Il serraggio di viti e bulloni.

Si dovrebbero inoltre eseguire alcune verifiche a determinati intervalli temporali.

Verifiche ed operazioni da eseguire	Ogni giorno	Dopo 100 ore	Ogni 2 mesi o 1000 ore	Dopo 2000 ore o una volta all'anno	Dopo 4500 ore o una volta all'anno	Controllare l'apposita sezione 6.2
Rumorosità anomala	X					
Corretta ventilazione	X					
Vibrazioni		X	X			
Fissaggio elementi filettati		X	X			
Connessioni morsettiera (morsetti / TA / TV / RDT)		X	X			
Pulizia generale				X		
Controllo completo del generatore					X	
Resistenza d'isolamento					X	
Lubrificazione cuscinetti						X
Sostituzione cuscinetti						X



Ogni irregolarità o scostamento rilevato durante i controlli dovrà essere prontamente corretto.

6.2 MANUTENZIONE DEI CUSCINETTI

La durata effettiva dei cuscinetti è condizionata da molti fattori e in particolare:

- dalla durata del grasso,
- dalle condizioni ambientali e dalla temperatura di funzionamento,
- dai carichi esterni e dalle vibrazioni.

I cuscinetti Lato D (lato accoppiamento) e Lato N (lato opposto accoppiamento) sono del tipo stagno, con una quantità di grasso che acconsente un lungo periodo di funzionamento.

Tale periodo ha una durata, in condizioni normali d'uso, di circa 30.000 ore per tutti i cuscinetti.

In ogni caso, in occasione della revisione completa del gruppo, sostituire i cuscinetti.

6.3 OPERAZIONI DI SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO PER SOSTITUZIONE CUSCINETTI



PRIMA DI PROCEDERE ALLO SMONTAGGIO DEL GENERATORE DAL MOTORE DI TRASCINAMENTO, ACCERTARSI CHE QUESTI NON POSSA ASSOLUTAMENTE ESSERE AVVIATO.

Prima di smontare il generatore, studiare le viste in sezione. Verificare inoltre che siano predisposti mezzi di sollevamento adeguati per i pesi dei componenti da movimentare.

Verificare inoltre che siano prese tutte le misure di sicurezza per la movimentazione.

Le operazioni di smontaggio e rimontaggio devono essere eseguite da personale specializzato e abilitato, si consiglia di riferirsi ad officine autorizzate dal Service di Marelli Motori.

Marcare i componenti allo smontaggio, se ritenuto necessario, per individuarne la corretta posizione durante il successivo montaggio.

ATTENZIONE! in nessun caso si devono allentare o rimuovere i tiranti che bloccano i sopporti del generatore.

Disaccoppiare il generatore dal motore di trascinamento, rimuovendo il fissaggio dei piedi, del raccordo e del dispositivo di accoppiamento (disco SAE/giunto). Scollegare i terminali dei cavi di potenza dalla morsettiera.

- Allontanare il generatore dal motore utilizzando i golfari presenti sul generatore. (Il peso del generatore è indicato in targa).

- Dopo l'allontanamento dal motore di trascinamento, bloccare con 2 fascette adeguate il disco al raccordo per impedire accidentali uscite del rotore.
- Togliere dallo scudo lato N le protezioni in plastica.
- Posizionare verticalmente ed in condizione stabile il generatore utilizzando il golfare presente sul raccordo.
- Avvitare un golfare M8 (a seconda della grandezza del generatore) sulla sporgenza d'asse e dopo aver tolto le fascette sfilare il rotore avendo cura di tenere bloccata la cassa.
- Rimuovere l'anello O-Ring dalla sede nello scudo lato N.

Per lo smontaggio dei cuscinetti adoperare un apposito estrattore.

6.4 OPERAZIONI DI RIMONTAGGIO DOPO LA SOSTITUZIONE DEI CUSCINETTI



Il montaggio dei cuscinetti sull'albero deve essere effettuato con la massima cura, preferibilmente riscaldandoli a circa 80 - 90°C.

- Applicare uno strato uniforme di grasso LGAF 3E (SKF) su tutta la superficie dell'anello esterno del cuscinetto e su tutta la superficie della sede cuscinetto dello scudo lato N (senza O-Ring) utilizzando un utensile adatto (pennello o spatola). Uno spessore eccessivo potrebbe portare a difficoltà durante il montaggio del cuscinetto sullo scudo.
- Posizionare il nuovo anello O-Ring nella sede dello scudo lato N.
- Infilare verticalmente il rotore (a cuscinetto raffreddato) avendo cura di non danneggiare l'anello O-Ring, se il cuscinetto lato N non entra completamente nella sede, applicare una forza sulla testa dell'albero che consenta il completo posizionamento del rotore.
- Dopo l'infilo del rotore bloccare il disco al raccordo tramite 2 fascette adeguate per impedire accidentali uscite del rotore durante il posizionamento in orizzontale.
- Posizionare in orizzontale il generatore e rimontare le protezioni sullo scudo lato N.
- Eseguire in senso inverso la sequenza di operazioni descritte per lo smontaggio.

6.5 OPERAZIONI DI SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO COMPLETO (PARTI MECCANICHE E PARTI ELETTRICHE)



PRIMA DI PROCEDERE ALLO SMONTAGGIO DEL GENERATORE DAL MOTORE DI TRASCINAMENTO, ACCERTARSI CHE QUESTI NON POSSA ASSOLUTAMENTE ESSERE AVVIATO.

Prima di smontare il generatore, studiare le viste in sezione. Verificare inoltre che siano predisposti mezzi di sollevamento adeguati per i pesi dei componenti da movimentare.

Verificare inoltre che siano prese tutte le misure di sicurezza per la movimentazione.

Le operazioni di smontaggio e di nuovo montaggio devono essere eseguite da personale specializzato e abilitato, si consiglia di riferirsi ad officine autorizzate dal Service di Marelli Motori.

Marcare i componenti allo smontaggio, se ritenuto necessario, per individuarne la corretta posizione durante il successivo montaggio.

Disaccoppiare il generatore dal motore di trascinamento, rimuovendo il fissaggio dei piedi, del raccordo e del dispositivo di accoppiamento (disco SAE/giunto). Scollegare i terminali dei cavi di potenza dalla morsettiera.

- Allontanare il generatore dal motore utilizzando i golfari presenti sul generatore.

Seguire le indicazioni Capitolo 6.3 fino allo sfilo del rotore.

- Dopo lo sfilo del rotore riposizionare il generatore in orizzontale, scollegare i conduttori bianchi (+) e (-) che vanno dal regolatore allo statore eccitatrice togliendo le fascette di bloccaggio.
- Togliere i tiranti che fissano lo scudo lato N e il raccordo lato D alla cassa. Attenzione ai dadi posizionati sul raccordo.
- Disassemblare i vari componenti avendo cura di rimuovere l'anello O-Ring dalla sede nello scudo lato N.
- Tenere presente che lo statore eccitatrice è fissato allo scudo lato N.

6.6 OPERAZIONI DI RIMONTAGGIO DOPO LO SMONTAGGIO COMPLETO

Il montaggio dei cuscinetti sull'albero deve essere effettuato con la massima cura, preferibilmente riscaldandoli a circa 80-90°C.

L'anello O-Ring deve essere sempre sostituito ad ogni smontaggio.

- Applicare uno strato uniforme di grasso LGAF 3E (SKF) su tutta la superficie dell'anello esterno del cuscinetto e su tutta la superficie della sede cuscinetto dello scudo lato N (senza O-Ring) utilizzando un utensile adatto (pennello o spatola). Uno spessore eccessivo potrebbe portare a difficoltà durante il montaggio del cuscinetto sullo scudo.
- Posizionare l'anello O-Ring nella sede dello scudo lato N.
- Prima di assemblare gli scudi, accertarsi che siano presenti le 2 viti guida sul lato inferiore della cassa.
- Assemblare lo scudo lato N e il raccordo lato D fissando i tiranti secondo il Capitolo 6.7
- Collegare al regolatore di tensione (vedere schemi di collegamento) i conduttori bianchi (+) e (-) e fissarli con fascette.
- Dopo il fissaggio dei tiranti, posizionare il generatore verticalmente ed in condizione stabile.
- Infilare verticalmente il rotore (a cuscinetto / cuscinetti raffreddati) avendo cura di non danneggiare l'anello O-Ring, se il cuscinetto lato N non entra completamente nella sede, applicare una forza sulla testa dell'albero che consenta il completo posizionamento del rotore.
- Nel caso di generatore monosopporto dopo l'infilo del rotore bloccare il disco al raccordo tramite 2 fascette adeguate per impedire accidentali uscite del rotore durante il posizionamento e movimentazione in orizzontale.
- Rimontare le protezioni in plastica sullo scudo lato N.
- Eseguire in senso inverso la sequenza di operazioni descritte per lo smontaggio.
- Dovendo sostituire qualche elemento di fissaggio, assicurarsi che sia dello stesso tipo e classe di resistenza di quello originale. Di seguito riportiamo le coppie di serraggio valide per viti e dadi di fissaggio:

Coppie di serraggio in Nm 0 /+ 5%						
Applicazione	M6 (cl.8.8)	M8 (cl.8.8)	M8 (cl.10)	M10 (cl.8.8)	M10 (cl.12.9)	M12 (cl.8.8)
Fissaggio connessioni elettriche	/	18	/	22	/	50
Fissaggio viti componenti di materiale tenero (alluminio)	5	12	/	/	/	/
Fissaggio di componenti generatore (scudi, coperchietti, ecc.) Fissaggio piedi o flangia	11	26	/	48	/	85
Fissaggio disco accoppiamento su albero	/	/	/	/	75	/
Fissaggio tiranti Capitolo 6.7	/	26	26	/	/	/

6.7 PROCEDURA PER IL FISSAGGIO DEI TIRANTI

1. Mettere la Loctite® 270 sull'estremità del tirante lato D.
2. Inserire il dado (M8-Class10).
3. Serrare il dado fino alla lunghezza definita (il tirante deve sporgere di 1,5 mm dal dado).

APPLICARE LOCTITE® 270

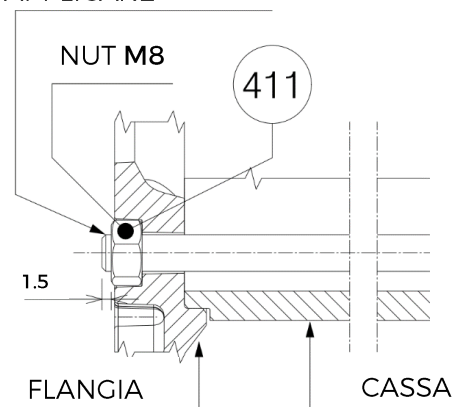


Figura 6-1

4. Mettere la Loctite® 270 sull'estremità del tirante (sul lato posteriore del generatore).

5. Inserire la rondella sul tirante. Fig. 6-2.



Figura 6-2

6. Serrare a mano il dado (il dado deve essere M8 classe 10) fino a quando la rondella è compressa. Fig. 6-3.



Figura 6-3

7. Ripetere la procedura di montaggio dal punto 1 al punto 6 per gli altri 3 bulloni e tiranti.

8. Verificare il serraggio a mano di tutti e 4 i dadi sul lato posteriore del generatore.



Figura 6-4

9. Serrare i dadi con lo schema a croce (vedi Fig. 6-5 e 6-6 sequenza di serraggio) con un graduale aumento della coppia di serraggio:

Utilizzare una chiave dinamometrica.

Seguire i seguenti passaggi:

- 17 Nm*

* Per questo passaggio sono ammesse chiavi pneumatiche, avendo cura che la coppia di serraggio non superi i 20 Nm.

- 26 Nm (valore di coppia di serraggio finale)
- 26 Nm (controllo della coppia di serraggio)
- 26 Nm (controllo della coppia di serraggio)

SEQUENZA DI SERRAGGIO

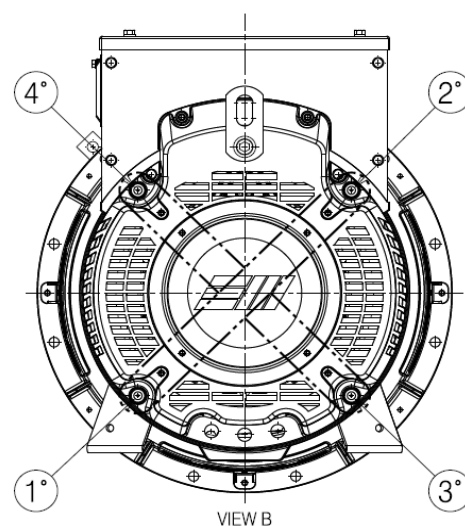


Figura 6-5

10. Verificare la sporgenza finale *** del tirante dal lato flangiatura SAE, deve essere da 1,5 a 3mm, come riportato in figura 6-6.

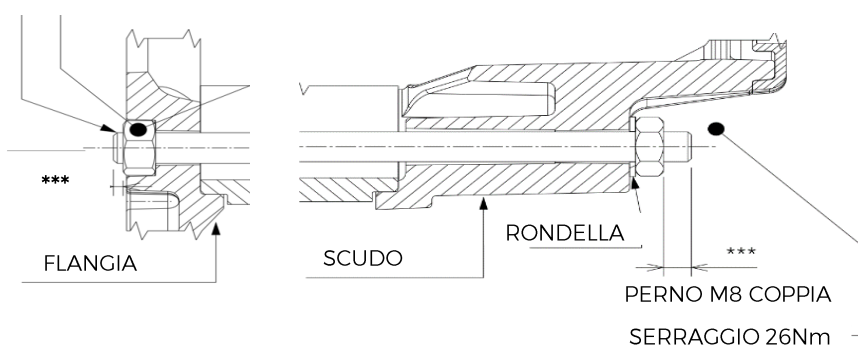


Figura 6-6

7 REGOLATORE DI TENSIONE (VEDI MANUALE DEDICATO)

7.1 REOSTATO PER LA REGOLAZIONE A DISTANZA DELLA TENSIONE

Per tutti i generatori tale reostato può essere inserito fra i terminali "P-Q" (terminali FAST-ON) della morsettiera ausiliaria dei regolatori.

Il potenziometro esterno va inserito con il cursore in posizione intermedia e quindi si agisce sul potenziometro interno del RDT in modo da ottenere circa la tensione nominale. Fare riferimento al manuale del Regolatore.

7.2 COMANDO MANUALE DELL'ECCITAZIONE

  Nel caso di avaria al regolatore di tensione, è possibile utilizzare l'alternatore con comando manuale, purché si disponga di una qualsiasi sorgente a corrente continua a 24 V.

Questa sorgente può essere rappresentata da una batteria di accumulatori o da un dispositivo di trasformazione e raddrizzamento della tensione di uscita dell'alternatore.

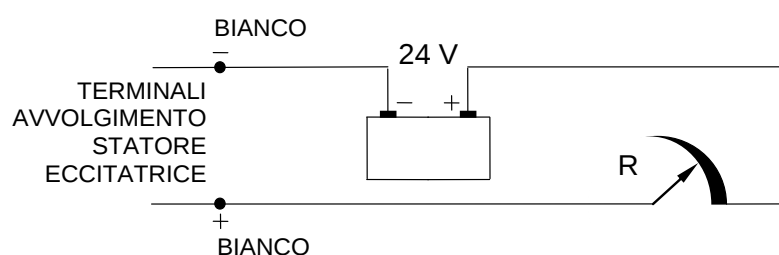


Figura 7-1

Allo scopo, è necessario realizzare lo schema della figura precedente, eseguendo le seguenti operazioni:

- Scollegare dal regolatore i due terminali FAST-ON bianchi (+) e (-) che collegano il regolatore stesso allo statore eccitatrice.
- Alimentare questi due terminali con la sorgente in corrente continua disponendo in serie un reostato R.
- La regolazione della tensione in uscita dall'alternatore si ottiene agendo sul reostato R.



Man mano che il carico aumenta, effettuare la compensazione aumentando manualmente l'eccitazione. Prima di togliere il carico, ridurre l'eccitazione.

Utilizzare la seguente tabella per la scelta del reostato:

Generatore	I max [A]	Resistenza max del reostato [Ω]
MXB-E 160	5	80

8 RICERCA GUASTI ED INTERVENTI

8.1 ANOMALIE ELETTRICHE

INCONVENIENTE	POSSIBILE CAUSA	INTERVENTO (da eseguire sempre a macchina ferma)  
L'alternatore non si eccita. La tensione a vuoto è inferiore al 10% della nominale.	a) Rottura dei collegamenti. b) Guasto sui diodi rotanti. c) Interruzione dei circuiti di eccitazione. d) Magnetismo residuo troppo basso.	a) Controllo e riparazione. b) Controllo dei diodi e sostituzione se interrotti o in corto circuito. c) Controllo della continuità sul circuito di eccitazione. d) Applicare per un istante una tensione di una batteria da 12Volt collegando il morsetto negativo al – del RDT e quello positivo attraverso un diodo al + del RDT.
L'alternatore non si eccita (tensione a vuoto intorno al 20%-30% della nominale). La tensione non risente dell'intervento sul potenziometro del RDT.	a) Intervento del fusibile. b) Rottura dei collegamenti sullo statore eccitatrice. c) Errata alimentazione del circuito di eccitazione.	a) Sostituire il fusibile con quello di scorta. Se il fusibile si interrompe nuovamente, controllare se lo statore eccitatrice è in corto circuito. Se tutto è normale, sostituire il RDT. b) Verifica della continuità sul circuito di eccitazione. c) Scambiare tra di loro i due fili provenienti dall'eccitatrice.
Tensione a carico inferiore alla nominale (tensione tra 50 e 70% della nominale).	a) Velocità inferiore alla nominale. b) Potenziometro della tensione non tarato. c) Fusibile interrotto. d) Guasto del RDT.	a) Controllo del numero di giri (frequenza). b) Ruotare il potenziometro finché la tensione non si riporta al valore nominale. c) Sostituire il fusibile. d) Scollegare il regolatore di tensione e sostituirlo.
Tensione troppo alta.	a) Potenziometro V non tarato. b) Guasto del RDT.	a) Ruotare il potenziometro finché la tensione non si riporta al valore nominale. b) Sostituzione del RDT.
Tensione instabile.	a) Giri variabili del Diesel. b) Potenziometro di stabilità del RDT non tarato. c) Guasto del RDT.	a) Controllo dell'uniformità di rotazione e controllo del regolatore del Diesel. b) Ruotare il potenziometro di stabilità finché la tensione ritorna stabile. c) Sostituzione del RDT.

8.2 ANOMALIE MECCANICHE

INCONVENIENTE	POSSIBILE CAUSA	INTERVENTO (da eseguire sempre a macchina ferma)  
Temperatura avvolgimenti elevata. Temperatura aria di raffreddamento elevata.	a) Temperatura ambiente troppo alta. b) Riflusso d'aria calda. c) Fonte di calore nelle vicinanze. d) Impianto di raffreddamento difettoso. e) Feritoie dell'aria ostruite. f) Filtro aria intasato. g) Flusso d'aria ridotto. h) Velocità inferiore alla nominale. i) Sistema di misurazione difettoso. j) Sovraccarico. k) Carico a cosfi inferiore a 0,8.	a) Ventilare per diminuire la temperatura ambiente, diminuire il carico. b) Velocità inferiore alla nominale. Creare spazio libero sufficiente intorno alla macchina. c) Allontanare le fonti di calore e controllare l'areazione. d) Ispezionare condizioni impianto e corretto montaggio. e) Ripulire i bocchettoni da eventuali detriti. f) Pulire o sostituire i filtri. g) Rimuovere gli ostacoli, assicurarsi che il flusso d'aria sia sufficiente. h) Controllo del numero di giri (frequenza). i) Controllare i rilevatori. j) Eliminare il sovraccarico, lasciare raffreddare la macchina prima di riavviarla. k) Verificare i valori del carico, riportare il cosfi a 0,8 o ridurre il carico.
Rumore, vibrazioni elevate.	a) Struttura della base insufficiente o antivibranti non adatti, fissaggio al basamento non corretto. b) Accoppiamento difettoso. c) Ventola di raffreddamento difettosa, rotore squilibrato. d) Squilibrio del carico eccessivo, carichi monofasi. e) Malfunzionamento del cuscinetto. f) Tiranti non fissati adeguatamente.	a) Rafforzare il basamento, sostituire gli antivibranti, ripassare le viti sul basamento. b) Rivedere l'allineamento, il fissaggio del disco sul volano motore e del raccordo sul motore primo. c) Sostituire la ventola, pulire il rotore e riequilibrarlo. d) Controllare che il carico sia conforme ai requisiti. e) Sostituzione del cuscinetto. f) Verificare mediante la procedura § 6.7
Temperatura cuscinetti elevata.	a) Malfunzionamento cuscinetto. b) Carico assiale o radiale troppo elevato.	a) Sostituzione del cuscinetto. b) Controllare l'allineamento e l'accoppiamento della macchina.

9 SEZIONE

Generatore monosopporto

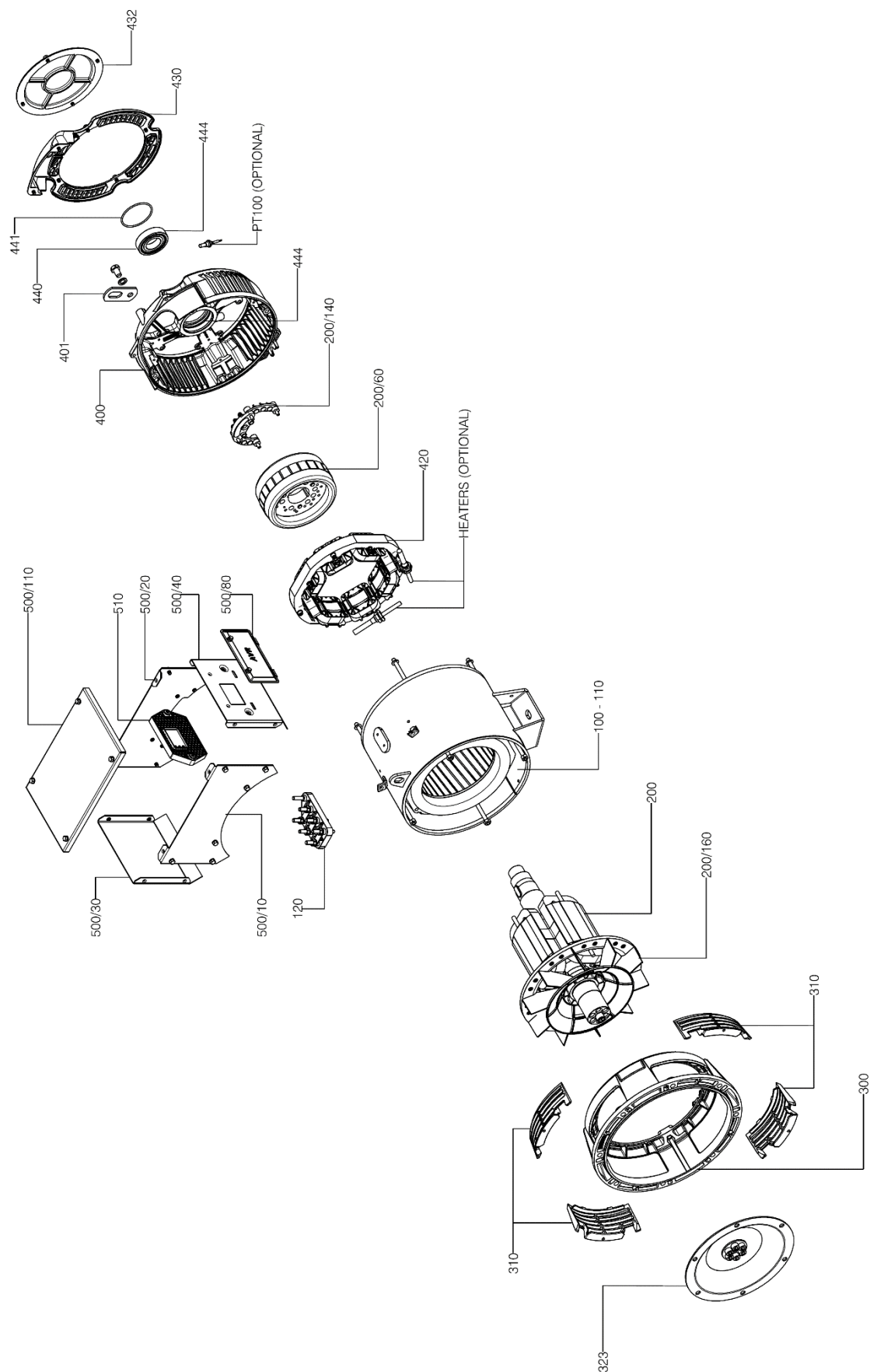


Figura 9-1

Denominazione componenti

Pos.	Descrizione
100	Statore
110	Cassa
120	Morsettiera con perni M8
200	Rotore
200/60	Rotore eccitatrice
200/140	Ponte raddrizzatore rotante
200/160	Ventola
300	Raccordo SAE 3 monosopporto
	Raccordo SAE 4 monosopporto
	Raccordo SAE 5 monosopporto
310	Protezione IP23 raccordo SAE 5
	Protezione IP23 raccordo SAE 3 - 4
323	Giunto SAE 6,5
	Giunto SAE 7,5
	Giunto SAE 8
	Giunto SAE 10
	Giunto SAE 11,5
400	Scudo L.O.A.
401	Golfare lato N
420	Statore eccitatrice
430	Protezione lato N
432	Coperchio accesso ponte raddrizzatore
440	Cuscinetto lato N per generatore monosopporto
441	O Ring
444	Pasta LGAF 3E
500/10	Pannello frontale
500/20	Pannello posteriore
500/30	Pannello laterale
500/40	Pannello laterale con sede regolatore
500/80	Protezione accesso regolatore
500/110	Coperchio
510	Regolatore di tensione MARK VX
N/D	Regolatore di tensione MARK XX (per PMG)
N/D	Fusibile per R.D.T. MARK VX e MARK XX

10 PARTI DI RICAMBIO

Pos.	Descrizione	Codice
120	Morsettiera con perni M8	M18EV003B 11000026
200/140	Ponte raddrizzatore rotante	M18FA304B 11000037
300	Raccordo SAE 3 monosopporto	M16DF555C 11000286
	Raccordo SAE 4 monosopporto	M16DF553C 11000268
	Raccordo SAE 5 monosopporto	M16DF551C 11000122
310	Protezione IP23 raccordo SAE 5	M16DW460C 11000123
	Protezione IP23 raccordo SAE 3 - 4	M16DW462C 11000269
323	Giunto SAE 6,5	M16CV606A 11000272
	Giunto SAE 7,5	M16CV607A 11000051
	Giunto SAE 8	M16CV608A 11000157
	Giunto SAE 10	M16CV610A 11000287
	Giunto SAE 11,5	M16CV611A 11000291
400	Scudo lato N	M16DF107E 11000158
401	Golfare lato N	ZWC00B02A 11000016
420	Statore eccitatrice	M18FA001A 11000058
430	Protezione lato N	M16DW461D 11000140
432	Coperchio accesso ponte raddrizzatore	M18DW002B 11000056
440	Cuscinetto lato N per generatore monosopporto	346242035 10000017
441	O Ring	361167003 10000097
444	Pasta LGAF 3E	541036370 10000121
500/10	Pannello frontale	M16ET287A 11000151
500/20	Pannello posteriore	M16ET285B 11000152
500/30	Pannello laterale	M16ET288B 11000153
500/40	Pannello laterale con sede regolatore	M16ET286B 11000154
500/80	Protezione accesso regolatore	M18ET200B 11000011
500/110	Coperchio	M18ET206B 11000012
510	Regolatore di tensione MARK VX	M00FA122A 11000013
N/D	Regolatore di tensione MARK XX (per PMG)	M00FA133A 11000328
N/D	Fusibile per R.D.T. MARK VX e MARK XX	963823380 10020648

11 KIT TRASFORMAZIONE

Descrizione	Varianti	Codice
Termorilevatore PT100 cuscinetto	1 PT100 N-end	M16KV509A 11000507
Kit IP55		M18KV528A 11000468
Kit PMG con RDT MARK XX		M18KV522A 11000464
Resistenza anticondensa		M16KV511A 11000509

12 SMALTIMENTO

Imballo - Tutti i materiali costituenti l'imballo sono ecologici e riciclabili e devono essere trattati secondo le vigenti normative.

Generatore dismesso - Il generatore dismesso è composto da materiali pregiati riciclabili. Per una corretta gestione contattare l'amministrazione comunale o l'ente preposto il quale fornirà gli indirizzi dei centri di recupero materiali di rottamazione e le modalità di attuazione del riciclaggio.

13 DIRETTIVE EUROPEE: DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE

	Marcatura "CE": conformità alla Direttiva Bassa Tensione (2014/35/UE) Marcatura "CE": compatibilità elettromagnetica (2014/30/UE) Marcatura "CE": direttiva macchine (2006/42/EC) Tali alternatori sono costruiti in osservanza delle norme EN 60034-1 (Norme sulle macchine elettriche rotanti) e EN 60204-1 (Norma sulla sicurezza dell'equipaggiamento elettrico delle macchine)
--	---

Ogni generatore è marcato CE e viene fornito con una dichiarazione di conformità CE.

È responsabilità del produttore garantire che il generatore è conforme alle norme e direttive CE.

NORME:

- EN 61000-6-1 Compatibilità elettromagnetica, Norme generiche - Immunità per ambienti residenziali, ambienti commerciali e dell'industria leggera
- EN 61000-6-2 Compatibilità elettromagnetica, Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali
- EN 61000-6-4 Compatibilità elettromagnetica, Norme generiche - Emissione per ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
- EN ISO 12100-1 Sicurezza del macchinario, concetti fondamentali, principi generali di progettazione - terminologia di base, metodologia
- EN ISO 12100-2 Sicurezza del macchinario, concetti fondamentali, principi generali di progettazione - principi tecnici
- EN ISO 14121-1 Sicurezza del macchinario, Valutazione del rischio – Principi
- EN 60034-1 Macchine elettriche rotanti
- BS ISO 8528-3 Generatori di corrente alternata per gruppi elettrogeni
- BS 5000-3 Macchine elettriche rotanti – Requisiti per la resistenza alle vibrazioni

14 ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DELLA TARGA AUTOADESIVA

All'interno della scatola morsetti è presente una busta contenente la targa dati.

Questa targa deve essere applicata sull'alternatore come segue:

1. L'applicazione della targa autoadesiva deve essere eseguita ad una temperatura ambiente superiore a 15°C.
2. Pulire la parte interessata con alcool ed aspettare che sia perfettamente asciutta.
3. Togliere la parte adesiva dal supporto e applicarla come indicato nella fig. 14-1 facendo pressione con un rullo di gomma per una migliore aderenza.

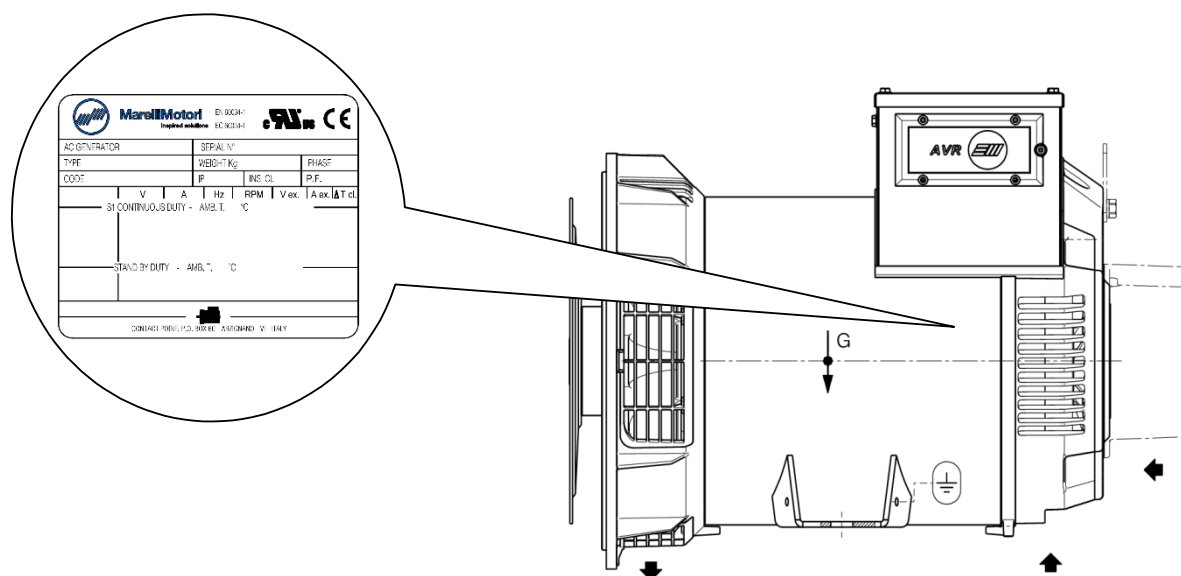


Figura 14-1

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

Marelli Motori si riserva di effettuare modifiche.

INDEX

1	GENERAL SAFETY WARNINGS.....	35
2	DESCRIPTION.....	36
3	HANDLING AND TRANSPORT	36
4	WAREHOUSE STORAGE	37
4.1	Short term storage (less than two months).....	37
4.2	Long term storage (more than two months).....	37
5	INSTALLATION AND COMMISSIONING	38
5.1	Insulation test.....	38
5.1.1	Measurement of insulation strengths.....	38
5.1.2	General considerations.....	39
5.1.3	Conversion of the measured insulation resistance values.....	39
5.1.4	Minimum values for the insulation resistance.....	40
5.2	Polarization index (IP).....	40
5.3	Reconditioning of the stator windings.....	41
5.4	Balancing.....	41
5.5	Coupling.....	41
5.6	Electrical connection.....	42
5.7	Single-phase loads.....	43
5.8	Commissioning.....	43
6	MAINTENANCE	44
6.1	Inspection and maintenance intervals.....	44
6.2	Bearing maintenance.....	45
6.3	Disassembly and re-assembly operations for bearing replacement.....	45
6.4	Re-assembly operations after bearing replacement.....	46
6.5	Full disassembly and re-assembly operations (mechanical and electrical parts).....	46
6.6	Re-assembly operations after full disassembly.....	47
6.7	Tie rods fastening procedure.....	48
7	VOLTAGE REGULATOR (SEE DEDICATED MANUAL)	50
7.1	Rheostat for remote voltage regulator.....	50
7.2	Manual excitation control	50
8	TROUBLESHOOTING AND INTERVENTIONS	51
8.1	Electrical faults	51
8.2	Mechanical faults.....	52
9	SECTION	53
10	SPARE PARTS.....	54

11 TRANSFORMATION KIT.....	56
12 DISPOSAL	56
13 EUROPEAN DIRECTIVES: CE DECLARATION OF CONFORMITY.....	56
14 STICKER PLATE AFFIXING INSTRUCTIONS	57

1 GENERAL SAFETY WARNINGS

The electrical machines are components designed to operate in industrial areas (incorporated in machinery or systems); as a consequence, they cannot be managed as retail products.

The instructions provided herein, therefore, must be used by qualified personnel.

In order to ensure safety, the instructions in question must be combined with the provisions set out by the laws and by the technical standards in force.

Any special versions or variations of the machines may deviate in some detail from the ones described herein. If you have any questions, please contact Marelli Motori S.p.A., specifying:

- machine type
- full machine code
- serial number

Some recommendations contained in this manual are preceded by the following symbols, which are aimed at alerting you of possible accident risks:

WARNING!	It refers to checks and operations which may result in damages to the product, to accessories or to components connected to it.
	It refers to procedures and operations which may result in serious injuries or death.
	It refers to immediate electrical dangers which may result in the death of people.
	It points out an hazardous situation

Rotary electrical machines have parts which are dangerous, as they are under voltage or move during operation. As a consequence:

- any improper use,
- the removal of protections,
- the disconnection of protection devices,
- any failure to perform inspections and maintenance operations,

may result in serious injuries or damages.

The safety manager, therefore, must verify and assure that the machine is exclusively handled, installed, commissioned, managed, inspected, serviced and repaired **by qualified personnel**, which shall be provided with:

- have specific technical education and experience,
- be aware of the applicable technical standards and laws,
- be aware of the national and local general safety provisions and of the characteristics of the system,
- be able to identify and avoid any possible danger.



Works on the electrical machine must be authorised in advance by the safety manager, and be carried out with the machine stopped and disconnected from the mains (including the auxiliary devices, like for example the anti-condensation heaters).

The electrical machine included in the supply is a product designed to be used in industrial areas; **additional protection measures must be taken and assured by the person in charge of the installation in case any stricter protection conditions are required.**

As the electrical generator is a component that is mechanically coupled with another machine (standalone or included in a system), it is the responsibility of the installer to ensure an appropriate protection degree during

service, preventing any danger of contact with exposed moving parts, as well as any hazard to people or property.

Should any operating fault occur (output voltage too high or too low, temperature increase, noise emission, vibrations), promptly inform the technicians in charge of maintenance operations.



WARNING! This manual includes some stickers with safety-related indications: they must be affixed by the installer according to the instructions found on the relevant sheet.

2 DESCRIPTION

The instructions contained in this manual refer to **MXB-E 160** synchronous generators. Before starting the generator, carefully read this manual. This manual is intended for electrical and mechanical technicians who have already worked on generators of this size. The technical data and the construction features are listed in the relevant catalogue. To properly operate and use the generators, please read the instructions contained in this manual. The **MXB-E 160** generators are self-excited and self-regulated brushless synchronous generators, manufactured in compliance with standards IEC 34-1.

Protection Degree - characteristics

The protection degree and the rating values are listed on the rating plate.

		Marelli Motori inspired solutions		EN 60034-1 IEC 60034-1				
AC GENERATOR				SERIAL N°				
TYPE				WEIGHT Kg		PHASE		
CODE				IP		INS. CL.		P.F.
V		A	Hz	RPM	V ex.	A ex.	Δ T cl.	
S1 CONTINUOUS DUTY - AMB. T. °C								
STAND BY DUTY - AMB. T. °C								
CONTACT POINT: P.O. BOX 60 - ARZIGNANO - VI - ITALY								

Figure 2-1
Rating plate

Frequency

The generators are designed to operate at a frequency of 50 or 60 Hz, according to the data listed on the nameplate: to ensure proper operation, for either frequency you need to verify that the voltage regulator calibration is appropriate for the intended use and that the machines are used in accordance with the rated data.



Accessories

Generators may be equipped with various accessories, like anti-condensation resistances, thermistors, Pt100 thermal detectors, etc., as requested in the order.

3 HANDLING AND TRANSPORT

The generator is shipped ready to be installed. We recommend that you thoroughly inspect it on arrival, to verify that it hasn't got damaged during transport. Any damages must be notified directly to the carrier (adding a note to the transport document) and to Marelli Motori, if possible providing photographic evidence.

To lift and handle the generator, use the relevant eyebolts.

The eyebolts on the generator are suitable for the lifting of the generator only and must not be used to lift the whole unit.



Also check that the lifting means capacity is appropriate for the weight of the generator and that all safety measures relevant to handling have been taken.

When lifting and handling the single support generators make sure the rotor is locked to the crate by the relevant bracket, to prevent it from getting out.



The eyebolt on the shield is only used to align the generator during the coupling with the drive motor.

The weight of the generators is specified in the nameplate.

If the generator is not commissioned right away, it shall be stored in a clean, dry and vibration-free place.

4 WAREHOUSE STORAGE

4.1 SHORT TERM STORAGE (LESS THAN TWO MONTHS)

The machine shall be stored in a suitable warehouse with controllable environment. A good warehouse or storage point features:

- A steady temperature, preferably ranging between 5°C and 50°C.
- Low relative humidity of the air, possibly below 75%. The machine temperature must be kept above the dew point to avoid humidity condensation inside the machine. Anti-condensation heaters (if any) must be under voltage and their operation must be periodically checked. In case of machines without anti-condensation heaters, it is necessary to use an alternative heating method to avoid the formation of condensation in the machine.
- A steady support without excessive vibrations and shocks. Position two suitable rubber wedges under the feet of the machine to isolate it, if you reckon that the vibrations are too intense.
- Ventilated, clean air, without dust and corrosive gases. Protection from insects and parasites.

If it is necessary to store the machine outdoor, it must not be left in the packaging used for transport. Instead,:

- It must be removed from the packing.
- It must be covered to prevent rain from entering into the machine, but at the same time the covering must allow machine ventilation.
- It must be placed onto rigid supports at least 100 mm high, to avoid direct contact with the floor.
- It must be well aerated. If the machine is left in the packing used for transport (in case it is a crate), you need to drill some openings big enough to ensure aeration.
- It must be protected from insects and parasites.

4.2 LONG TERM STORAGE (MORE THAN TWO MONTHS)

Besides the provisions described for the short term storage, it is necessary:

- To measure the winding insulation strength with related temperature (every three weeks, see Chapter 5.1).
- To check the conditions of the varnished surfaces every six months. If corrosion signs are detected, remove the varnish and restore it.
- To check the conditions of the anti-corrosion varnish on bare metallic surfaces (such as shaft ends) every six months. If corrosion signs are detected, remove them with emery paper and repeat the anti-corrosion treatment.

Grease lubricated bearings

The grease lubricated bearings do not require maintenance during warehouse storage; the periodical rotation of the shaft helps to prevent the corrosion due to contact and grease hardening.



If storage time exceeds 3 months, we recommend that every 3 months you perform 5 rotations of the generator shaft, stopping it at 90° with respect to the start position. After 2 years, replace the bearings before commissioning the generator.

If the machine remains for a prolonged time in a humid place, we recommend that you dry the windings before the commissioning.

5 INSTALLATION AND COMMISSIONING

Preliminary checks

Before installation:



- check that the generator rated data match the system characteristics,
- remove the protective paint from all the coupling surfaces, like the surfaces of joints and flanges.

The **single-support** generators are shipped equipped with a locking bracket or clamp between joint and union.

Before installing the machine, remove the bracket or the clamp.

The alternator shall be installed in a site large enough to allow air to be directly exchanged with the atmosphere.

It is essential that the air intake and discharge openings are not obstructed; in addition, the machine position must be such that hot air is not directly sucked in.

Make sure that inspections and maintenance operations can be performed while the machine is running.

5.1 INSULATION TEST

5.1.1 Measurement of insulation strengths

At the group manufacturer, if the alternator remained inactive for a long time (over a month), before its commissioning it is highly recommended to perform an insulation test to ground of the main stator windings. Detailed instructions are provided in the international IEEE Std. 43-2000.

Before performing such test, it is necessary to disconnect the connections which go to control devices (voltage controller or other devices).

The measurement of the insulation resistance between the windings and the ground is performed with a specific measurement device (Megger or equivalent) powered by direct current and with output voltage (test voltage) equal to 500 V for low voltage machines. The value of the insulation resistance is to be recorded after 1 minute from the application of the test voltage.

For the measurement of the insulation strength, proceed as indicated below:

- **Main stator:** the measurement of the insulation resistance shall be executed after disconnecting the connections which go to the control devices (voltage control or other devices) or to any other device of the group. The measurement shall be executed between a phase and ground with the remaining two connected as well to ground together with the auxiliaries (operation to be repeated for all three phases). See Figure 5-1 Measurement of the insulation strength on the stator winding.
- **Exciter stator:** disconnect the cables + and – from the controller and measure the insulation strength between one of these two terminals of the winding and the ground.
- **Rotor windings:** measure the insulation resistance between a terminal of the winding of the main rotor on the bridge rectifier and the rotor ground (shaft).

(See Figure 5-2 Measurement of the insulation strength on the rotor winding).

The measured values shall be recorded. In case of doubt measure as well the polarization index, see Chapter 5.2

WARNING! In order to avoid electrocution dangers, connect the windings to ground for a short time just after the measurement.

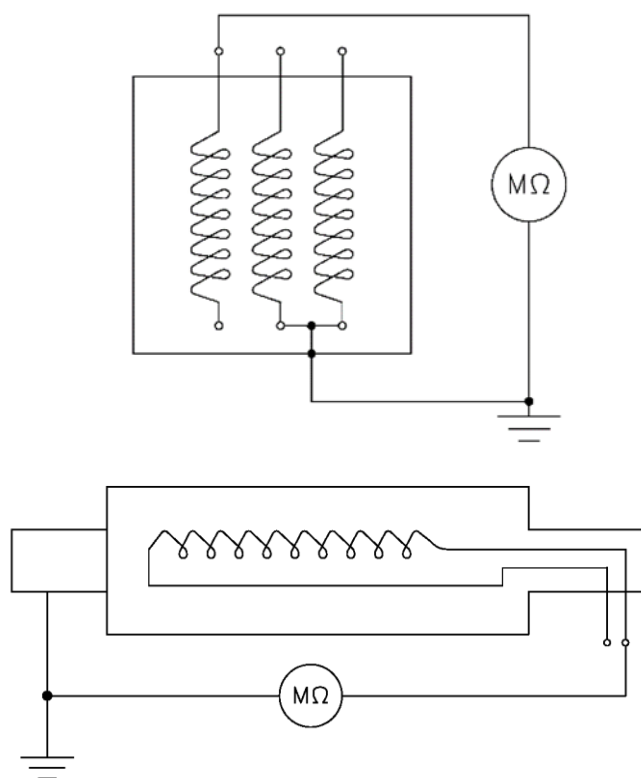


Figure 5-1
Measurement of the
insulation strength on the
stator winding

Figure 5-2
Measurement of the
insulation strength on the
rotor winding

5.1.2 General considerations

Please, take note of the following considerations, before deciding the actions to be undertaken based on the insulation resistance tests:

- If the measured value is considered too low, the winding must be cleaned and/or dried. If that is not enough, it is necessary to refer to experts
- The machines about which you suspect an humidity issue must be dried with the utmost care, regardless of the insulation resistance value measured

NOTE: The insulation strength indicated in the test report usually is significantly higher than the values measured at the yard.

5.1.3 Conversion of the measured insulation resistance values

In order to compare the measured insulation strength values, these are established at 40°C; with the aid of the following graph. The actual measured data is then converted to a value corresponding to 40°C. The application of this graph should be limited to temperatures near the standard value of 40°C because more significant variations may cause errors.

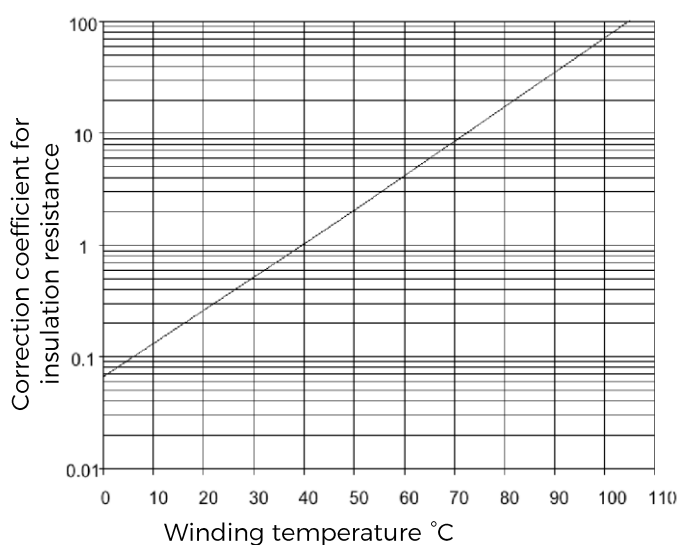


Figure 5-3
Correlation between insulation
resistance and temperature.

$$RC = k \times RT$$

RT Value of the insulation strength at a specific temperature

RC Equivalent insulation strength at 40°C

k Correction coefficient for insulation strength

Example:

RT = 400 MΩ measured at 20°C

k = 0,25

RC = 0,25 x 400 MΩ = 100 MΩ

5.1.4 Minimum values for the insulation resistance

Criteria related to windings in standard conditions

In general, the insulation resistance values for dry windings must significantly exceed the minimum values; it is impossible to provide definitive values, because the resistance changes depending on the type of machine and the local conditions. The insulation resistance as well is subject to the effects of ageing and of machine use. Thus, we recommend to follow the values indicated here solely as guidelines.

The minimum value of the insulation resistance is one of the main requirements for the stator electric safety. It is not recommended to start the machine if the values are lower than the minimum value.

The limits of the insulation resistance, indicated below, are valid at 40°C and when the test voltage has been applied for over one minute (yet not over 10 minutes).

- Rotor

R > 5 MΩ

- Stator

Insulation resistance (Rc) @ 40°C			
≤ 10 MΩ	10 MΩ < Rc ≤ 200 MΩ	200 MΩ < Rc ≤ 1 GΩ	> 1 GΩ
Poor	Check with IP	Good	Very Good

NOTE: The insulation strength indicated in the test report usually is significantly higher than the values measured at the yard.

5.2 POLARIZATION INDEX (IP)

Measuring the polarization index according to the standard IEEE 43, it is possible to test the insulating system of the electric machine.

Measure and record the insulation resistance at environment temperature at different times: T1', T2', ..., T10'. The measurements interval is conventional (e.g. 1 minute).

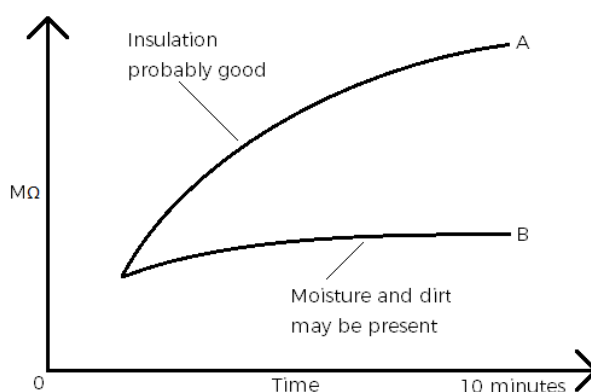


Figure 5-4
Quality trend of the
insulation resistance in
function of time.

High temperatures can cause unpredictable changes in the polarization index, so the test cannot be used at temperatures over 50°C.

Dirt and humidity accumulated in the winding reduce the insulation resistance and the polarization index, as well as their dependence on the temperature.

There are different rules to establish the lowest acceptable value with which it is possible to start the machine in safety. For the polarization index (IP), the values usually vary from 1 to 4, where 1 indicates that the windings are wet and dirty.

	Poor	Acceptable	Good	Excellent
IP	$IP \leq 1.5$	$1.5 < IP \leq 2$	$2 < IP \leq 4$	$IP > 4$

5.3 RECONDITIONING OF THE STATOR WINDINGS

The active parts shall be dried by a flow of hot air. The hot air flow must be directed as much as possible toward the winding heads.

If the machine is provided with anti-condensation resistances, it is not allowed to use them as device to dry the winding. The heaters must be powered during the usual stops of the machine only in order to avoid condensation.

The stators can be directly heated having direct current circulate in them (using for instance an industrial welder). In that case we recommend that the current circulating in the windings is about 25% of the rated current of the machine, controlled in order to achieve the desired temperature.

When possible, the windings of the electric machine must be suitably reconnected so as to adapt their resistance to the value of the available generator in direct current.

The electric machine must be covered with thermal insulation barriers to avoid the complete dispersion into the environment of the heat produced; at the same time, when possible, doors must be opened in the top side of the casing in order to allow the discharge of the removed humidity.

By inserting a thermometer on the active parts, make sure that the winding temperature does not exceed 100°C. The recommended temperature for drying is 80..100°C.

5.4 BALANCING

Unless otherwise specified the generators are balanced by the half tab located at the shaft end, as per IEC 60034-14.

5.5 COUPLING



Accurately align the generator and the drive motor.

To put the generator into place, use the eyebolts located on the D side union and on the N side shield.

WARNING! Never loosen or remove the tie rods fastening the generator supports; should that be necessary, please refer to Chapter 6.5.

Inaccurate alignment may result in vibrations and damages to bearings. It is necessary to check as well that the torsional features of the generator and of the motor are compatible. To enable the compatibility check (care of the customer), Marelli Motori can provide drawings of the rotors for torsional checks.

For single-support generators you also need to check all the dimensions of the flywheel and of its cover on the main motor; also check the dimensions of the flange and of the generator joint.

In case of dual-support generators, to check the alignment use a thickness gauge to verify that the “S” distance between the half-joints is the same along the whole circumference and check with a comparator the coaxiality of the half-joint outer surfaces.

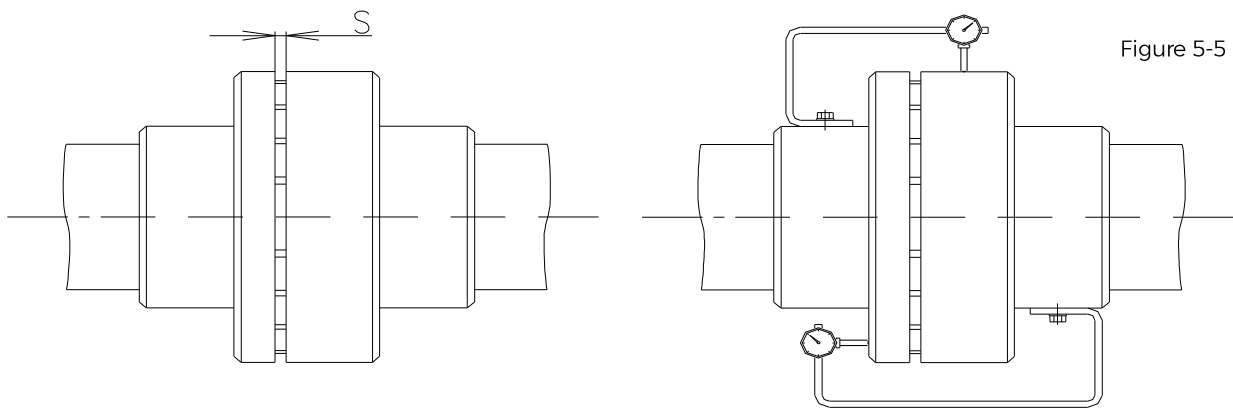


Figure 5-5

Checks must be performed on 4 diametrically opposed points; the alignment errors must fall within the limits set out by the joint manufacturer, and can be corrected by moving the supports to the side or by inserting some spacers between the feet and the basement. After fixing the generator always repeat the alignment check.

Perform the vibration check on the generator once it has been installed into the unit, both in loadless conditions and under load.

5.6 ELECTRICAL CONNECTION

The generators are normally equipped with 12 terminals (7 clamps).

The connection cables enter the terminal box on the right (as seen from the coupling side). On some models the cable output may be located on the left or on the right, depending on the location of the voltage regulator. Both series and parallel star connections are normally available: when switching the connection (from series star to parallel star), however, you need to verify the connection of the voltage regulator (applicable diagrams).

Connection diagrams for standard generators

Series star connection						Parallel star connection						
Cable marking												
Standard	U1	V1	W1	U2	V2	W2	U5	V5	W5	U6	V6	W6
USA market	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12

WARNING! The internal wiring diagrams of the generators are included in the voltage regulator manual.

Fix the output cables to the generator clamps as shown in Figure 5-6:

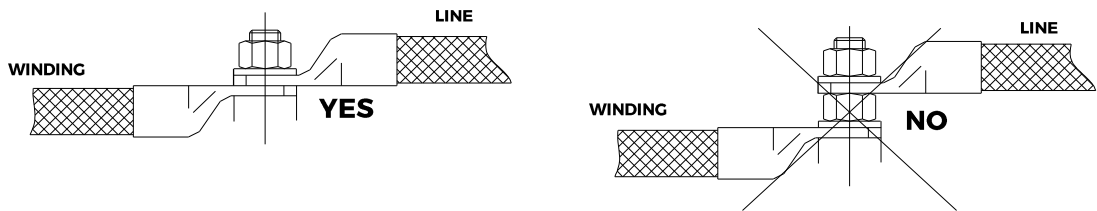


Figure 5-6

Rotation direction

Generators are normally supplied in a clockwise rotation configuration (as seem from the coupling side).

Connection to ground

Inside the terminal box there is a terminal for ground connection, while a second terminal is located on a foot of the generator. Perform grounding with a copper wire of suitable section, according to the applicable standards.

5.7 SINGLE-PHASE LOADS

The 3-phase generators of this series can be used as single-phase, taking into account the indications provided below:

The generator can be used for a maximum power equal to 0.6 times the power specified on the nameplate for the 3-phase load.

The generator can be connected according to a star pattern in parallel (required voltage 220 Volt at 50 Hz or 220-240 V at 60 Hz) and the single-stage load must be connected to clamps U1/T1 and V1/T2.

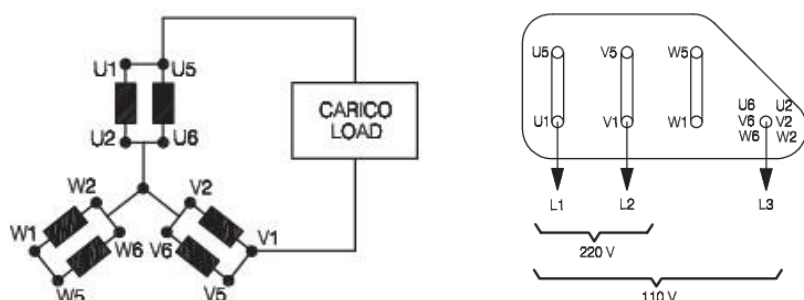


Figure 5-7
Parallel star connection

The generator can also be connected according to a zig-zag pattern (required voltage 220 - 240 Volt at 50 Hz or 220-240 V at 60 Hz) and the single-stage load must be connected to clamps U1/T1 and V1/T2.

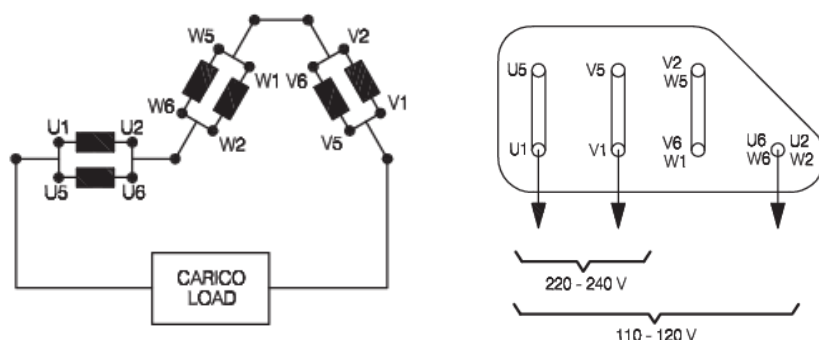


Figure 5-8
Zig-zag connection

Powering of capacitive loads only

You can power capacitive symmetrical 3-phase loads (leading $\cos\phi$ 0) to a maximum power (in KVAR) equal to 0.25 times the rated power (in KVA).

5.8 COMMISSIONING

Before commissioning the machine you need to verify the insulation with a Megger tester at 500Vdc 1 minute after applying the voltage.

The minimum value of the insulation strength at an ambient temperature of 40°C for a new winding equal to 200 MΩ is one of the main requirements for the stator electric safety.

NEVER START THE MACHINE IF THE POLARISATION INDEX IS LOWER THAN 1.5 (Chapter 5.2).

In order to avoid electrocution dangers, connect the windings to ground for a short time just after the measurement.

BEFORE THE FIRST START-UP, PERFORM THE FOLLOWING CHECKS:

Mechanic checks

Check that:

- Foot bolts are properly tightened.
- Coupling is correct.
- The cooling air rate is high enough and no impurities are taken in.
- The protection grids are properly installed.
- The tightening torque of the coupling discs joint and of the union is correct (for single-support alternators).

Electric checks

Check that:

- The system is equipped with appropriate leakage protections, in accordance with the applicable law provisions.
- The connections to the terminal panel terminals have been performed properly (check that clamps are properly tightened).
- There are no reversed connections or short-circuits between the generator and any external switches. You should remember that normally there are no protections against short-circuits between the alternator and external switches



To prevent damages to the current transformers and to the generator, all the current transformers installed on the generator must be connected to their load: should the current transformers in question be unused, their secondary circuits must be short-circuited.

6 MAINTENANCE



Any operation on the electrical machine must be authorised in advance by the safety manager, and be carried out with the machine stopped, at ambient temperature, and disconnected from the system or from the mains (including the auxiliary devices, such as the anti-condensation heaters). **You will also have to take all the precautions required to ensure that the machine cannot be accidentally restarted while maintenance operations are under way.** The generator operating environment must be clean and dry. To lock the tie-rods use the Loctite® 270 threadlocker, making sure that they are no traces of oil/grease (if needed use Loctite® 7063 solvent or an equivalent product).

In case of electrical connections, the Loctite® must not come into contact with the electrical rest surfaces!

6.1 INSPECTION AND MAINTENANCE INTERVALS

The frequency of the inspections may vary according to the case and depends on the importance of the system, on the environment conditions and on the actual operating conditions.

As a general rule we recommend that you perform a first inspection after about 100 hours of operation (and anyway within one year): subsequently perform the inspection at least once every year, according to the annexed table.

During the inspections you shall verify that:

- The generator runs regularly, without noises or abnormal vibrations, hinting at a damage to the bearings. The functional data are correct.
- Air can freely flow in.
- The power supply cables show no sign of wear and the electrical connections are firmly tightened. All the fixing bolts are properly tightened.

To perform the above-mentioned inspections, you don't need to uncouple or disassemble the generator; disassembly is required when replacing the bearings; on that occasion you shall also verify:

- the alignment,
- the insulation resistance; the tightening of screws and bolts.

You should also perform some checks on a regular basis.

Checks and operations to be performed	Every day	After 100 hours	Every 2 months or 1000 hours	After 2000 hours or on a yearly basis	After 4500 hours or on a yearly basis	Check the relevant section 6.2
Abnormal noise	X					
Proper ventilation	X					
Vibrations		X	X			
Tightness of threaded parts		X	X			
Terminal panel connections (clamps / TA / TV / RDT)		X	X			
General cleaning				X		
Comprehensive check of the generator					X	
Insulation strength					X	
Bearing lubrication						X
Bearing replacement						X



Any irregularity or deviation detected during the checks shall be promptly corrected.

6.2 BEARING MAINTENANCE

The actual lifecycle of the bearings depends on several elements, and in particular:

- on the grease life,
- on the environment conditions and on the operating temperature,
- on external loads and vibrations.

The bearings on the D side (coupling side) and on the N side (side opposite to the coupling) are of sealed type, and the amount of grease they contain allows them to operate for a long time.

Under normal usage condition, the period in question is of about 30,000 hours for all the bearings.

In any case, when fully overhauling the unit, replace the bearings.

6.3 DISASSEMBLY AND RE-ASSEMBLY OPERATIONS FOR BEARING REPLACEMENT



BEFORE DISASSEMBLING THE GENERATOR FROM THE DRIVE MOTOR, MAKE SURE THAT THE LATTER CANNOT BE STARTED.

Before disassembling the generator, please refer to the section views. Also check that the lifting means capacity is appropriate for the weight of the components to be handled.

Also check that all handling safety measures have been taken.

The disassembly and re-assembly operations must be performed by specialised and qualified personnel; we recommend that you contact a workshop authorised by the Marelli Motori Service.

If deemed necessary, mark the components during disassembly, to be able to later reinstall them in the proper position.

WARNING! Never loosen or remove the tie rods fastening the generator supports.

Uncouple the generator from the drive motor, removing the fastener of the feet, of the union and of the coupling device (SAE disc/joint). Disconnect the power cable terminals from the terminal panel.

- Move the generator away from the motor using the eyebolts located on the generator. (The weight of the generator is specified in the nameplate).

- After moving the generator away from the drive motor, fasten the disc to the union using 2 appropriate clamps, to ensure that the rotor doesn't accidentally slip out.
- Remove the plastic protections from the N side shield.
- Turn the generator until it stands firmly upright using the eyebolt located on the union.
- Screw an M8 eyebolt (depending on the generator size) on the protruding part of the axis, then, after removing the clamps, withdraw the rotor, taking care to hold the frame in place.
- Remove the O-Ring from its seat in the N side shield.

For the disassembly of the bearings use an appropriate puller.

6.4 RE-ASSEMBLY OPERATIONS AFTER BEARING REPLACEMENT



The installation of the bearings onto the shaft must be carried out with the utmost care, preferably after heating the bearings to about 80 - 90°C.

- Apply an even film of LGAF 3E (SKF) grease over the whole surface of the bearing outer ring and over the whole surface of the seat of the N end shield bearing (without O-Ring), using an appropriate tool (brush or spatula). If the film is too thick installing the bearing on the shield could be difficult.
- Put the new O-Ring into the N side shield seat.
- Vertically drive the rotor in (once the bearing has cooled down), taking care not to damage the O-Ring, if the bearing on the N side doesn't entirely fit into the seat, apply a force to the shaft head until the rotor snaps into place.
- After driving the rotor, fasten the disc to the union using 2 appropriate clamps, to ensure that the rotor doesn't accidentally slip out when moving the generator to a horizontal position.
- Move the generator to a horizontal position and reinstall the guards on the N end shield.
- Perform the disassembly operation sequence in reverse order.

6.5 FULL DISASSEMBLY AND RE-ASSEMBLY OPERATIONS (MECHANICAL AND ELECTRICAL PARTS)



BEFORE DISASSEMBLING THE GENERATOR FROM THE DRIVE MOTOR, MAKE SURE THAT THE LATTER CANNOT BE STARTED.

Before disassembling the generator, please refer to the section views. Also check that the lifting means capacity is appropriate for the weight of the components to be handled.

Also check that all handling safety measures have been taken.

The disassembly and re-assembly operations must be performed by specialised and qualified personnel; we recommend that you contact a workshop authorised by the Marelli Motori Service.

If deemed necessary, mark the components during disassembly, to be able to later reinstall them in the proper position.

Uncouple the generator from the drive motor, removing the fastener of the feet, of the union and of the coupling device (SAE disc/joint). Disconnect the power cable terminals from the terminal panel.

- Move the generator away from the motor using the eyebolts located on the generator.

Follow the indications provided in Chapter 6.3 until you have withdrawn the rotor.

- Once you have withdrawn the rotor move the generator back to a horizontal position, disconnect the (+) and (-) white leads running from the regulator to the exciter stator, removing the fastening clamps.
- Remove the tie-rods fastening the N side shield and the D side union to the frame. Pay attention to the nuts located on the union.
- Disassemble the different components, taking care to remove the O-Ring from its seat in the N side shield.
- Take into account that the exciter stator is fixed to the N side shield.

6.6 RE-ASSEMBLY OPERATIONS AFTER FULL DISASSEMBLY

The installation of the bearings onto the shaft must be carried out with the utmost care, preferably after heating the bearings to about 80-90°C.

The O-Ring must always be replaced after every disassembly.

- Apply an even film of LGAF 3E (SKF) grease over the whole surface of the bearing outer ring and over the whole surface of the seat of the N end shield bearing (without O-Ring), using an appropriate tool (brush or spatula). If the film is too thick installing the bearing on the shield could be difficult.
- Put the O-Ring into the N side shield seat.
- Before assembling the shields, check for the presence of the 2 guide screws on the bottom side of the frame.
- Assemble the N side shield and the D side union, fastening the tie-rods as described in Chapter 6.7
- Connect to the voltage regulator (see wiring diagrams) the (+) and (-) white leads and fasten them with clamps.
- After fastening the tie-rods, turn the generator until it stands firmly upright.
- Vertically drive the rotor in (once the bearing(s) has/have cooled down), taking care not to damage the O-Ring, if the bearing on the N side doesn't entirely fit into the seat, apply a force to the shaft head until the rotor snaps into place.
- For single support generators, after driving the rotor, fasten the disc to the union using 2 appropriate clamps, to ensure that the rotor doesn't accidentally slip out when moving and handling the generator to a horizontal position.
- Reinstall the plastic protections on the N side shield.
- Perform the disassembly operation sequence in reverse order.
- If any fastening item needs to be replaced, make sure that its type and resistance class are the same as those of the original one. The following are the tightening torques applying to the fastening screws and nuts:

Tightening torques in Nm 0 /+ 5%						
Application	M6 (cl.8.8)	M8 (cl.8.8)	M8 (cl.10)	M10 (cl.8.8)	M10 (cl.12.9)	M12 (cl.8.8)
Electrical connection fixing	/	18	/	22	/	50
Fixing of soft material (aluminium) component screws	5	12	/	/	/	/
Fixing of generator components (shields, covers, etc.) Fixing of feet or flange	11	26	/	48	/	85
Fixing of coupling disc on shaft	/	/	/	/	75	/
Tie rods fastening Chapter 6.7	/	26	26	/	/	/

6.7 TIE RODS FASTENING PROCEDURE

1. Put Loctite® 270 on the end of the tie rod D side.
2. Insert the nut (M8-Class10).
3. Tighten the nut up to the defined length (the tie rod should protrude 1.5 mm from the nut).

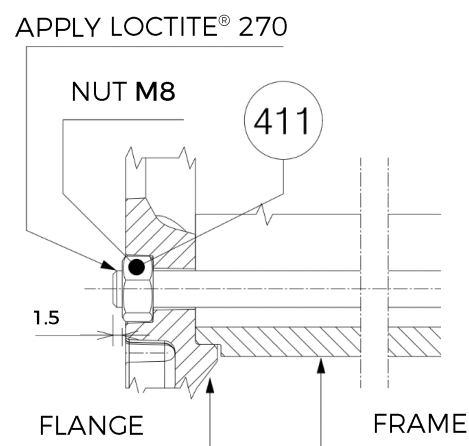


Figure 6-1

4. Put Loctite® 270 on the end of the tie rod (on the rear side of the generator).

5. Insert the washer on the tie rod. Fig. 6-2.



Figure 6-2

6. Manually tighten the nut (the nut must be M8 class 10) until the washer is compressed. Fig. 6-3.



Figure 6-3

7. Repeat the assembly steps 1 through 6 for the other 3 bolts and tie rods.

8. Verify the manual tightening of all 4 nuts on the rear side of the generator.



Figure 6-4

9. Tighten the nuts using the cross pattern (see Fig. 6-5 and 6-6 tightening sequence) and with a gradual increase in tightening torque:

Use a torque wrench.

Carry out the following steps:

- 17 Nm*
- * Pneumatic wrenches are allowed in this step, taking care that the tightening torque does not exceed 20 Nm.
- 26 Nm (final tightening torque value)
- 26 Nm (tightening torque check)
- 26 Nm (tightening torque check)

TIGHTENING SEQUENCE

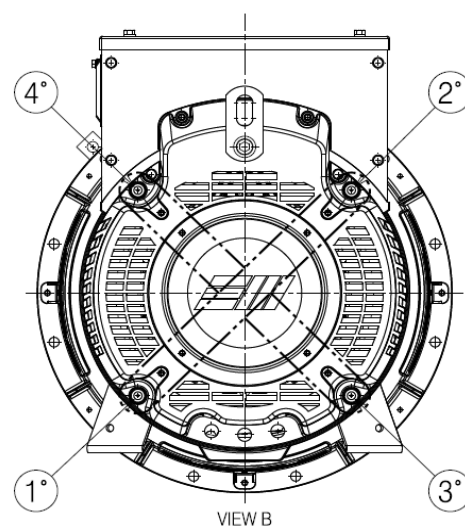


Figure 6-5

10. Check the final protrusion *** of the tie rod on the SAE flange side: it must be in the range 1.5 to 3mm, as shown in figure 6-6.

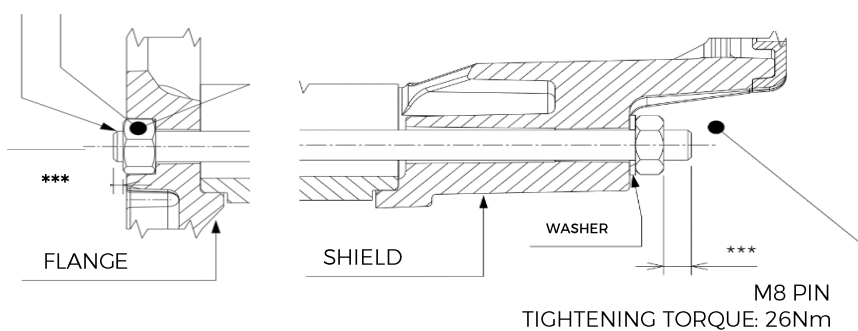


Figure 6-6

7 VOLTAGE REGULATOR (SEE DEDICATED MANUAL)

7.1 RHEOSTAT FOR REMOTE VOLTAGE REGULATOR

For all generators the rheostat in question can be inserted between the “P-Q” terminals (FAST-ON terminal) of the regulator auxiliary terminal panel.

The external potentiometer must be inserted with the cursor set to the intermediate position; then you can operate the RDT internal potentiometer to get a value close to the rated voltage. Please refer to the manual of the Regulator.

7.2 MANUAL EXCITATION CONTROL

  In case of voltage regulator failure, you can use the manual control alternator, provided any 24 V direct current source is available.

This source may consist of a battery of accumulators or of a device transforming and rectifying the alternator output voltage.

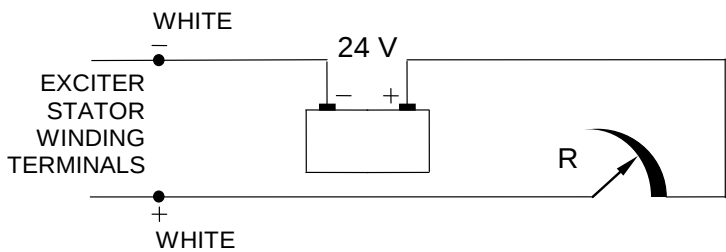


Figure 7-1

To this purpose, you need to implement the layout shown in the previous figure, performing the following operations:

- Disconnect from the regulator the two white FAST-ON terminals (+) and (-) connecting the regulator to the exciter stator.
- Power these two terminals with the direct current source, arranging a R rheostat in series.
- To regulate the alternator output voltage, operate the R rheostat.



As the load increases, compensate by manually increasing the excitation. Before decreasing the load, reduce the excitation.

Use the following table to choose the appropriate rheostat:

Generator	I max [A]	Max rheostat resistance [Ω]
MXB-E 160	5	80

8 TROUBLESHOOTING AND INTERVENTIONS

8.1 ELECTRICAL FAULTS

MALFUNCTION	POSSIBLE CAUSE	INTERVENTION   (always to be performed while the machine is not running)
The alternator is not excited. The loadless voltage is lower than 10% of the nominal one.	a) Breakage of the connections. b) Failure on the rotating diodes. c) Interruption in the excitation circuits. d) Too low residual magnetism.	a) Check and repair. b) Check of the diodes and replacement if interrupted or in short circuit. c) Continuity check on the excitation circuit. d) Apply for an instant a voltage of a 12Volt battery connecting the negative terminal to the – of the RDT and the positive one through a diode to the + of the RDT.
The alternator does not excite (loadless voltage around 20%-30% of the nominal one). The intervention of the voltage regulator on the potentiometer has no effect on the voltage.	a) Intervention of the fuse. b) Breakage of the connections on the exciter stator. c) Wrong supply in the excitation circuit.	a) Replace the fuse with a spare one. If the fuse trips again, check whether the exciter stator is short circuited. If everything is normal, replace the voltage regulator. b) Continuity check on the excitation circuit. c) Swap the two wires coming from the exciter.
Voltage with load lower than the nominal one (voltage between 50 and 70% of the nominal one).	a) Speed lower than the nominal one. b) Voltage potentiometer not calibrated. c) Fuse failed. d) RDT failure.	a) Check of the number of rounds (freq.). b) Rotate the potentiometer until the voltage returns to the nominal value. c) Replace the fuse. d) Disconnect the voltage regulator and replace it.
Too high voltage.	a) Potentiometer V not calibrated. b) RDT failure.	a) Rotate the potentiometer until the voltage returns to the nominal value. b) RDT replacement.
Unstable voltage.	a) Variable Diesel revolutions. b) Stability potentiometer of the not calibrated RDT. c) RDT failure.	a) Check of rotation uniformity and of the Diesel regulator. b) Rotate the stability potentiometer until voltage is steady again. c) RDT replacement.

8.2 MECHANICAL FAULTS

MALFUNCTION	POSSIBLE CAUSE	INTERVENTION   (always to be performed while the machine is not running)
Winding high temperature. High cooling air temperature.	a) Too high environment temperature. b) Hot air backflow. c) Nearby heat source. d) Defective cooling system. e) Air slots obstructed. f) Clogged air filter. g) Reduced air flow. h) Speed lower than the nominal one. i) Defective measurement system. j) Overload. k) Cos-phi load lower than 0.8.	a) Ventilate to reduce the environment temperature, decrease the load b) Speed lower than the nominal one. Create enough free space around the machine. c) Move away the heat sources and check the aeration. d) Inspect equipment conditions and correct assembly. e) Free the intakes from any debris. f) Clean or replace the filters. g) Remove the obstacles, make sure that the air flow is adequate. h) Check of the number of rounds (freq.). i) Check the detectors. j) Eliminate the overload, let the machine cool down before restarting it. k) Check the load value, bring the cos-phi back to 0.8 or reduce the load.
Noise, high vibrations.	a) Base structure or anti-vibration devices not appropriate, incorrect basement anchoring. b) Defective coupling. c) Defective cooling fan, unbalanced rotor. d) Load unbalance too high, single-phase loads. e) Bearing malfunction. f) Tie rods are not properly fastened.	a) Strengthen the basement, replace the anti-vibration devices, tighten the basement screws again. b) Re-check the alignment, the fastening of the disc on the motor flywheel and that of the union on the main motor. c) Replace the fan, clean the rotor and re-balance it. d) Check that the load complies with the requirements. e) Bearing replacement. f) Check by following the procedure described in § 6.7
Bearing high temperature.	a) Bearing malfunction. b) Axial or radial load too high.	a) Bearing replacement. b) Check the machine alignment and coupling.

9 SECTION

Single-support generator

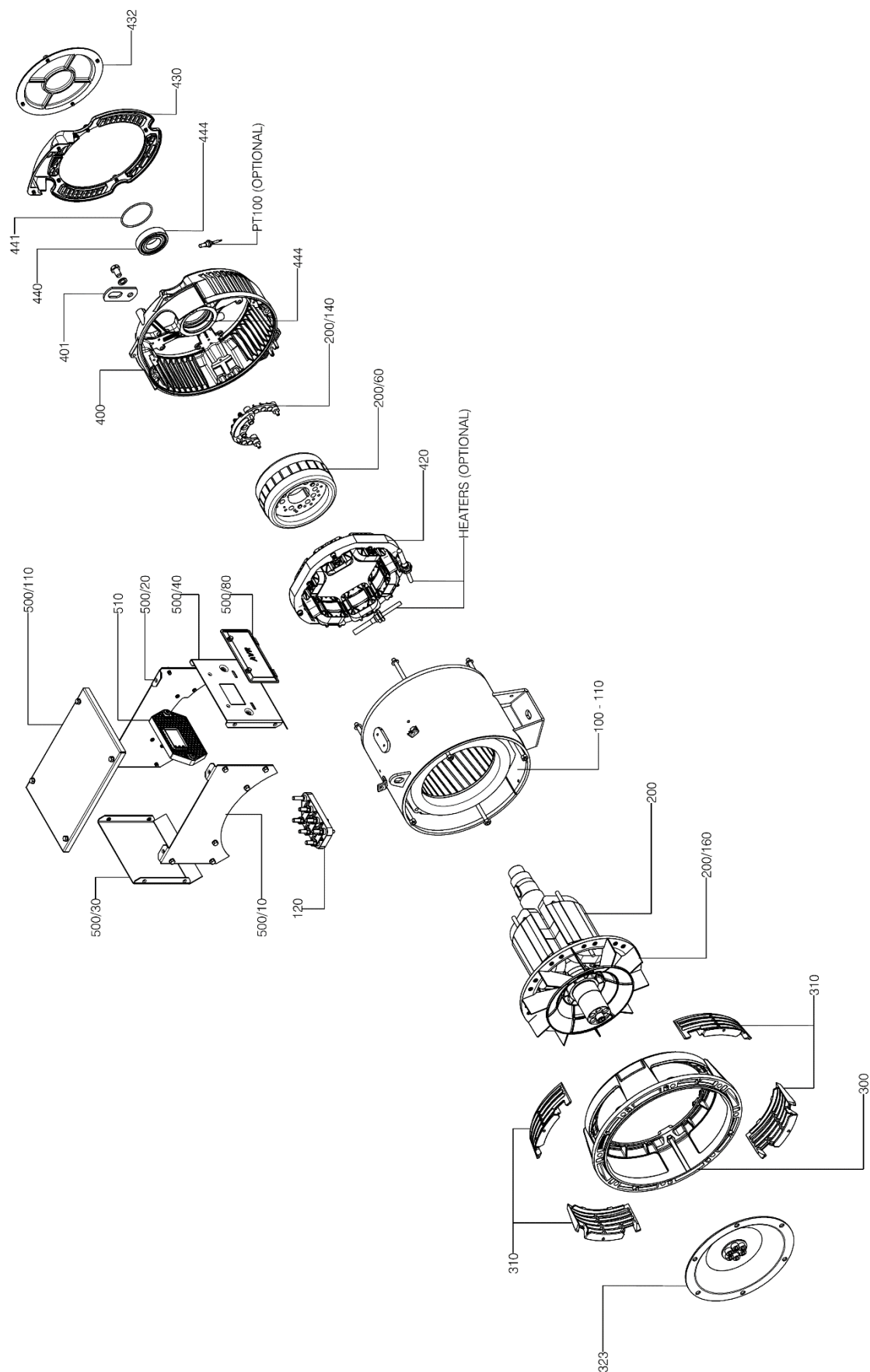


Figure 9-1

Part name

Pos.	Description
100	Stator
110	Frame
120	Terminal panel with M8 pins
200	Rotor
200/60	Exciter rotor
200/140	Rotating rectifier bridge
200/160	Fan
300	Single-support SAE 3 union
	Single-support SAE 4 union
	Single-support SAE 5 union
310	SAE 5 union IP23 protection
	SAE 3 - 4 union IP23 protection
323	SAE joint 6.5
	SAE joint 7.5
	SAE joint 8
	SAE joint 10
	SAE joint 11.5
400	N side shield
401	N Side eyebolt
420	Exciter stator
430	Side N protection
432	Rectifier bridge access cover
440	N end bearing for single-support generator
441	O Ring
444	LGAF 3E paste
500/10	Front panel
500/20	Rear panel
500/30	Side panel
500/40	Side panel with regulator seat
500/80	Regulator access protection
500/110	Cover
510	MARK VX voltage regulator
N/D	MARK XX voltage regulator (for PMG)
N/D	Fuse for MARK VX and MARK XX voltage regulators

10 SPARE PARTS

Pos.	Description	Code
120	Terminal panel with M8 pins	M18EV003B 11000026
200/140	Rotating rectifier bridge	M18FA304B 11000037
300	Single-support SAE 3 union	M16DF555C 11000286
	Single-support SAE 4 union	M16DF553C 11000268
	Single-support SAE 5 union	M16DF551C 11000122
310	SAE 5 union IP23 protection	M16DW460C 11000123
	SAE 3 - 4 union IP23 protection	M16DW462C 11000269
323	SAE joint 6.5	M16CV606A 11000272
	SAE joint 7.5	M16CV607A 11000051
	SAE joint 8	M16CV608A 11000157
	SAE joint 10	M16CV610A 11000287
	SAE joint 11.5	M16CV611A 11000291
400	N side shield	M16DF107E 11000158
401	N Side eyebolt	ZWC00B02A 11000016
420	Exciter stator	M18FA001A 11000058
430	Side N protection	M16DW461D 11000140
432	Rectifier bridge access cover	M18DW002B 11000056
440	N end bearing for single-support generator	346242035 10000017
441	O Ring	361167003 10000097
444	LGAF 3E paste	541036370 10000121
500/10	Front panel	M16ET287A 11000151
500/20	Rear panel	M16ET285B 11000152
500/30	Side panel	M16ET288B 11000153
500/40	Side panel with regulator seat	M16ET286B 11000154
500/80	Regulator access protection	M18ET200B 11000011
500/110	Cover	M18ET206B 11000012
510	MARK VX voltage regulator	M00FA122A 11000013
N/D	MARK XX voltage regulator (for PMG)	M00FA133A 11000328
N/D	Fuse for MARK VX and MARK XX voltage regulators	963823380 10020648

11 TRANSFORMATION KIT

Description	Variants	Code
Bearing PT100 thermal detector	1 PT100 N-end	M16KV509A 11000507
IP55 kit		M18KV528A 11000468
PMG kit with MARK XX RDT		M18KV522A 11000464
Anti-condensation resistance		M16KV511A 11000509

12 DISPOSAL

Packaging - All packaging materials are environment-friendly and recyclable and must be managed in accordance with the regulations in force.

Scrapped generator - The scrapped generator includes valuable recyclable materials. In order to properly manage them, contact the municipal administration or the competent authority, that will provide the addresses of the scrapping material collection centres and provide instructions about the recycling procedure.

13 EUROPEAN DIRECTIVES: CE DECLARATION OF CONFORMITY

	“CE” marking: compliance with the Low Voltage Directive (2014/35/EU) “CE” marking: electromagnetic compatibility (2014/30/EU) “CE” marking: machine directive (2006/42/EC) The alternators in question are manufactured in compliance with standards EN 60034-1 (Standards on rotating electrical machines) and EN 60204-1 (Standard on the safety of the machine electrical equipment)
--	---

Each generator bears the CE marking and is supplied accompanied by a CE declaration of conformity.

The manufacturer is responsible for ensuring that the generator complies with the EC standards and directives

STANDARDS:

- **EN 61000-6-1** Electromagnetic compatibility, Generic standards - Immunity for residential, commercial and light-industrial environments
- **EN 61000-6-2** Electromagnetic compatibility, Generic standards - Immunity for industrial environments
- **EN 61000-6-4** Electromagnetic compatibility, Generic standards - Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments
- **EN ISO 12100-1** Safety of machinery, basic concepts, general principles for design - Basic terminology, methodology
- **EN ISO 12100-2** Safety of machinery, basic concepts, general principles for design - Technical principles
- **EN ISO 14121-1** Safety of machinery, Risk assessment – Principles
- **EN 60034-1** Rotating electrical machines
- **BS ISO 8528-3** Alternating current generators for generating sets
- **BS 5000-3** Rotating electrical machines - Requirements for resistance to vibration

14 STICKER PLATE AFFIXING INSTRUCTIONS

Inside the terminal box there is an envelope containing the nameplate.

This nameplate must be affixed on the alternator as follow:

1. The sticker plate must be affixed at an ambient temperature of over 15°C.
2. Clean the relevant area with alcohol and wait until it is perfectly dry.
3. Remove the adhesive part from the support and apply it as shown in fig. 14-1, pressing it with a rubber roller for better adherence.

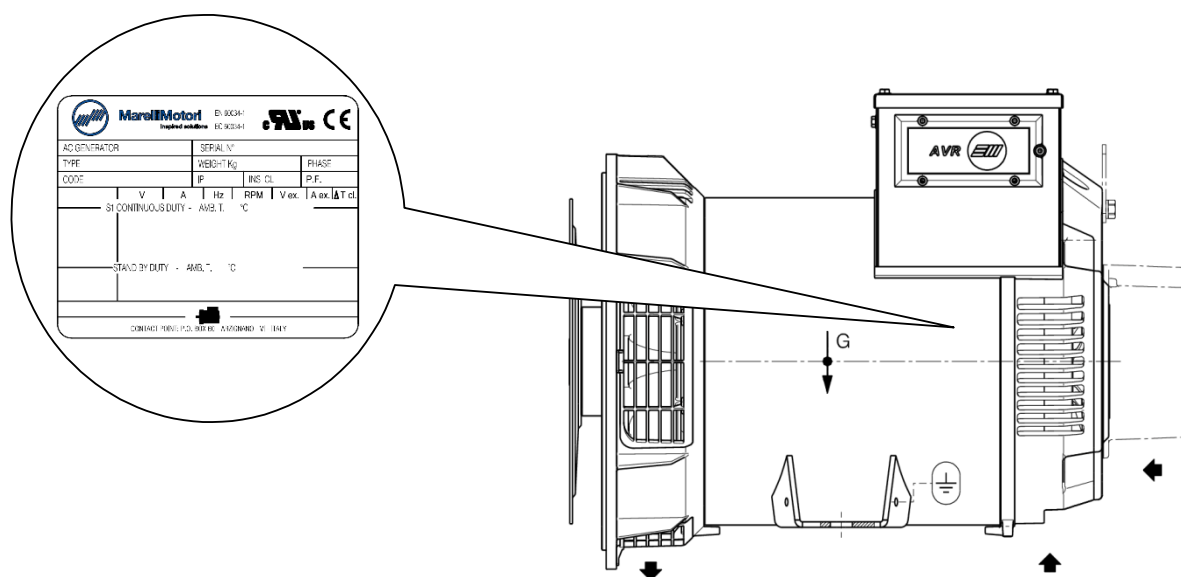


Figura 14-1

All rights of translation, reproduction and adaptation, whether total or partial, by any means (including photocopies and microfilms) are reserved.

Marelli Motori reserves the right to make any changes.

INDICE

1 INSTRUCTIONS GÉNÉRALES CONCERNANT LA SÉCURITÉ	61
2 DESCRIPTION.....	62
3 MANUTENTION ET TRANSPORT	62
4 STOCKAGE EN ENTREPÔT	63
4.1 Stockage à court terme (moins de deux mois).....	63
4.2 Stockage à long terme (plus de deux mois)	63
5 INSTALLATION ET MISE EN SERVICE.....	64
5.1 Essai d'isolation.....	64
5.1.1 Mesures des résistances d'isolation.....	64
5.1.2 Considérations générales.....	65
5.1.3 Conversion des valeurs relatives à la résistance d'isolation mesurées.....	65
5.1.4 Valeurs minimums pour la résistance d'isolation.....	66
5.2 Indice de polarisation (IP).....	66
5.3 Reconditionnement des bobinages de stator.....	67
5.4 Équilibrage	67
5.5 Accouplement.....	67
5.6 Raccordement électrique.....	68
5.7 Charges monophasées.....	69
5.8 Mise en service.....	69
6 ENTRETIEN	70
6.1 Intervalles d'inspection et d'entretien.....	70
6.2 Entretien des roulements.....	71
6.3 Opérations de démontage et de remontage pour le remplacement des roulements.....	71
6.4 Opérations de repose après le remplacement des roulements.....	72
6.5 Opérations de démontage et de remontage complet (pièces mécaniques et pièces électriques) 72	
6.6 Opérations de remontage après le démontage complet.....	73
6.7 Procédure pour la fixation des tirants.....	74
7 RÉGULATEUR DE TENSION (VOIR MANUEL RESPECTIF)	76
7.1 Rhéostat pour le réglage à distance de la tension.....	76
7.2 Commande manuelle de l'excitation.....	76
8 RECHERCHE DES PANNES ET DES INTERVENTIONS.....	77
8.1 Anomalies électriques.....	77
8.2 Anomalies mécaniques	78
9 SECTION	79

10 PIÈCES DE RECHANGE.....	80
11 KIT TRANSFORMATION.....	82
12 RECYCLAGE	82
13 DIRECTIVES EUROPÉENNES: DÉCLARATION DE CONFORMITÉ CE	82
14 INSTRUCTIONS POUR L'APPLICATION DE LA PLAQUE AUTOCOLLANTE	83

1 INSTRUCTIONS GÉNÉRALES CONCERNANT LA SÉCURITÉ

Les machines électriques sont des matériels destinés à fonctionner dans des zones industrielles (incorporées dans des machines ou installations) et ne peuvent donc pas être traitées comme des produits pour la vente au détail.

Les instructions fournies doivent par conséquent être utilisées par du personnel qualifié.

Ces instructions doivent être complétées par les dispositions légales et par les normes Techniques en vigueur et non en vigueur dans un souci de sécurité.

Des machines d'une version spéciale ou présentant des variantes de construction peuvent différer dans leurs détails par rapport aux machines décrites. Pour toute demande contacter Marelli Motori S.p.A. En spécifiant:

- type de machine
- code complet de la machine
- numéro de matricule

Certaines recommandations traitées dans ce manuel sont précédées par les symboles suivants afin de mettre en garde sur l'existence de risques d'accidents potentiels.

ATTENTION!	Ce signal attire l'attention sur de vérifications ou des opérations susceptibles de causer des dommages au produit, à des accessoires ou des composants qui y sont raccordés
	Ce symbole informe de procédures et d'opérations susceptibles de provoquer des blessures corporelles graves, voire la mort
	Ce symbole informe de dangers électriques immédiats susceptibles de provoquer la mort de personnes
	Signale une situation de danger

Les machines électriques tournantes présentent des parties dangereuses car elles sont sous tension et en mouvement durant leur fonctionnement. C'est la raison pour laquelle:

- une utilisation anormale,
- le retrait des protections,
- le débranchement des dispositifs de protection,
- les lacunes en matière d'inspection et d'entretien,

sont en mesure de provoquer de graves dommages aux personnes ou aux choses.

Le responsable de la sécurité doit par conséquent s'assurer et garantir que la machine est déplacée, installée, mise en service, gérée, inspectée, entretenue et réparée **exclusivement par les soins d'un personnel qualifié**, lequel devra donc posséder:

- une formation technique et une expérience spécifique,
- une bonne connaissance des normes techniques et des lois en vigueur,
- une bonne connaissance des prescriptions générales de sécurité, nationales, locales et de l'installation,
- la capacité de reconnaître et d'éviter tout danger possible.



Les travaux effectués sur la machine électrique doivent avoir lieu sur autorisation du responsable de la sécurité, alors que la machine est à l'arrêt et électriquement débranchée du réseau (y compris les dispositifs auxiliaires, comme, par exemple, les résistances anti-condensation).

La machine électrique qui fait l'objet de la fourniture représente un produit destiné à être utilisé dans des zones industrielles, **des mesures de protection supplémentaires doivent être adoptées et garanties par le responsable de l'installation au cas où s'imposeraient des conditions de protection plus restrictives.**

Puisque le générateur électrique est un composant qui est couplé mécaniquement à une autre machine (individuelle ou faisant partie d'une installation), il appartient donc à celui qui procède à l'installation de garantir,

au cours du service, un niveau de protection approprié en évitant le risque de contact avec des parties en mouvement qui pourraient rester découvertes pour les personnes ou les choses.

Si la machine présente des caractéristiques de fonctionnement anormales (tension trop élevée ou trop faible, augmentations de la température, bruits, vibrations), avertir rapidement le personnel responsable de l'entretien.



ATTENTION ! Ce manuel contient des autocollants relatifs à des indications pour la sécurité: ces autocollants doivent être appliqués par l'installateur selon les indications figurant sur la feuille des autocollants.

2 DESCRIPTION

Les instructions de ce manuel portent sur des générateurs synchrones **MXB-E 160**. Avant de mettre en marche le générateur, lire attentivement ce manuel. Ce manuel a été écrit pour des techniciens en électricité et en mécanique expérimentés ayant de l'expérience sur ces grandeurs de générateurs. Les données techniques et les caractéristiques de construction sont reprises dans le catalogue respectif. Pour le bon fonctionnement et l'utilisation des générateurs, il est indispensable de prendre connaissance des instructions de ce manuel. Les générateurs **MXB-E 160** sont des modèles synchrones sans balai auto-excités et à réglage automatique, fabriqués conformément aux normes IEC 34-1.

Degré de protection - caractéristiques

Le degré de protection et les caractéristiques nominales sont repris sur la plaque.

		Marelli Motori		EN 60034-1 IEC 60034-1					
AC GENERATOR				SERIAL N°					
TYPE				WEIGHT Kg		PHASE			
CODE				IP		INS. CL.		P.F.	
V		A		Hz		RPM		V ex. A ex. T cl.	
S1 CONTINUOUS DUTY - AMB. T. °C									
STAND BY DUTY - AMB. T. °C									
CONTACT POINT: P.O. BOX 60 - ARZIGNANO - VI - ITALY									

Figure 2-1
Plaque

Fréquence

Les générateurs sont conçus pour fonctionner à la fréquence de 50 ou 60 Hz selon les données spécifiées sur la plaque: pour le bon fonctionnement à l'une ou l'autre fréquence, il faut bien vérifier que les étalonnages du régulateur de tension sont correctes pour l'emploi prévu et que l'utilisation est conforme aux données de la plaque.

Accessoires

Les générateurs peuvent être équipés de différents accessoires, tels que des résistances anti-condensation, des thermistors, des thermodétecteurs Pt100, etc. sur la base de ce qui est indiqué dans la commande.

3 MANUTENTION ET TRANSPORT

Le générateur est envoyé prêt à l'installation. Il est conseillé de l'examiner soigneusement à son arrivée, pour vérifier qu'il n'a pas été endommagé pendant le transport. Les dommages éventuels doivent être signalés directement au transporteur (en rédigeant une note sur le DDT) et à Marelli Motori, en les documentant si possible à l'aide de photographies.

Pour le levage et la manutention du générateur, utiliser les anneaux de levage prévus à cet effet.

Les anneaux de levage disponibles sur le générateur sont adaptés au levage du générateur uniquement et ne doivent pas être utilisés pour lever le groupe au complet.

Vérifier également que les engins de levage appropriés ont bien été préparés en fonction du poids du générateur et que toutes les mesures de sécurité ont été prises pour la manutention.

Lors du levage et de la manutention des générateurs mono-support, s'assurer que le rotor a été bloqué au châssis avec l'étrier prévu à cet effet afin d'empêcher qu'il ne sorte.



L'anneau de levage sur le bouclier sert exclusivement à l'alignement du générateur pendant la phase d'accouplement au moteur d'entraînement.

Le poids des générateurs est indiqué sur la plaquette.

Si le générateur n'est pas immédiatement mis en service, il doit être stocké dans un lieu couvert, propre, sec et exempt de vibrations.

4 STOCKAGE EN ENTREPÔT

4.1 STOCKAGE A COURT TERME (MOINS DE DEUX MOIS)

La machine doit être stockée dans un entrepôt approprié avec un milieu ambiant susceptible d'être contrôlé. Un bon entrepôt ou point de stockage se caractérise par :

- Une température sans variations brusques, de préférence comprise entre 5° C et 50° C
- Une basse humidité de l'air relative, se situant si possible sous 75%. La température de la machine doit être maintenue en dessous du point de rosée afin d'empêcher que l'humidité ne puisse se condenser à l'intérieur de la machine. Les éventuelles résistances anti-condensation doivent être sous tension et leur fonctionnement doit être vérifié à intervalles réguliers. Au cas par contre où les machines ne seraient pas équipées de résistances anti-condensation, il est nécessaire d'avoir recours à une méthode de réchauffement alternative qui puisse empêcher la formation de la condensation dans la machine.
- Un support exempt de vibrations et de tout choc excessif. Placer des coins de caoutchouc appropriés sous les pieds de la machine afin de l'isoler, si l'on prévoit que les vibrations pourraient être trop intenses.
- Air ventilé, propre et exempt de poussières et de gaz corrosifs. Protection contre les insectes et les parasites.

S'il s'avère nécessaire de stocker la machine à l'extérieur, il ne faut pas la laisser dans l'emballage utilisé pour le transport mais il faut au contraire:

- La retirer de l'emballage.
- La couvrir pour empêcher la pluie de pénétrer à l'intérieur de la machine, bien qu'en même temps la bâche doit permettre une bonne aération de la machine.
- La placer sur des supports rigides d'une hauteur d'au moins 100 mm pour éviter le contact direct avec le sol.
- Assurer une bonne aération. Si la machine est laissée dans l'emballage utilisé pour le transport (s'il s'agit d'une caisse), il faut y pratiquer des ouvertures qui soient suffisamment grandes pour permettre une bonne aération.
- La protéger contre les insectes et les parasites.

4.2 STOCKAGE A LONG TERME (PLUS DE DEUX MOIS)

En plus des mesures qui sont décrites pour le stockage à court terme, il faut également veiller à procéder à ce qui figure ci-dessous:

- Mesurer la résistance d'isolation des bobinages avec température relative (intervalles trimestriels, voir le Chapitre 5.1).
- Tous les six mois, contrôler les conditions dans lesquelles se trouvent les surfaces peintes et si l'on détecte des signes de corrosion, retirer la peinture et la rénover.
- Tous les six mois, contrôler les conditions dans lesquelles se trouve la peinture antirouille sur les surfaces métalliques dénudées (telles que les extrémités d'arbre) et si l'on constate des signes de corrosion, les éliminer avec de la toile émeri et procéder à un nouveau traitement antirouille.

Coussinets lubrifiés à la graisse

Les coussinets lubrifiés avec de la graisse n'exigent aucun entretien au cours du séjour en entrepôt; la rotation périodique de l'arbre permettra de prévenir la corrosion par contact ainsi que le durcissement de la graisse.



Pour des périodes de stockage dépassant 3 mois, il est conseillé d'effectuer 5 rotations de l'arbre du générateur tous les 3 mois en l'arrêtant à 90° par rapport à la position de départ. Après 2 ans, remplacer les coussinets avant de mettre en service le générateur.

S'il reste pendant un long délai dans un local humide, il est bon de sécher les bobinages avant la mise en service.

5 INSTALLATION ET MISE EN SERVICE

Contrôles préliminaires

Avant l'installation:



- vérifier que les données de la plaque du générateur correspondent aux caractéristiques de l'installation,
- veiller à nettoyer les surfaces d'accouplement de la peinture de protection, telles que les surfaces des joints et des brides.

Les générateurs **mono-support** sont envoyés avec l'étrier ou collier de blocage entre le joint et le raccord.

Avant l'installation, enlever l'étrier ou le collier.

L'alternateur devra être installé dans un local suffisamment spacieux, avec possibilité d'échange direct d'air avec l'atmosphère.

Il est indispensable que les ouvertures d'aspiration et de purge d'air ne soient pas bouchées et que la mise en place soit faite de façon à éviter l'aspiration directe d'air chaud.

Prévoir la possibilité d'effectuer des inspections et un entretien pendant le fonctionnement.

5.1 ESSAI D'ISOLATION

5.1.1 Mesures des résistances d'isolation

Il est fortement conseillé de procéder, si l'alternateur est resté inactif pendant un long laps de temps (plus d'un mois) et avant sa mise en fonction auprès du constructeur du groupe, de procéder à un essai d'isolation vers la masse des bobinages du stator principal. Des instructions plus détaillées figurent dans la norme internationale IEEE Std. 43-2000.

Avant de procéder à cet essai, il est nécessaire de débrancher les connexions qui vont vers les dispositifs de réglage (régulateur de tension ou autres dispositifs).

La mesure de la résistance d'isolation entre les bobinages et la masse est effectuée avec un instrument de mesure prévu à cet effet (Megger ou dispositif équivalent) alimenté en courant continu et avec tension de sortie (tension d'essai) équivalant à 500 V pour les machines en basse tension. La valeur de la résistance d'isolation doit être enregistrée 1 minute après l'application de la tension d'essai.

Pour la mesure de la résistance d'isolation, procéder comme mentionné ci-dessous :

- **Stator principal:** la mesure de la résistance d'isolation sera réalisée en ayant soin de débrancher les connexions qui vont vers les dispositifs de réglage (régulateur de tension ou autres dispositifs) ou vers d'autres dispositifs du groupe. La mesure sera effectuée entre une phase et la masse, avec les deux phases restantes qui sont également reliées à la masse en même temps que les auxiliaires (opération devant être recommencée pour les trois phases). Voir Figure 5-1 Mesure de la résistance d'isolation sur le bobinage du stator.
- **Stator exciteuse:** débrancher les câbles + et – du régulateur et mesurer la résistance d'isolation entre une de ces deux bornes du bobinage et la masse.
- **Bobinages des rotors:** mesurer la résistance d'isolation entre une borne du bobinage du rotor principal sur le pont redresseur et la masse du rotor (arbre).

(Voir Figure 5-2 Mesure de la résistance d'isolation sur le bobinage du rotor).

Les valeurs mesurées seront enregistrées. En cas de doute, procéder également à la mesure de l'indice de polarisation voir le Chapitre 5.2.

ATTENTION ! Afin d'éviter tout risque de chocs électriques, relier les bobinages à la terre immédiatement après la mesure.

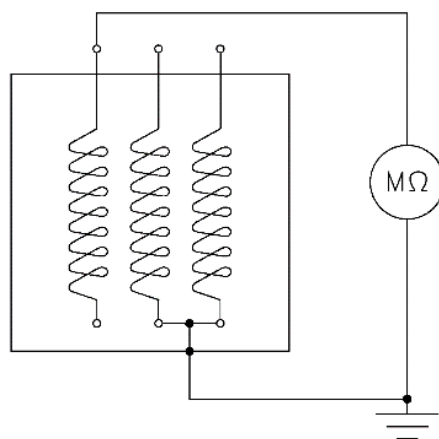


Figure 5-1
Mesure de la résistance
d'isolation sur le bobinage
du stator

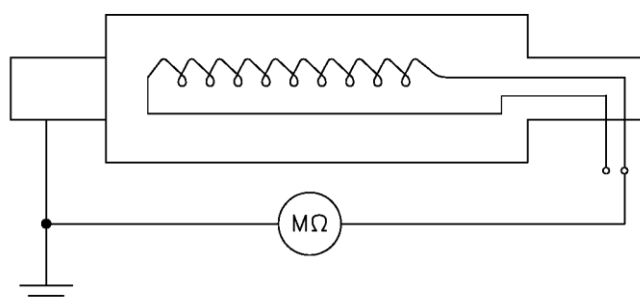


Figure 5-2
Mesure de la résistance
d'isolation sur le bobinage du
rotor

5.1.2 Considérations générales

Il convient de prendre note des considérations qui suivent avant de décider quelles actions doivent être entreprises sur la base des essais de résistance d'isolation:

Si la valeur mesurée est considérée comme étant trop basse, le bobinage doit être nettoyé et/ou séché. Si les actions indiquées ne sont pas suffisantes, il faut faire appel à des personnes expertes.

Les machines pour lesquelles un problème d'humidité est soupçonné doivent être séchées avec le plus grand soin, indépendamment de la valeur de résistance de l'isolation mesurée.

REMARQUE: La résistance d'isolation qui figure dans le procès-verbal d'essai es normalement sensiblement plus haute que les valeurs qui sont mesurées sur le chantier.

5.1.3 Conversion des valeurs relatives à la résistance d'isolation mesurées

Pour pouvoir comparer les valeurs de la résistance d'isolation ayant été relevées, celles-ci sont établies à 40° C, à l'aide du schéma qui suit, la donnée effective mesurée est ensuite convertie en une valeur correspondant à 40°C : l'application de ce schéma devrait être limitée à des températures pratiquement proches de la valeur standard de 40° C, dans la mesure des variations plus importantes pourrait entraîner des erreurs.

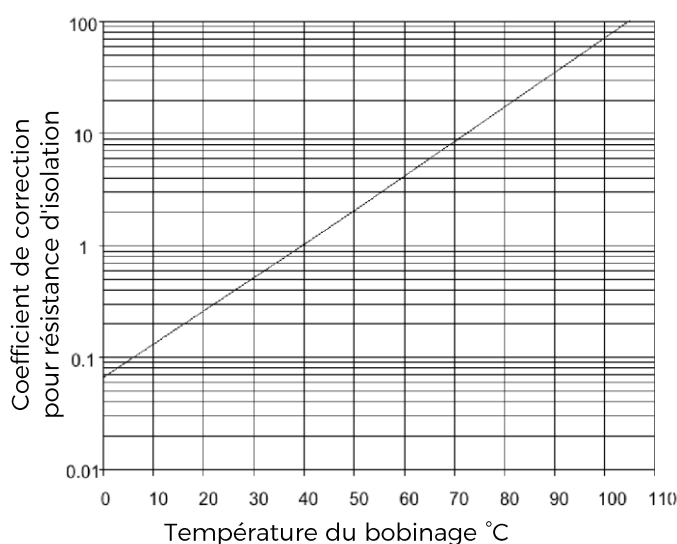


Figure 5-3
Corrélation entre résistance à
l'isolation et température.

$$RC = k \times RT$$

RT Valeur de la résistance d'isolation à une température spécifique

RC Résistance isolation équivalente 40°C

k Coefficient de correction pour résistance d'isolation

Exemple :

RT = 400 MΩ mesuré à 20°C

k = 0,25

RC = 0,25 x 400 MΩ = 100 MΩ

5.1.4 Valeurs minimums pour la résistance d'isolation

Critères relatifs aux bobinages dans des conditions normales

En général, les taux de résistance de l'isolation pour les bobinages secs doivent dépasser de manière sensible les valeurs minimums ; il est impossible de fournir des taux définitifs, dans la mesure où la résistance peut varier en fonction du type de machines et des conditions locales. La résistance d'isolation subit également les effets du vieillissement et de l'utilisation de la machine et il est par conséquent conseillé de ne considérer les valeurs qui sont indiquées ici que comme des lignes directrices.

La valeur minimum de la résistance d'isolation est une des conditions fondamentales pour garantir la sécurité électrique du stator. Il est absolument déconseillé de faire démarrer la machine dans le cas où les valeurs seraient inférieures à la valeur minimum.

Les limites de la résistance d'isolation, qui figurent ci-dessous, sont valables à 40° C et quand la tension d'essai est appliquée pendant plus d'une minute (et dans tous les cas pas au-delà de 10 minutes).

- Rotor

R > 5 MΩ

- Stator

Résistance d'isolation (Rc) @ 40°C			
≤ 10 MΩ	10 MΩ < Rc ≤ 200 MΩ	200 MΩ < Rc ≤ 1 GΩ	> 1 GΩ
Faible	Vérifier avec IP	Bon	Très Bon

REMARQUE: La résistance d'isolation qui figure dans le procès-verbal d'essai es normalement sensiblement plus haute que les valeurs qui sont mesurées sur le chantier.

5.2 INDICE DE POLARISATION (IP)

On pourra procéder à une vérification de l'état du système d'isolation de la machine électrique en procédant à la mesure de l'indice de polarisation sur la base de la norme IEEE 43.

On mesure et on règle la résistance d'isolation à la température ambiante à des temps différents: T1', T2', ..., T10'. Les mesures sont espacées d'un temps conventionnel (par exemple 1 minute).

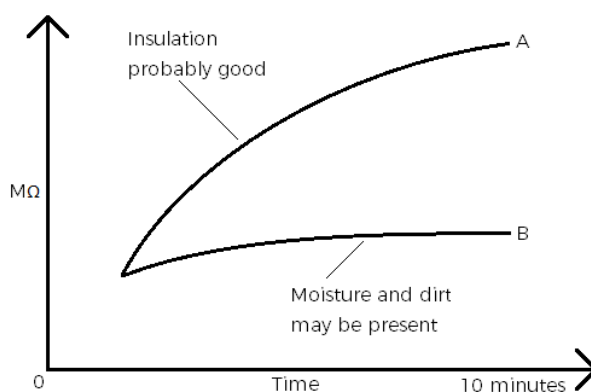


Figure 5-4
Progression qualitative de la résistance de l'isolation en fonction du temps.

Des températures élevées peuvent provoquer des modifications imprévisibles de l'indice de polarisation, en conséquence, le test ne devrait pas être utilisé à des températures dépassant 50° C.

La saleté et l'humidité qui s'accumulent dans le bobinage diminuent d'habitude la résistance d'isolation et l'indice de polarisation, de même que leur dépendance par rapport à la température.

Il existe différentes règles pour déterminer quelle est la plus basse valeur acceptable avec laquelle il est possible de faire démarrer la machine en toute sécurité. Pour l'indice de polarisation (IP), les valeurs varient d'habitude entre 1 et 4, où 1 indique que les bobinages sont humides et sales.

	Faible	Acceptable	Bon	Excellent
IP	$IP \leq 1.5$	$1.5 < IP \leq 2$	$2 < IP \leq 4$	$IP > 4$

5.3 RECONDITIONNEMENT DES BOBINAGES DE STATOR

Le séchage des éléments actifs se fera en les enveloppant d'un flux d'air chaud. Il faut orienter le plus possible le flux d'air chaud vers la tête du bobinage.

Si la machine est équipée de résistances de condensation, il n'est pas permis de les utiliser comme un dispositif qui serait en mesure de sécher le bobinage. Les résistances doivent être alimentées uniquement pendant les pauses normales et habituelles d'utilisation de la machine, afin d'éviter la formation de condensation.

Les stators peuvent également être réchauffés directement en faisant circuler dans ceux-ci un courant continu (en utilisant par exemple une soudeuse industrielle). Dans ce cas, il convient que le courant circulant dans les bobinages se situe à environ 25 % du courant nominal de la machine et permette dans tous les cas d'atteindre la température souhaitée.

Quand c'est possible, les bobinages de la machine électrique doivent être reliés de manière appropriée de manière à adapter la résistance de ceux-ci à la valeur du générateur en courant continu qui est disponible.

Il faudra prévoir le recouvrement de la machine électrique à l'aide de barrières thermo-isolantes afin d'éviter une dispersion totale dans le milieu ambiant de la chaleur qui est produite ; en même temps, quand c'est possible, il faudra que soient ouverts d'éventuels guichets sur la partie supérieure de la carcasse afin de permettre le déchargement de l'humidité ayant été éliminée.

Par le biais de l'introduction d'un thermomètre sur les éléments actifs, il faut vérifier que le bobinage ne dépasse pas une température de 100° C. La température conseillée pour le séchage se situe à 80..100°C.

5.4 ÉQUILIBRAGE

Sauf indications contraires, les générateurs sont équilibrés au moyen d'une languette appliquée à l'extrémité de l'arbre, conformément à la Norme IEC 60034-14.

5.5 ACCOUPLEMENT



Aligner minutieusement le générateur et le moteur d'entraînement.

Pour positionner le générateur, utiliser les anneaux de levage présents sur le raccord côté D et sur le bouclier côté N.

ATTENTION ! Il ne faut en aucun cas desserrer ou enlever les tirants qui bloquent les supports du générateur, dans le cas contraire, voir Chapitre 6.5.

Un alignement imprécis peut provoquer des vibrations et des dégâts aux roulements. Il faut également vérifier que les caractéristiques de torsion du générateur et du moteur sont compatibles. Pour permettre le contrôle éventuel de la compatibilité (par le client), Marelli Motori peut fournir des schémas des rotors pour les contrôles de torsion.

En cas de générateurs monosupport il est en outre nécessaire de vérifier toutes les dimensions du volant et du couvre-volant du premier moteur; vérifier en outre les dimensions de la bride et du joint du générateur.

Dans le cas de générateurs bisupport, l'alignement se contrôle en vérifiant, avec un comparateur ou une jauge d'épaisseur, que la distance "S" entre les semi-joints est uniforme sur toute la circonférence, et avec le comparateur, en vérifiant le caractère coaxial des surfaces externes des semi-joints.

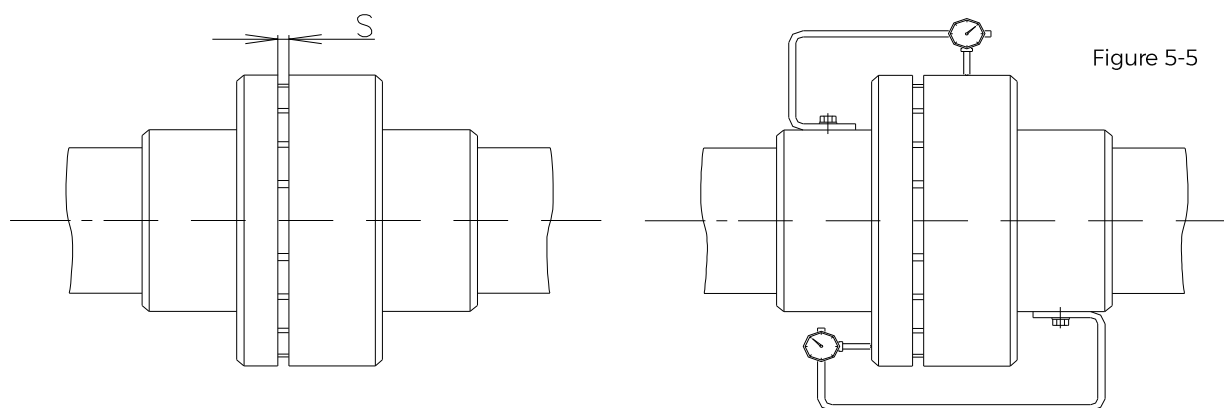


Figure 5-5

Les contrôles doivent être réalisés sur 4 points diamétralement opposés. Les erreurs d'alignement doivent s'inscrire dans les limites prévues par le constructeur du joint et se corrigent par le biais de déplacements latéraux ou en enfilaient des entretoises entre les pieds et l'embase. Recontrôler systématiquement l'alignement après la fixation du générateur.

Contrôler les vibrations du générateur installé dans le groupe tandis que ce dernier tourne à vide et en charge.

5.6 RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Les générateurs sont fournis normalement avec 12 bornes (7 pôles).

L'entrée des câbles de connexion dans la barrette de connexion est à droite (vue du côté accouplement). Sur certains modèles les câbles peuvent sortir à droite ou à gauche, selon le positionnement du régulateur de tension. Les deux connexions étoile série et étoile parallèle sont normalement possibles: il est nécessaire cependant de vérifier la connexion du régulateur de tension (schéma respectif) lors du changement de connexion (d'étoile série à étoile parallèle).

Schémas de connexion pour générateurs normaux de série

Connexion étoile série						Connexion étoile parallèle						
Marquage de câbles												
Standard	U1	V1	W1	U2	V2	W2	U5	V5	W5	U6	V6	W6
Marché américain	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12

ATTENTION ! Les schémas de raccordement interne des générateurs sont reportés dans le manuel du régulateur de tension.

Fixer les câbles de sortie aux pôles du générateur tel qu'indiqué dans la figure 5-6:

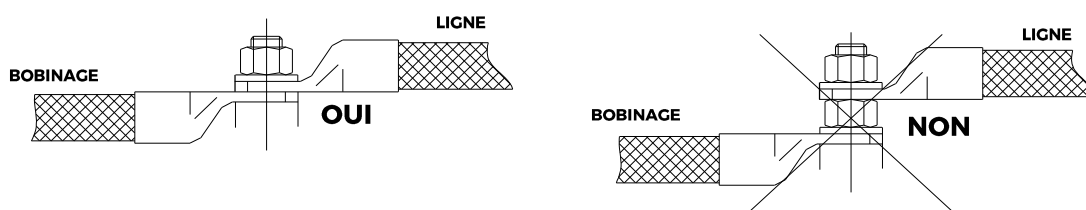


Figure 5-6

Sens de rotation

Les générateurs sont normalement prévus pour fonctionner dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre (vue du côté accouplement).

Branchement à la terre

À l'intérieur de la barrette de connexion se trouve une borne pour le branchement à la terre, tandis qu'une seconde borne est placée sur l'un des pieds du générateur. Procéder à la mise à la terre avec un conducteur de cuivre présentant une section appropriée, conformément aux normes en vigueur.

5.7 CHARGES MONOPHASEES

Les générateurs triphasés de cette série peuvent être utilisés en tant que monophasés en tenant compte des indications ci-dessous:

Le générateur peut s'employer pour une puissance maximale de 0,6 fois la puissance spécifiée sur la plaque pour charge triphasée.

Le générateur peut être connecté en étoile parallèle (tension requise de 220 Volt à 50 Hz ou 220-240 V à 60 Hz) et la charge monophasée doit être connectée aux bornes U1/T1 et V1/T2.

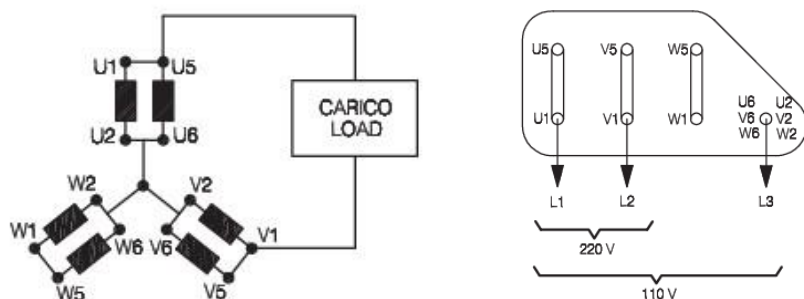


Figure 5-7
Connexion étoile parallèle

Le générateur peut également être connecté en zig-zag (tension requise de 220-240 Volt à 50 Hz ou 220-240 V à 60 Hz) et la charge monophasée doit être connectée aux bornes U1/T1 et V1/T2.

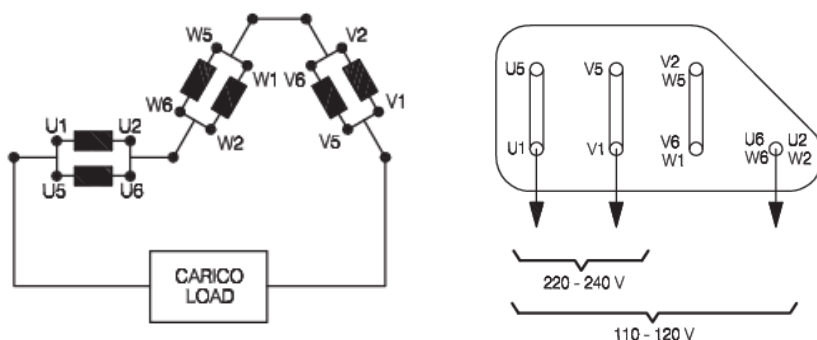


Figure 5-8
Connexion en zig-zag

Alimentation de charges capacitatives uniquement

On peut alimenter des charges triphasées symétriques capacitatives (facteur de puissance 0 en avance) pour une puissance maximale (en KVAR) de 0,25 fois la puissance (en KVA) de plaque.

5.8 MISE EN SERVICE

Avant de mettre la machine en service, il faut vérifier l'isolation avec un Megger à 500Vcc, 1 minute après l'application de la tension.

La valeur minimale à une température ambiante de 40°C de la résistance d'isolation pour un bobinage neuf de 200 MΩ est une des conditions fondamentales pour garantir la sécurité électrique du stator.

LA MACHINE NE DOIT PAS ÊTRE MISE EN MARCHÉ SI L'INDICE DE POLARISATION EST INFÉRIEUR À 1,5 (Chapitre 5.2).

Afin d'éviter tout risque de chocs électriques, relier les bobinages à la terre immédiatement après la mesure.

AVANT LA PREMIÈRE MISE EN MARCHÉ, EFFECTUER LES CONTRÔLES SUIVANTS:**Vérification mécanique**

Vérifier que:

- Les boulons des pieds sont bien serrés.
- L'accouplement est correct.
- L'air de refroidissement est suffisant et que des impuretés ne sont pas aspirées.
- Les grilles de protection sont à leur place.
- Le couple de serrage des disques du joint d'accouplement et du raccord est correct (pour les alternateurs monosupport).

Vérifications électriques

Vérifier que:

- L'installation est munie des protections différentielles requises, selon les législations en vigueur en la matière.
- La connexion aux bornes de la boîte sont correctes (bornes bien serrées),
- Qu'il n'y a pas d'inversions de connexions ou de courts-circuits entre le générateur et les interrupteurs externes. Il est bon de rappeler qu'il n'existe normalement pas de protections pour court-circuit entre l'alternateur et les interrupteurs externes.



Pour éviter des dommages aux transformateurs de courant et au générateur, tous les transformateurs de courant installés sur le générateur doivent être branchés à leur charge: si ces transformateurs de courant ne sont pas utilisés, leurs secondaires doivent être court-circuités.

6 ENTRETIEN



Tout travail sur la machine électrique doit avoir lieu sur autorisation du responsable de la sécurité, alors que la machine est à l'arrêt à température ambiante, électriquement débranchée de l'installation ou du réseau (y compris les dispositifs auxiliaires, comme, par exemple, les résistances anti-condensation). **En outre toutes les précautions doivent être prises pour éviter que la machine ne puisse être remise en marche par inadvertance pendant l'entretien.** Le milieu dans lequel le générateur est appelé à fonctionner doit être propre et sec. Pour bloquer les tirants, utiliser du frein-filets Loctite® 270 en vérifiant qu'elles ne soient pas souillées d'huile/de graisse (utiliser le cas échéant du solvant Loctite® 7063 ou un équivalent).

En cas de connexions électriques, le Loctite® ne doit pas toucher les surfaces électriques d'appui !

6.1 INTERVALLES D'INSPECTION ET D'ENTRETIEN

La fréquence des inspections peut varier d'un cas à l'autre et dépend de l'ampleur de l'installation, des conditions ambiantes et des conditions effectives de fonctionnement.

En règle générale, on préconise une première inspection après environ 100 heures de fonctionnement (et de toute manière pas plus d'un an): par après au moins une fois par an selon le tableau ci-joint.

A l'occasion des inspections, on vérifiera que :

- Le générateur fonctionne régulièrement, sans vibrations ni bruits anormaux, révélateurs d'une détérioration des roulements. Les caractéristiques fonctionnelles sont correctes.
- L'entrée de l'air est bien dégagée.
- Les câbles de connexion ne présentent pas de signes de détérioration et les connexions sont solidement fixées. Tous les boulons sont bien serrés.

Ces inspections n'exigent pas de désaccouplement ou de démontage du générateur. Ce démontage n'est nécessaire que quand on effectue le remplacement des roulements. À cette occasion on vérifie également:

- l'alignement,
- la résistance d'isolation; Le serrage des vis et des boulons.

Il faudrait également faire des contrôles à intervalles réguliers et précis.

Contrôles et opérations à faire	Chaque jour	Après 100 heures	Tous les 2 mois ou toutes les 1000 heures	Après 2000 heures ou une fois par année	Après 4500 heures ou une fois par année	Contrôler la section en question 6.2
Bruits anormaux	X					
Ventilation correcte	X					
Vibrations		X	X			
Fixation des éléments filetés		X	X			
Connexions boîte à bornes (bornes / TA / TV / RDT)		X	X			
Nettoyage général				X		
Contrôle complet du générateur					X	
Résistance d'isolation					X	
Lubrification des roulements						X
Remplacement des roulements						X



Toute irrégularité ou écart relevé durant les contrôles devra être rapidement corrigé.

6.2 ENTRETIEN DES ROULEMENTS

La durée effective de ces roulements est influencée par de très nombreux facteurs, en particulier :

- la durée de la graisse,
- les conditions ambiantes et la température de fonctionnement,
- les charges extérieures et les vibrations.

Les roulements côté D (côté accouplement) et côté N (côté opposé à l'accouplement) sont étanches, avec une quantité de graisse qui permet une longue période de fonctionnement.

Cette période a une durée, en conditions d'emploi normales, d'environ 30 000 heures pour tous les roulements.

Lors de la révision complète du groupe, remplacer malgré tout les roulements.

6.3 OPERATIONS DE DEMONTAGE ET DE REMONTAGE POUR LE REMPLACEMENT DES ROULEMENTS



AVANT DE PROCÉDER AU DÉMONTAGE DU GÉNÉRATEUR DU MOTEUR D'ENTRAÎNEMENT, VÉRIFIER QUE CES DEUX ÉQUIPEMENTS NE PEUVENT ÊTRE EN AUCUN CAS MIS EN MARCHÉ.

Avant de démonter le générateur, étudier les vues présentées dans la section. Vérifier également que des engins de levage appropriés aux poids des éléments à déplacer ont été prévus.

Vérifier que toutes les mesures de sécurité ont été prises pour la manutention.

Les opérations de démontage et de remontage doivent être exécutées par du personnel spécialisé et autorisé, il est conseillé de faire appel aux ateliers agréés par le Service Marelli Motori.

Si on le juge nécessaire, marquer les composants durant le démontage pour connaître la position correcte lors du remontage.

ATTENTION! il ne faut en aucun cas desserrer ou enlever les tirants qui bloquent les supports du générateur.

Désolidariser le générateur du moteur d'entraînement, en ôtant la fixation des pieds, du raccord et du dispositif d'accouplement (disque SAE/joint). Débrancher les bornes des câbles de puissance au niveau du bornier.

- Éloigner le générateur du moteur en utilisant les anneaux présents sur le générateur. (le poids du générateur est indiqué sur la plaquette).
- Après avoir éloigné le générateur du moteur d'entraînement, à l'aide de 2 colliers adaptés, bloquer le disque sur le raccord pour empêcher les sorties accidentelles du rotor.
- Retirer les protections en plastique du bouclier côté N.
- Positionner le générateur verticalement et de façon stable, en utilisant l'anneau présent sur le raccord.
- Visser un anneau M8 (en fonction de la dimension du générateur) sur le bout d'axe et après avoir retiré les colliers, faire coulisser le rotor en prenant soin de maintenir la carcasse bloquée.
- Retirer l'anneau O-Ring de l'emplacement dans le bouclier côté N.

Pour le démontage des roulements, se servir d'un extracteur.

6.4 OPERATIONS DE REPOSE APRES LE REMPLACEMENT DES ROULEMENTS



Le montage des roulements sur l'arbre doit être effectué avec le plus grand soin, de préférence en les chauffant à environ 80 - 90°C.

- Appliquer une couche uniforme de graisse LGAF 3E (SKF) sur toute la surface de la bague extérieure du roulement et sur toute la surface du logement roulement du bouclier côté N (sans O-Ring) en utilisant un outil approprié (pinceau ou spatule). Une épaisseur excessive pourrait donner lieu à des difficultés durant le montage du roulement sur le bouclier.
- Positionner le nouvel anneau O-Ring dans l'emplacement du bouclier côté N.
- Enfiler le rotor verticalement (une fois le roulement refroidi) en prenant soin de ne pas endommager l'anneau O-Ring ; si le roulement côté N ne rentre pas complètement dans l'emplacement, pousser sur la tête de l'arbre afin de permettre le positionnement complet du rotor.
- Après avoir enfilé le rotor, bloquer le disque au raccord au moyen de 2 colliers adaptés afin d'empêcher toute sortie accidentelle du rotor durant le positionnement horizontal.
- Positionner horizontalement le générateur et remonter les protections sur le bouclier côté N.
- Effectuer les mêmes opérations que pour le démontage mais en sens inverse.

6.5 OPERATIONS DE DEMONTAGE ET DE REMONTAGE COMPLET (PIECES MECANQUES ET PIECES ELECTRIQUES)



AVANT DE PROCÉDER AU DÉMONTAGE DU GÉNÉRATEUR DU MOTEUR D'ENTRAÎNEMENT, VÉRIFIER QUE CES DEUX ÉQUIPEMENTS NE PEUVENT ÊTRE EN AUCUN CAS MIS EN MARCHÉ.

Avant de démonter le générateur, étudier les vues présentées dans la section. Vérifier également que des engins de levage appropriés aux poids des éléments à déplacer ont été prévus.

Vérifier que toutes les mesures de sécurité ont été prises pour la manutention.

Les opérations de démontage et de nouveau montage doivent être effectuées par du personnel spécialisé et habilité, on conseille de consulter des ateliers agréés par le Service Marelli Motori.

Si on le juge nécessaire, marquer les composants durant le démontage pour connaître la position correcte lors du remontage.

Désolidariser le générateur du moteur d'entraînement, en ôtant la fixation des pieds, du raccord et du dispositif d'accouplement (disque SAE/joint). Débrancher les bornes des câbles de puissance au niveau du bornier.

- Éloigner le générateur du moteur en utilisant les anneaux présents sur le générateur.

Suivre les indications Chapitre 6.3 jusqu'au retrait du rotor.

- Après avoir fait coulisser le rotor, repositionner le générateur de façon horizontale, débrancher les conducteurs blancs (+) et (-) qui vont du régulateur au stator exciteuse en enlevant les colliers de blocage.
- Enlever les tirants qui fixent le bouclier côté N et le raccord côté D à la carcasse. Attention aux écrous positionnés sur le raccord.

- Démonter les différents composants en prenant soin de retirer l'anneau O-Ring de l'emplacement dans le bouclier côté N.
- Il est important de ne pas oublier que le stator exciteuse est fixé au bouclier côté N.

6.6 OPERATIONS DE REMONTAGE APRES LE DEMONTAGE COMPLET

Le montage des roulements sur l'arbre doit être effectué avec le plus grand soin, de préférence en les chauffant à environ 80-90°C.

L'anneau O-Ring doit être remplacé à chaque démontage.

- Appliquer une couche uniforme de graisse LGAF 3E (SKF) sur toute la surface de la bague extérieure du roulement et sur toute la surface du logement roulement du bouclier côté N (sans O-Ring) en utilisant un outil approprié (pinceau ou spatule). Une épaisseur excessive pourrait donner lieu à des difficultés durant le montage du roulement sur le bouclier.
- Positionner l'anneau O-Ring dans l'emplacement du bouclier côté N.
- Avant de remonter les boucliers, vérifier que les 2 vis guide sur le côté inférieur de la carcasse sont présentes.
- Assembler le bouclier côté N et le raccord côté D en fixant les tirants selon le Chapitre 6.7
- Brancher les conducteurs blancs (+) et (-) au régulateur de tension (voir schémas de raccordement), et les fixer avec des colliers.
- Après avoir fixé les tirants, positionner le générateur verticalement et de façon stable.
- Enfiler le rotor verticalement (une fois le(s) roulement(s) refroidis) en prenant soin de ne pas endommager l'anneau O-Ring ; si le roulement côté N ne rentre pas complètement dans l'emplacement, pousser sur la tête de l'arbre afin de permettre le positionnement complet du rotor.
- En cas de générateur monosupport, après avoir enfilé le rotor, bloquer le disque au raccord au moyen de 2 colliers adaptés afin d'empêcher toute sortie accidentelle du rotor durant le positionnement et le déplacement horizontal.
- Remonter les protections en plastique sur le bouclier côté N.
- Effectuer les mêmes opérations que pour le démontage mais en sens inverse.
- Si on doit remplacer certains éléments de fixation, il faut s'assurer qu'ils sont du même type et de la même classe de résistance que les éléments d'origine. Ci-dessous figurent les couples de serrage s'appliquant aux vis et écrous de fixation:

Couples de serrage en Nm 0 /+ 5%						
Application	M6 (cl.8.8)	M8 (cl.8.8)	M8 (cl.10)	M10 (cl.8.8)	M10 (cl.12.9)	M12 (cl.8.8)
Fixation branchements électriques	/	18	/	22	/	50
Fixation des vis des éléments en matière tendre (aluminium)	5	12	/	/	/	/
Fixation de composants générateur (boucliers, couvercles, etc.). Fixation pieds ou bride	11	26	/	48	/	85
Fixation du disque d'accouplement sur l'arbre	/	/	/	/	75	/
Fixation tirants Chapitre 6.7	/	26	26	/	/	/

6.7 PROCEDURE POUR LA FIXATION DES TIRANTS

1. Mettre le Loctite® 270 sur l'extrémité du tirant côté D.
2. Insérer l'écrou (M8-Classe10).
3. Serrer l'écrou jusqu'à la longueur définie (le tirant doit dépasser de l'écrou de 1,5 mm).

APPLIQUER LOCTITE® 270

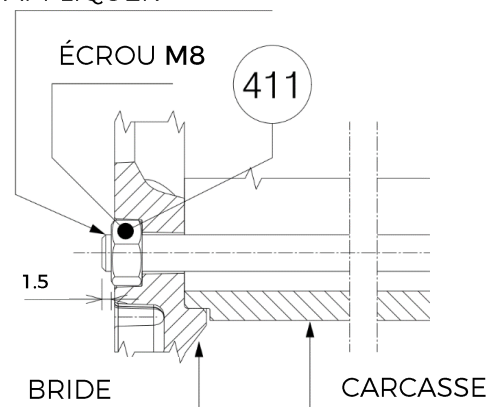


Figure 6-1

4. Mettre le Loctite® 270 sur l'extrémité du tirant (sur le côté postérieur du générateur).

5. Insérer la rondelle sur le tirant. Fig. 6-2.



Figure 6-2

6. Serrer l'écrou à la main (l'écrou doit être M8 classe 10) jusqu'à ce que la rondelle soit comprimée. Fig. 6-3.



Figure 6-3

7. Répéter la procédure de montage du point 1 au point 6 pour les 3 autres boulons et tirants.

8. Vérifier le serrage à la main des 4 écrous sur le côté postérieur du générateur.



Figure 6-4

9. Serrer les écrous selon le schéma en croix (voir Fig. 6-5 et 6-6 séquence de serrage) avec une augmentation progressive du couple de serrage:

Utiliser une clé dynamométrique.

Suivre les phases suivantes:

- 17 Nm*
- * Pour cette phase, il est possible d'utiliser des boulonneuses, en veillant à ce que le couple de serrage ne dépasse pas 20 Nm.
- 26 Nm (valeur de couple de serrage final)
- 26 Nm (contrôle du couple de serrage)
- 26 Nm (contrôle du couple de serrage)

SÉQUENCE DE SERRAGE

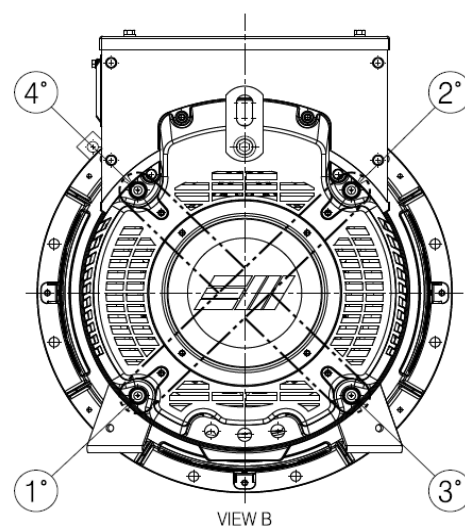


Figure 6-5

10. Vérifier la saillie finale *** du tirant du côté bridage SAE, elle doit varier entre 1,5 et 3mm, comme illustré dans la figure 6-6.

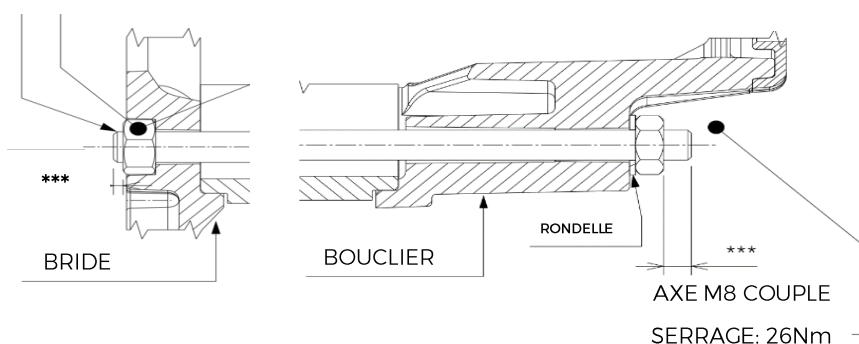


Figure 6-6

7 RÉGULATEUR DE TENSION (VOIR MANUEL RESPECTIF)

7.1 RHEOSTAT POUR LE REGLAGE A DISTANCE DE LA TENSION

Pour tous les générateurs, ce rhéostat peut être placé entre les bornes "P-Q" (bornes FAST-ON) de la barrette de connexion auxiliaire des régulateurs.

Le potentiomètre externe doit être placé avec le curseur en position intermédiaire. On agit donc sur le potentiomètre interne du RDT pour obtenir environ la tension nominale. Consulter le manuel du Régulateur.

7.2 COMMANDE MANUELLE DE L'EXCITATION

  En cas de panne du régulateur de tension, on peut utiliser l'alternateur avec commande manuelle, pour autant que l'on dispose d'une source de courant continu à 24 V.

Cette source peut être une batterie d'accumulateurs ou un dispositif de transformation et redressement de la tension de sortie de l'alternateur.

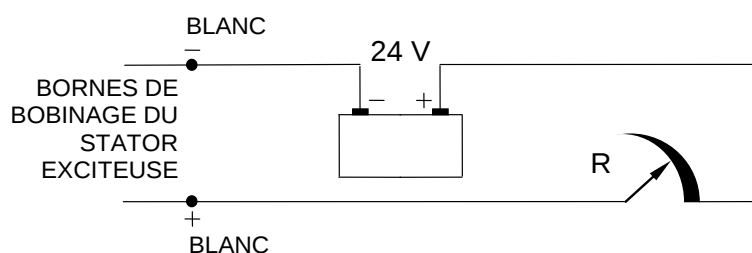


Figure 7-1

Pour ce faire, il faut respecter le schéma de la figure précédente en effectuant les opérations suivantes:

- Débrancher du régulateur les deux bornes FAST-ON blanches (+) et (-) qui relient le régulateur au stator exciteuse.
- Alimenter ces deux bornes avec la source de courant continu en disposant en série un rhéostat R.
- Le réglage de la tension à la sortie de l'alternateur s'obtient à partir du rhéostat R.



Au fur et à mesure de l'augmentation de la charge, compenser en augmentant manuellement l'excitation. Avant d'enlever la charge, réduire l'excitation.

Utiliser le tableau suivant pour le choix du rhéostat:

Générateur	I max [A]	Résistance max du rhéostat [Ω]
MXB-E 160	5	80

8 RECHERCHE DES PANNES ET DES INTERVENTIONS

8.1 ANOMALIES ELECTRIQUES

INCONVÉNIENT	CAUSE POSSIBLE	INTERVENTION   (à effectuer systématiquement sur une machine à l'arrêt)
L'alternateur ne s'excite pas. La tension à vide est inférieure à 10 % de la tension nominale	a) Rupture des connexions. b) Panne sur les diodes tournantes. c) Interruption des circuits d'excitation. d) Magnétisme résiduel trop bas	a) Contrôle et réparation. b) Contrôle des diodes et remplacement si elles sont interrompues ou si elles sont en court-circuit. c) Contrôle de la continuité sur le circuit d'excitation d) Appliquer pendant un instant une tension de batterie de 12 V, en reliant la borne négative au – du RDT et la borne positive à travers une diode au + du RDT.
L'alternateur ne s'excite pas (tension à vide aux alentours de 20%-30% de la tension nominale). La tension ne ressent pas l'intervention sur le potentiomètre du RDT.	a) Enclenchement du fusible. b) Rupture des connexions sur le stator exciteuse. c) Alimentation erronée du circuit d'excitation.	a) Remplacer le fusible par le modèle de stock. Si le fusible ressaute, contrôler si le stator exciteuse est en court-circuit. Si tout est normal, remplacer le RDT. b) Vérification de la continuité sur le circuit d'excitation. c) Intervertir les deux fils qui proviennent de l'exciteuse.
Tension à charge inférieure à la tension nominale (tension entre 50 et 70 % de la tension nominale).	a) Vitesse inférieure à la vitesse nominale. b) Potentiomètre de la tension non étalonné. c) Le fusible saute. d) Panne du RDT.	a) Contrôle du nombre de tours (fréquence). b) Tourner le potentiomètre jusqu'à ce que la tension revienne à la valeur nominale. c) Remplacer le fusible. d) Débrancher le régulateur de tension et le remplacer.
Tension trop élevée.	a) Potentiomètre V non calibré. b) Panne du RDT.	a) Tourner le potentiomètre jusqu'à ce que la tension revienne à la valeur nominale. b) Remplacement du RDT.
Tension instable.	a) Tours variables du diesel. b) Potentiomètre de stabilité du RDT non calibré. c) Panne du RDT.	a) Contrôle de l'uniformité de rotation et contrôle du régulateur du Diesel. b) Tourner le potentiomètre de stabilité jusqu'à ce que la tension redevienne stable. c) Remplacement du RDT.

8.2 ANOMALIES MECANQUES

INCONVÉNIENT	CAUSE POSSIBLE	INTERVENTION   (à effectuer systématiquement sur une machine à l'arrêt)
Température bobinages élevée. Température air de refroidissement élevée.	a) Température ambiante trop élevée. b) Reflux d'air chaud. c) Source de chaleur dans les alentours. d) Installation de refroidissement défectueuse. e) Fentes d'air bouchées. f) Filtre de l'air engorgé. g) Flux d'air limité. h) Vitesse inférieure à la vitesse nominale. i) Système de mesure défectueux. j) Surcharge. k) Charge à facteur de puissance inférieur à 0,8.	a) Ventiler afin de diminuer la température ambiante, diminuer la charge. b) Vitesse inférieure à la vitesse nominale. Créer un espace libre suffisant tout autour de la machine. c) Éloigner les sources de chaleur et contrôler l'aération. d) Inspecter les conditions de l'installation et vérifier si le montage est correct. e) Débarrasser les orifices de tout résidu éventuel. f) Nettoyer ou remplacer les filtres. g) Éliminer les obstacles, s'assurer que le flux de l'air est suffisant. h) Contrôle du nombre de tours (fréquence) i) Contrôler les sondes. j) Éliminer la surcharge, laisse refroidir la machine avant de la redémarrer. k) Vérifier les valeurs de la charge, ramener le facteur de puissance à 0,8 ou réduire la charge.
Bruit, vibrations importantes.	a) Structure de la base insuffisante ou joints anti-vibratiles inadaptés, mauvaise fixation à l'embase. b) Accouplement défectueux. c) Ventilateur de refroidissement défectueux, rotor déséquilibré. d) Déséquilibre de la charge trop importante, charges monophasées. e) Mauvais fonctionnement du roulement. f) Tirants fixés incorrectement.	a) Renforcer l'embase, remplacer les joints anti-vibratiles, repasser les vis sur l'embase. b) Revoir l'alignement, la fixation du disque sur le volant moteur et du raccord sur le premier moteur. c) Remplacer le ventilateur, nettoyer le rotor et le rééquilibrer. d) Contrôler que la charge est conforme aux exigences. e) Remplacement du roulement. f) Vérifier à l'aide de la procédure § 6.7
Température roulements élevée.	a) Mauvais fonctionnement roulement. b) Charge axiale ou radiale trop élevée.	a) Remplacement du roulement. b) Contrôler l'alignement et l'accouplement de la machine.

9 SECTION

Générateur monosupport

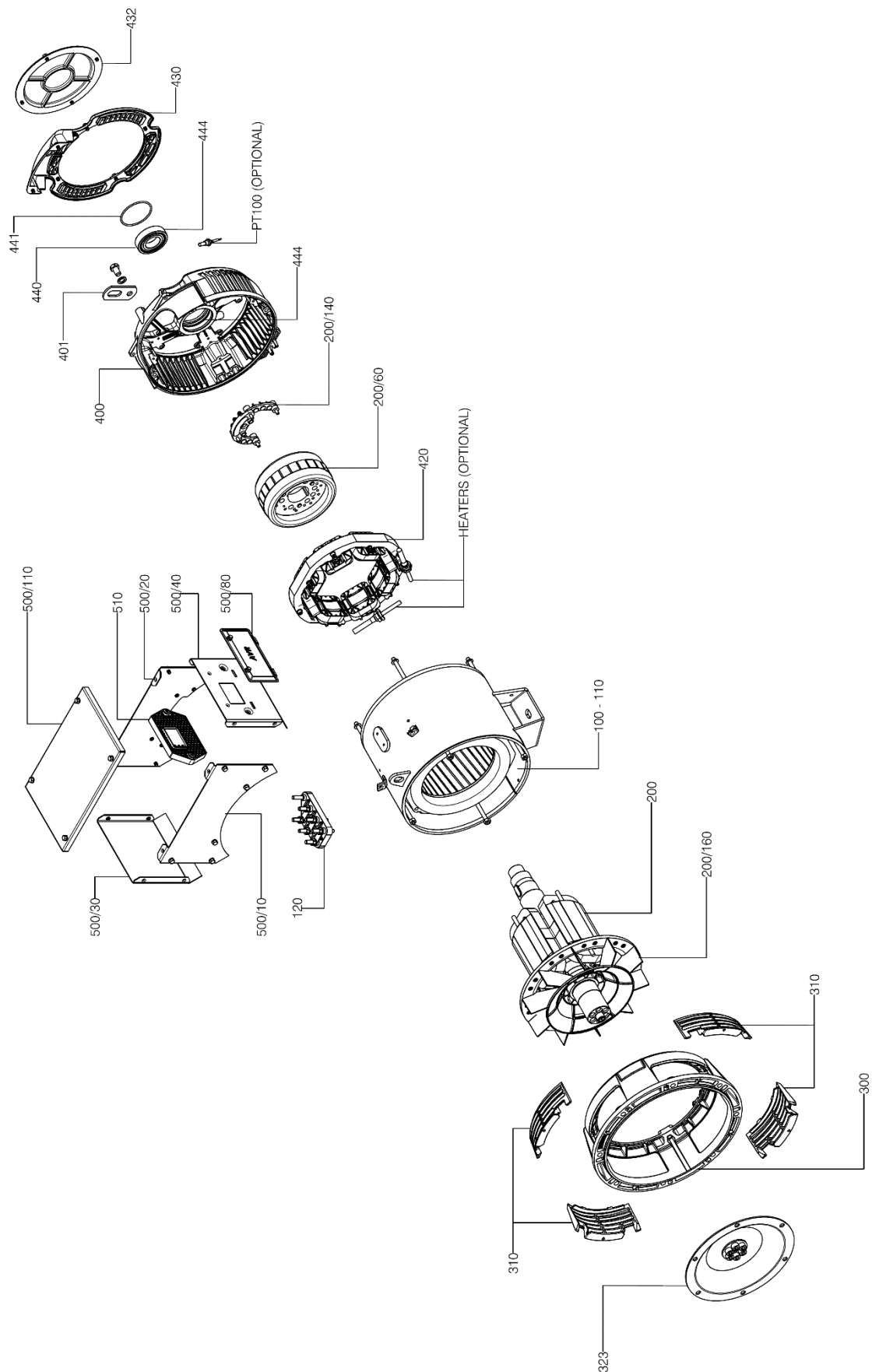


Figure 9-1

Dénomination composants

Pos.	Description
100	Stator
110	Carcasse
120	Boîte à bornes avec axes M8
200	Rotor
200/60	Rotor exciter
200/140	Pont redresseur rotatif
200/160	Ventilator
300	Raccord SAE 3 monosupport
	Raccord SAE 4 monosupport
	Raccord SAE 5 monosupport
310	Protection IP23 raccord SAE 5
	Protection IP23 raccord SAE 3 - 4
323	Joint SAE 6,5
	Joint SAE 7,5
	Joint SAE 8
	Joint SAE 10
	Joint SAE 11,5
400	Bouclier côté N
401	Anneau côté N
420	Stator exciteuse
430	Protection côté N
432	Couvercle accès pont redresseur
440	Roulement côté N pour générateur monosupport
441	O Ring
444	Pâte LGAF 3E
500/10	Panneau frontal
500/20	Panneau postérieur
500/30	Panneau latéral
500/40	Panneau latéral avec logement régulateur
500/80	Protection accès régulateur
500/110	Couvercle
510	Régulateur de tension MARK VX
N/D	Régulateur de tension MARK XX (pour PMG)
N/D	Fusible pour R.D.T. MARK VX et MARK XX

10 PIÈCES DE RECHANGE

Pos.	Description	Code
120	Boîte à bornes avec axes M8	M18EV003B 11000026
200/140	Pont redresseur rotatif	M18FA304B 11000037
300	Raccord SAE 3 monosupport	M16DF555C 11000286
	Raccord SAE 4 monosupport	M16DF553C 11000268
	Raccord SAE 5 monosupport	M16DF551C 11000122
310	Protection IP23 raccord SAE 5	M16DW460C 11000123
	Protection IP23 raccord SAE 3 - 4	M16DW462C 11000269
323	Joint SAE 6,5	M16CV606A 11000272
	Joint SAE 7,5	M16CV607A 11000051
	Joint SAE 8	M16CV608A 11000157
	Joint SAE 10	M16CV610A 11000287
	Joint SAE 11,5	M16CV611A 11000291
400	Bouclier côté N	M16DF107E 11000158
401	Anneau côté N	ZWC00B02A 11000016
420	Stator exciteuse	M18FA001A 11000058
430	Protection côté N	M16DW461D 11000140
432	Couvercle accès pont redresseur	M18DW002B 11000056
440	Roulement côté N pour générateur monosupport	346242035 10000017
441	O Ring	361167003 10000097
444	Pâte LGAF 3E	541036370 10000121
500/10	Panneau frontal	M16ET287A 11000151
500/20	Panneau postérieur	M16ET285B 11000152
500/30	Panneau latéral	M16ET288B 11000153
500/40	Panneau latéral avec logement régulateur	M16ET286B 11000154
500/80	Protection accès régulateur	M18ET200B 11000011
500/110	Couvercle	M18ET206B 11000012
510	Régulateur de tension MARK VX	M00FA122A 11000013
N/D	Régulateur de tension MARK XX (pour PMG)	M00FA133A 11000328

N/D	Fusible pour R.D.T. MARK VX et MARK XX	963823380 10020648
-----	--	-----------------------

11 KIT TRANSFORMATION

Description	Variante	Code
Thermodétecteur PT100 roulement	1 PT100 N-end	M16KV509A 11000507
Kit IP55		M18KV528A 11000468
Kit PMG avec RDT MARK XX		M18KV522A 11000464
Résistance anti-condensation		M16KV511A 11000509

12 RECYCLAGE

Emballage. Tous les matériels utilisés pour l'emballage sont écologiques et recyclables et doivent être traités selon les normes en vigueur.

Générateur détruit - Le générateur détruit est composé de matériaux à nature recyclable. Contacter les services communaux ou l'organisme concerné qui vous fourniront les adresses des centres de récupération d'épaves et les modalités de fonctionnement du recyclage.

13 DIRECTIVES EUROPÉENNES: DÉCLARATION DE CONFORMITÉ CE

	Marquage "CE" : conformité à la Directive Basse Tension (2014/35/UE) Marquage "CE" : compatibilité électromagnétique (2014/30/UE) Marquage "CE" : directive machines (2006/42/EC) Ces alternateurs sont fabriqués dans le respect des normes EN 60034-1 (Normes sur les machines électriques rotatives) et EN 60204-1 (Norme sur la sécurité de l'équipement électrique des machines)
---	---

Chaque générateur est marqué CE et est livré avec une déclaration de conformité CE.

Il incombe au fabricant de garantir que le générateur est conforme aux normes et directives CE.

NORMES:

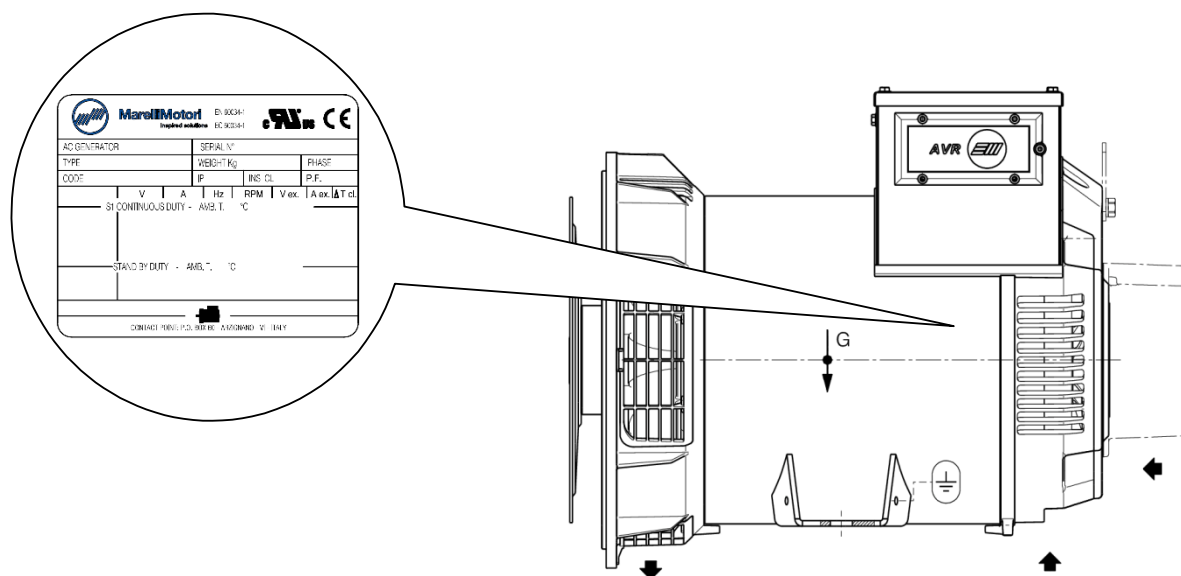
- EN 61000-6-1 Compatibilité électromagnétique, Normes génériques - Immunité pour milieux résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère
- EN 61000-6-2 Compatibilité électromagnétique, Normes génériques - Immunité pour les milieux industriels
- EN 61000-6-4 Compatibilité électromagnétique, Normes génériques - Émission pour milieux résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère
- EN ISO 12100-1 Sécurité des machines, concepts fondamentaux, principes généraux de conception - terminologie de base, méthodologie
- EN ISO 12100-2 Sécurité des machines, concepts fondamentaux, principes généraux de conception - principes techniques
- EN ISO 14121-1 Sécurité des machines, évaluation du risque - Principes
- EN 60034-1 Machines électriques rotatives
- BS ISO 8528-3 Générateurs de courant alterné pour groupes électrogènes
- BS 5000-3 Machines électriques rotatives - Exigences pour la résistance aux vibrations

14 INSTRUCTIONS POUR L'APPLICATION DE LA PLAQUE AUTOCOLLANTE

La boîte à bornes contient une enveloppe renfermant la plaque signalétique.

Cette plaque doit être appliquée sur l'alternateur comme suit:

1. La plaque autocollante doit être apposée à une température ambiante supérieure à 15°C.
2. Nettoyage l'endroit où elle sera appliquée à l'alcool et attendre qu'il soit parfaitement sec.
3. Enlever la partie adhésive du support et l'appliquer tel qu'indiqué à la fig. 14-1 en appuyant dessus avec un rouleau en caoutchouc pour une meilleure adhérence.



INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE	87
2	BESCHREIBUNG.....	88
3	BEFÖRDERUNG UND TRANSPORT	88
4	LAGERUNG.....	89
4.1	Kurzfristige Lagerung (weniger als zwei Monate).....	89
4.2	Langfristige Lagerung (über zwei Monate).....	89
5	INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME.....	90
5.1	Isolationsprüfungen.....	90
5.1.1	Messungen der Isolationswiderstände.....	90
5.1.2	Allgemeine Erwägungen.....	91
5.1.3	Umwandlung der gemessenen Isolationswiderstandswerte.....	91
5.1.4	Mindestwerte für den Isolierwiderstand.....	92
5.2	Polarisationsindex (IP).....	92
5.3	Rekonditionierung der Statorwicklungen.....	93
5.4	Auswuchtung.....	93
5.5	Kupplung.....	93
5.6	Elektrischer Anschluss.....	94
5.7	Einphasige Lasten.....	95
5.8	Inbetriebnahme.....	95
6	WARTUNG.....	96
6.1	Inspektions- und Wartungsintervalle.....	96
6.2	Wartung der Lager.....	97
6.3	Ausbauarbeiten zwecks Austausch der Lager.....	97
6.4	Wiedereinbau nach Austausch der Lager.....	98
6.5	Vollständiger Aus- und Wiedereinbau (mechanische und elektrische Teile).....	98
6.6	Wiedereinbau nach einem vollständigen Ausbau.....	99
6.7	Vorgehensweise zur Befestigung der Anker.....	100
7	SPANNUNGSREGLER (SIEHE ZUGEHÖRIGES HANDBUCH).....	102
7.1	Rheostat zur Fernregelung der Spannung.....	102
7.2	Manuelle Bedienung der Erregung.....	102
8	STÖRUNGSSUCHE UND ABHILFE.....	103
8.1	Elektrische Störungen.....	103
8.2	Mechanische Störungen.....	104
9	QUERSCHNITT	105
10	ERSATZTEILE	106

11 UMBAU-KIT	108
12 ENTSORGUNG.....	108
13 EUROPÄISCHE RICHTLINIEN : CE- KONFORMITÄTSERKLÄRUNG	108
14 ANWEISUNG FÜR DAS ANBRINGEN DES SELBSTKLEBESCHILDS.....	109

1 ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE

Diese elektrischen Maschinen sind für den Betrieb im industriellen Bereich bestimmt (Einbau in Maschinen oder Anlagen) und dürfen daher nicht wie Erzeugnisse für den Einzelhandel behandelt werden.

Die hier gelieferten Anweisungen sind daher für qualifiziertes Personal bestimmt.

Diese Anweisungen müssen durch die einschlägigen gesetzlichen und technischen Sicherheitsvorschriften ergänzt werden.

Maschinen in Sonderausführung oder mit Konstruktionsvarianten können in einigen Details von den hier beschriebenen Maschinen abweichen. Bei Fragen jeglicher Art Kontakt mit Marelli Motori S.p.A. aufnehmen, wobei folgendes anzugeben ist:

- Maschinentyp
- kompletter Maschinencode
- Seriennummer

Einige der in dieser Anleitung enthaltenen Empfehlungen sind mit Symbolen gekennzeichnet, die vor möglichen Unfallrisiken warnen sollen:

ACHTUNG!	Bezieht sich auf Prüfungen und Arbeitsgänge, die Schäden am Produkt, an Zubehörteilen oder an angeschlossenen Komponenten verursachen können
	Bezieht sich auf Prozeduren und Arbeitsgänge, die zu schweren Personenverletzungen oder Todesfällen führen können
	Bezieht sich auf unmittelbare elektrische Gefahren, die zum Tod von Personen führen können
	Weist auf eine Gefahrensituation hin

Elektrische rotierende Maschinen weisen gefährliche Teile auf, die unter Spannung stehen oder sich während des Betriebes drehen. Daher können:

- eine unsachgemäße Verwendung,
- die Entfernung von Schutzvorrichtungen,
- das Abkabeln von Schutzeinrichtungen,
- nicht ausreichende Inspektionen und Wartungsarbeiten,

schwere Personen- oder Sachschäden verursachen.

Der Sicherheitsbeauftragte muss sicherstellen und gewährleisten, dass die Beförderung, die Installation, die Inbetriebnahme, die Bedienung, die Inspektion sowie Wartung und Reparatur **ausschließlich von Fachpersonal** durchgeführt werden, das folgende Voraussetzungen erfüllt:

- spezifische technische Ausbildung und Berufserfahrung,
- Kenntnisse in Bezug auf die technischen Normen und der einschlägigen Gesetze besitzen,
- Kenntnis der allgemeinen, nationalen, lokalen sowie anlagenspezifischen Sicherheitsvorschriften,
- Fähigkeit, mögliche Gefahren zu erkennen und vermeiden.



Arbeiten an der elektrischen Maschine dürfen nur nach Genehmigung des Sicherheitsbeauftragten bei stehender und vom Stromnetz getrennter Maschine (einschließlich Hilfsgeräten, wie z.B. Stillstands-Heizelementen) durchgeführt werden.

Die gelieferte elektrische Maschine ist für den Einsatz im industriellen Bereich bestimmt. **Sofern strengere Sicherheitsbedingungen erforderlich sind, müssen die zusätzlichen Schutzmaßnahmen von der Person angewandt und gewährleistet werden, die für die Installation verantwortlich ist.**

Da der Stromgenerator mechanisch an einer anderen Maschine (Einzelmaschine oder Teil einer größeren Anlage) angekoppelt wird, liegt es in der Verantwortlichkeit des Installationstechnikers, dafür zu sorgen, dass

beim Betrieb eine ausreichende Schutzart gewährleistet ist, indem die Gefahr von Personen- und Sachschäden durch Kontakt mit beweglichen, frei liegenden Maschinenteilen verhindert wird.

Falls Funktionsstörungen an der Maschine festgestellt werden (zu hohe oder zu niedrige ausgehende Spannung, Temperaturanstieg, Geräuschentwicklung, Vibrationen), muss umgehend das zuständige Wartungspersonal benachrichtigt werden.



ACHTUNG! Das vorliegende Handbuch enthält Aufkleber mit Sicherheitshinweisen: diese sind durch das Installationspersonal aufgrund der Angaben anzubringen, die auf dem Blatt der Aufkleber aufgeführt sind.

2 BESCHREIBUNG

Die Anweisungen dieser Anleitung beziehen sich auf Synchrongeneratoren **MXB-E 160**. Bevor der Generator in Betrieb gesetzt wird, muss das vorliegende Handbuch aufmerksam gelesen werden. Dieses Handbuch wurde für Fachleute der Elektrik und der Mechanik verfasst, die Erfahrung mit den Kenngrößen von Generatoren haben. Die technischen Daten und die Konstruktionsmerkmale sind im entsprechenden Katalog angegeben. Um den korrekten Betrieb und Gebrauch der Generatoren zu gewährleisten, müssen die in diesem Handbuch enthaltenen Anweisungen zur Kenntnis genommen werden. Die Generatoren **MXB-E 160** sind selbsterregende, selbstregelnde Brushless- Synchrongeneratoren, die in Konformität der Norm IEC 34-1 hergestellt wurden.

Schutzart, Merkmale

Die Schutzart und die Nennmerkmale sind dem Typenschild zu entnehmen.

 Marelli Motori inspired solutions		EN 60034-1 IEC 60034-1			
AC GENERATOR		SERIAL N°			
TYPE		WEIGHT Kg		PHASE	
CODE		IP		INS. CL.	
		V		A	
		Hz		RPM	
		V ex.		A ex.	
		°C		°C	
S1 CONTINUOUS DUTY - AMB. T. °C					
STAND BY DUTY - AMB. T. °C					
CONTACT POINT: P.O. BOX 60 - ARZIGNANO - VI - ITALY					

Abbildung 2-1
Typenschild

Frequenz

Die Generatoren sind für den Betrieb mit einer Frequenz 50 oder 60 Hz bestimmt, je nach den Angabe auf dem Typenschild. Um den korrekten Betrieb mit einer der beiden Frequenzen zu sichern, muss überprüft werden, dass der Spannungsregler entsprechend eingestellt wurde und dass der Einsatz mit den Kenndaten übereinstimmt.

Zubehör

Die Generatoren können je nach gestelltem Auftrag mit verschiedenen Zubehörgeräten ausgestattet werden, wie beispielsweise Stillstandsheizungen, Thermistoren, Temperaturfühler Pt100.

3 BEFÖRDERUNG UND TRANSPORT

Der Generator wird installationsbereit geliefert. Es wird empfohlen, bei seinem Eintreffen am Zielort eine Kontrolle durchzuführen, um zu prüfen, dass während des Transports keine Schäden entstanden sind. Eventuelle Schäden müssen direkt beim Transportunternehmer (durch Anbringen eines entsprechenden Vermerks auf den Versandpapieren) und bei Marelli Motori gemeldet und nach Möglichkeiten mit Fotos belegt werden.

Zum Heben und Befördern des Generators müssen die dafür vorgesehenen Anschlagösen verwendet werden. Die am Generator vorhandenen Ösen sind nur für das Heben des Generators geeignet und dürfen nicht zum Anheben des kompletten Aggregats verwendet werden.

Außerdem muss kontrolliert werden, dass die vorgesehenen Hebemittel eine für das Gewicht des Generators ausreichende Tragleistung ausweisen und Sicherheitsmaßnahmen für die Beförderung getroffen wurden.

Beim Heben und Befördern von Generatoren mit einer einzelnen Halterung muss sichergestellt werden, dass der Rotor mithilfe des zugehörigen Bügels am Gehäuse befestigt wurde, um ein Herausgleiten zu verhindern.



Die Huböse am Schild dient ausschließlich zur Fluchtung des Generators während der Ankopplung am Antriebsmotor.

Das Gewicht der Generatoren ist auf dem Typenschild angegeben.

Wir der Generator nicht sofort in Betrieb genommen, muss er an einem überdachten, sauberen, trockenen und vibrationsfreien Ort aufbewahrt werden.

4 LAGERUNG

4.1 KURZFRISTIGE LAGERUNG (WENIGER ALS ZWEI MONATE)

Die Maschine muss in einem geeigneten Raum mit kontrollierbarer Umgebungstemperatur gelagert werden. Ein angemessener Lagerraum/Aufbewahrungsort ist durch folgende Merkmale charakterisiert:

- Raumtemperatur zwischen 5 und 50°C, ohne abrupte Schwankungen.
- Niedrige relative Luftfeuchtigkeit, falls möglich unter 75%. Die Maschinentemperatur muss oberhalb des Taupunktes gehalten werden, um zu vermeiden, dass die in der Maschine enthaltene Feuchtigkeit kondensiert. Die eventuellen Stillstands-Heizelemente müssen unter Spannung stehen, und ihre Funktionsfähigkeit ist regelmäßig zu überprüfen. Bei Maschinen ohne Stillstandsheizung muss hingegen eine alternative Heizmethode verwendet werden, um die Bildung von Kondenswasser in der Maschine zu vermeiden.
- Eine stabile Unterlage, die vor übermäßigen Vibrationen und Stößen schützt. Falls die Maschine zu starken Vibrationen ausgesetzt ist, sollten unter den Füßen entsprechende Gummikeile angebracht werden.
- Gute Belüftung und saubere Luft, die frei von Staub und korrosiven Gasen ist. Schutz vor Insekten und Schädlingen.

Falls die Maschine im Freien gelagert werden muss, darf sie nicht in der Transportverpackung bleiben, sondern muss:

- aus der Verpackung genommen werden.
- komplett abgedeckt werden, um absolut zu verhindern, dass Regen in das Innere der Maschine eindringt, wobei die Abdeckung gleichzeitig eine ausreichende Belüftung der Maschine ermöglichen muss
- die Maschine muss auf mindestens 100 mm hohen Stützen aufgesetzt werden, um den direkten Kontakt mit dem Fußboden zu vermeiden.
- Gut belüftet werden. Wenn die Maschine in der für den Transport verwendeten Verpackung belassen wird, müssen (im Fall einer Kiste) ausreichend große Belüftungsöffnungen vorgesehen werden.
- Vor Insekten und Schädlingen geschützt werden.

4.2 LANGFRISTIGE LAGERUNG (ÜBER ZWEI MONATE)

Neben den Maßnahmen, die für die kurzfristige Lagerung genannt wurden, ist zusätzlich folgendes notwendig:

- den Isolationswiderstand der Wicklungen und die entsprechende Temperatur messen (alle drei Monate, siehe Kapitel 5.1).
- Alle sechs Monate den Zustand der lackierten Oberflächen kontrollieren. Falls Korrosionserscheinungen vorliegen, muss der Lack entfernt und wiederhergestellt werden.
- Alle sechs Monate den Zustand der Korrosionsschutzlackierung auf den bloßen Metallflächen (wie z.B. dem Wellenende) kontrollieren. Falls Korrosionserscheinungen festgestellt werden, diese mit Schmirgelpapier entfernen und eine neue Korrosionsschutzbehandlung auftragen.

Fettgeschmierte Lager

Die mit Fett geschmierten Lager müssen während der Lagerzeit nicht gewartet werden; durch regelmäßiges Drehen der Welle kann der Kontaktkorrosion und der Verhärtung des Fetts vorgebeugt werden.



Falls die Lagerzeit 3 Monate überschreitet, sollte die Generatorwelle alle 3 Monate 5 Mal gedreht und in Bezug auf die Ausgangsposition um 90° versetzt angehalten werden. Nach 2 Jahren müssen vor Inbetriebnahme des Generators die Lager ausgetauscht werden.

Sollte der Generator längere Zeit in einem feuchten Raum aufbewahrt werden, müssen vor der Inbetriebnahme die Wicklungen getrocknet werden.

5 INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME

Vorkontrollen

Vor der Installation:

- kontrollieren, dass die Kenndaten des Generators mit den Merkmalen der Anlage übereinstimmen,
- die Anschlussflächen wie beispielsweise die Oberflächen der Kupplungen und Flansche vom Schutzlack befreien.

Generatoren mit **Einzelhalterung** werden mit einem Sperrbügel zwischen Kupplung und Verschraubung ausgeliefert.



Vor der Installation müssen dieser Bügel und/oder die Schraube entfernt werden.

Der Wechselstromgenerator muss in einem ausreichend großen Raum aufgestellt werden, in dem die Möglichkeit eines direkten Austauschs mit der Außenluft besteht.

Die Öffnungen für Luftansaugung und Luftabzug dürfen keinesfalls verstopft sein. Außerdem muss das Gerät so aufgestellt werden, dass eine direkte Ansaugung von heißer Luft vermieden wird.

Außerdem muss die Möglichkeit gegeben sein, auch während des Betriebs Kontrollen und Wartungsarbeiten durchzuführen.

5.1 ISOLATIONSPRÜFUNGEN

5.1.1 Messungen der Isolationswiderstände

Wenn der Wechselstromgenerator für längere Zeit (über einen Monat) nicht verwendet wurde, sollte vor seiner Inbetriebnahme eine Körperschlussprüfung der Wicklungen des Hauptstators durchgeführt werden. Detailliertere Anweisungen finden Sie in der internationalen Norm IEEE Std. 43-2000.

Vor der Durchführung dieser Prüfung müssen die Anschlüsse abgetrennt werden, die zu Regelungseinrichtungen führen (Spannungsregler oder andere Vorrichtungen).

Die Messung des Isolationswiderstands zwischen Wicklungen und Erde erfolgt mit einem speziellen Messgerät (Megger oder gleichwertiger Apparat), das mit Gleichstrom versorgt wird und eine Ausgangsspannung (Prüfspannung) von 500 V bei Maschinen mit Niederspannung liefert. Der Wert des Isolationswiderstandes muss 1 Minute nach Anlegen der Prüfspannung ermittelt werden.

Zur Messung des Isolationswiderstandes wie nachstehend angegeben vorgehen:

- **Hauptstator:** bevor die Messung des Isolationswiderstands vorgenommen wird, müssen die Anschlüsse an den Regelvorrichtungen (Spannungsregler oder andere Einrichtungen) oder anderen Geräten der Gruppe gelöst werden. Die Messung wird zwischen einer Phase und Masse durchgeführt, wobei die anderen beiden Phasen zusammen mit den Hilfskontakten ebenfalls an Masse geschlossen werden (dieser Vorgang ist an allen drei Phasen zu wiederholen). Siehe Abbildung 5-1 Messung des Isolationswiderstandes an der Statorwicklung.
- **Stator der Erregermaschine:** das Plus- und Minuskabel vom Regler herausziehen und den Isolationswiderstand zwischen einer dieser beiden Wicklungsklemmen und der Erde messen.
- **Rotorwicklungen:** den Isolationswiderstand zwischen einer Wicklungsklemme des Hauptrotors auf der Gleichrichterbrücke und der Rotorerdung (Welle) messen.

(Siehe Abbildung 5-2 Messung des Isolationswiderstandes an der Rotorwicklung).

Die gemessenen Werte müssen aufgezeichnet werden. In Zweifelsfällen sollte auch eine Messung des Polarisationsindex vorgenommen werden, siehe Kapitel 5.2.

ACHTUNG! Um die Gefahr von Stromschlägen zu vermeiden, müssen die Wicklungen unmittelbar nach der Messung kurz an Erde geschlossen werden.

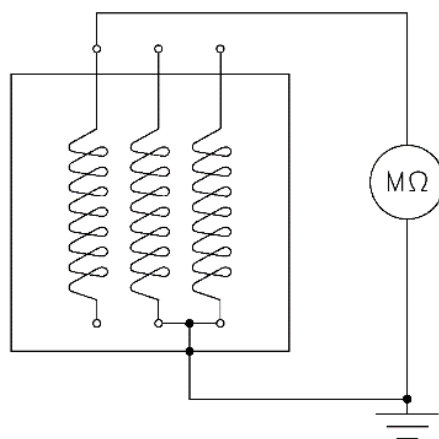


Abbildung 5-1
Messung des
Isolationswiderstandes an
der Statorwicklung

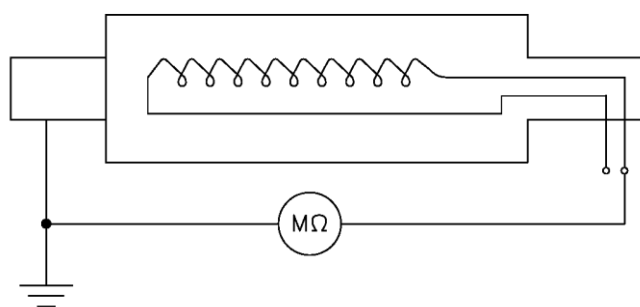


Abbildung 5-2
Messung des
Isolationswiderstandes an
der Rotorwicklung

5.1.2 Allgemeine Erwägungen

Die folgenden Erwägungen sollten notiert werden, bevor Sie entscheiden, welche Schritte Sie aufgrund der Isolationswiderstandstests durchführen möchten:

- Wenn der gemessene Wert als zu niedrig angesehen wird, muss die Wicklung gereinigt und /oder getrocknet werden. Wenn diese Maßnahmen unzureichend sind, muss die Hilfe von Fachleuten angefordert werden.
- Maschinen, bei denen ein Feuchtigkeitsproblem vermutet wird, müssen unabhängig vom gemessenen Isolationswiderstandswert äußerst sorgfältig getrocknet werden.

ANMERKUNG: Der im Abnahmeprotokoll angegebene Isolationswiderstand ist in der Regel beachtlich höher als die auf der Baustelle gemessenen Werte.

5.1.3 Umwandlung der gemessenen Isolationswiderstandswerte

Um die gemessenen Werte des Isolationswiderstands zu vergleichen, werden diese bei 40°C festgesetzt. Mithilfe des folgenden Schemas wird die effektiv gemessene Angabe also in einen Wert gewandelt, der einer Temperatur von 40°C entspricht: Die Anwendung dieses Schemas sollte sich auf Temperaturen beschränken, die in Nähe des Standardwerts von 40°C liegen, weil bedeutendere Änderungen zu Fehlern führen könnten.

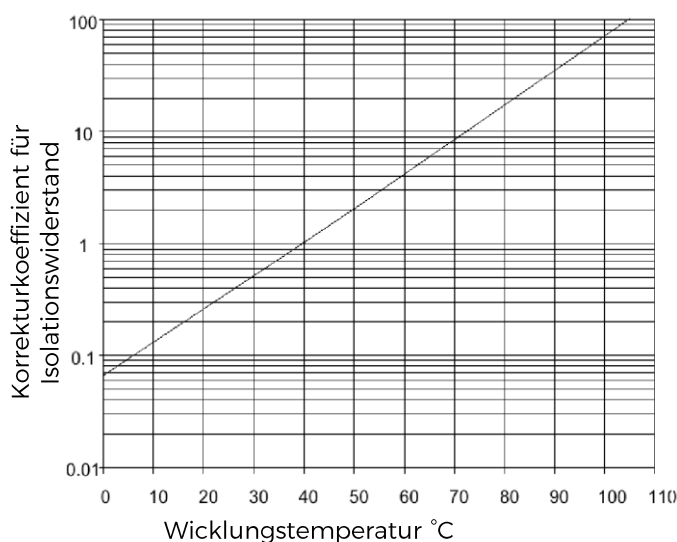


Abbildung 5-3
Wechselbeziehung zwischen
Isolationswiderstand und
Temperatur.

$$RC = k \times RT$$

RT Wert des Isolationswiderstandes bei einer spezifischen Temperatur

RC 40°C entsprechender Isolationswiderstand

k Korrektorkoeffizient für Isolationswiderstand

Beispiel:

RT = 400 MΩ gemessen bei 20°C

k = 0,25

RC = 0,25 x 400 MΩ = 100 MΩ

5.1.4 Mindestwerte für den Isolierwiderstand

Kriterien bezüglich der Wicklung unter Normalbedingungen

In der Regel müssen die Werte des Isolationswiderstands für trockene Wicklungen die Mindestwerte beachtlich übersteigen. Es können keine endgültigen Werte gegeben werden, weil sich der Widerstand je nach Maschinentyp und örtlichen Bedingungen ändert. Auch der Isolationswiderstand unterliegt den Wirkungen der Alterung und des Gebrauchs der Maschine und deshalb ist es empfehlenswert, die hier angegebenen Werte einzig als Leitlinien zu befolgen.

Der Mindestwert des Isolationswiderstands ist eine der wesentlichen Voraussetzungen für die elektrische Sicherheit des Stators. Es wird unbedingt davon abgeraten, die Maschine bei Werten unter dem Mindestwert zu starten.

Die nachstehend angegebenen Grenzwerte des Isolationswiderstands gelten bei 40°C und wenn die Testspannung über eine Minute (und jedenfalls nicht länger als 10 Minuten) angelegt wurde.

- Rotor

R > 5 MΩ

- Stator

Isolationswiderstand (Rc) @ 40°C			
≤ 10 MΩ	10 MΩ < Rc ≤ 200 MΩ	200 MΩ < Rc ≤ 1 GΩ	> 1 GΩ
Schlecht	Mit IP überprüfen	Gut	Sehr gut

ANMERKUNG: Der im Abnahmeprotokoll angegebene Isolationswiderstand ist in der Regel beachtlich höher als die auf der Baustelle gemessenen Werte.

5.2 POLARISATIONSINDEX (IP)

Der Zustand des Isolationssystems der elektrischen Maschine kann durch Messung des Polarisationsindex gemäß IEEE 43 geprüft werden.

Die Messung und Aufzeichnung des Isolationswiderstands bei Umgebungstemperatur erfolgt zu unterschiedlichen Zeiten: T1', T2', ..., T10'. Die Messungen erfolgen in einem vorgegebenen Zeitabstand (zum Beispiel 1 Minute).

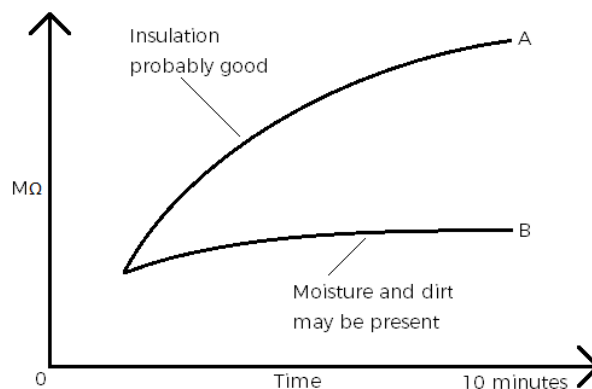


Abbildung 5-4
Qualitative Entwicklung des Isolationswiderstands über der Zeit.

Hohe Temperaturen können unvorhersehbare Änderungen des Polarisationsindex verursachen, deshalb sollte der Test nicht bei Temperaturen über 50°C verwendet werden.

In der Regel verringern der sich in der Wicklung anhäufende Schmutz und die Feuchtigkeit den Isolationswiderstand und den Polarisationsindex sowie auch ihre Temperaturabhängigkeit.

Es gibt verschiedene Regeln zur Bestimmung des niedrigsten zulässigen Werts, bei dem die Maschine unter Sicherheitsbedingungen in Betrieb gesetzt werden kann. Für den Polarisationsindex (IP) schwanken die Werte gewöhnlich zwischen 1 und 4, wobei 1 angibt, dass die Wicklungen feucht und schmutzig sind.

	Schlecht	Annehmbar	Gut	Ausgezeichnet
IP	$IP \leq 1.5$	$1.5 < IP \leq 2$	$2 < IP \leq 4$	$IP > 4$

5.3 REKONDITIONIERUNG DER STATORWICKLUNGEN

Die Trocknung der aktiven Komponenten kann mit Hilfe von Warmluft erfolgen. Dabei muss der warme Luftstrom möglichst auf die Wicklungsköpfe gerichtet werden.

Falls die Maschine mit Antikondensationswiderständen ausgestattet ist, dürfen diese nicht für die Trocknung der Wicklung verwendet werden. Die Heizelemente dürfen nur während der normalen Ruhezeiten der Maschine mit Strom versorgt werden, um die Kondenswasserbildung zu vermeiden.

Die Statoren können auch direkt geheizt werden, indem man durch sie Gleichstrom laufen lässt (z.B. mit einer Industrieschweißmaschine). In diesem Fall sollte der Strom in den Wicklungen ca. 25% des Stromwertes auf dem Maschinenschild entsprechen und zum Erreichen der gewünschten Temperatur geeignet sein.

Sofern möglich, müssen die Anschlüsse der Wicklungen des elektrischen Gerätes so neu hergestellt werden, dass ihr Widerstand dem Wert des verfügbaren Gleichstromgenerators angepasst wird.

Das elektrische Gerät muss mit einer wärmedämmenden Barriere ausgestattet werden, um zu vermeiden, dass die erzeugte Wärme komplett an die Umwelt abgegeben wird; gleichzeitig müssen, sofern möglich, auf der Oberseite des Gehäuses eventuell Klappen angebracht werden, damit die beseitigte Feuchtigkeit nach außen abgegeben werden kann.

Dabei ist durch Einführung eines Thermometers in die Wirkkomponenten sicherzustellen, dass die Temperatur der Wicklung 100°C nicht übersteigt. Die empfohlene Trocknungstemperatur beträgt 80..100°C.

5.4 AUSWUCHTUNG

Soweit nicht anderweitig angegeben, werden die Generatoren gemäß IEC 60034-14 mit einer Halblasche am Ende der Welle gewuchtet.

5.5 KUPPLUNG



Der Generator und der Fahrmotor müssen genau gefluchtet sein.

Zur Positionierung des Generators die Ösen nutzen, die an der Verbindung Seite D und am Schild Seite N angebracht sind.

ACHTUNG! In keinem Fall dürfen die Anker gelöst oder entfernt werden, mit denen die Auflagen des Generators blockiert sind. Andernfalls siehe Kapitel 6.5.

Eine ungenaue Ausrichtung kann Vibrationen sowie die Beschädigung der Lager verursachen. Außerdem muss überprüft werden, ob die Torsionseigenschaften des Generators und des Motors zueinander passen. Um dies festzustellen (Prüfung durch den Kunden), kann Marelli Motori Zeichnungen der Rotoren für Torsionsprüfungen bereitstellen.

Bei Generatoren mit Einzelhalterung müssen darüber hinaus alle Abmessungen des Schwungrads und der Schwungradabdeckung des Primärmotors geprüft werden;

Außerdem müssen die Abmessungen des Flanschs und der Kupplung des Generators kontrolliert werden

Um bei Generatoren mit Doppelhalterung die Fluchtung zu kontrollieren, wird mit einer Dickenlehre überprüft, ob der Abstand „S“ zwischen den Halbkupplungen am gesamten Umfang gleich ist. Außerdem muss mit einem Komparator die Koaxialität Rundlauf der Außenflächen der Halbkupplungen geprüft werden.

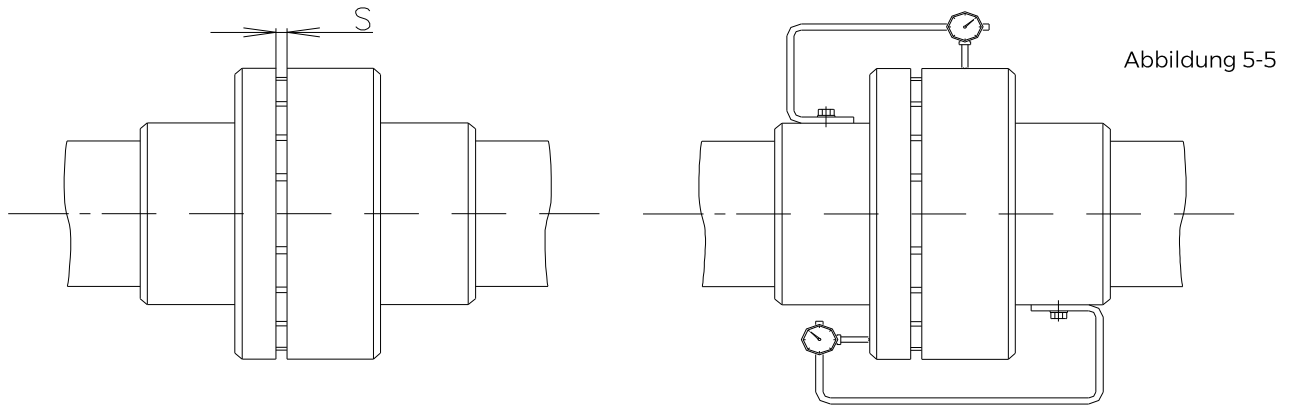


Abbildung 5-5

Die Kontrollen sind an 4 diametral entgegengesetzten Punkten durchzuführen. Die Fluchtabweichungen müssen innerhalb der vom Kupplungshersteller vorgesehenen Grenzwerte liegen. Die Korrektur erfolgt entweder durch eine seitliche Verschiebung oder durch Einlegen von Zwischenstücken zwischen Füßen und Gestell. Nach der Befestigung des Generators muss die Fluchtung stets erneut kontrolliert werden.

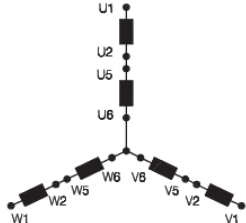
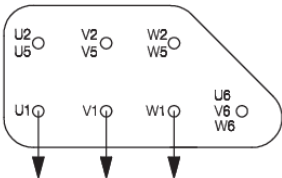
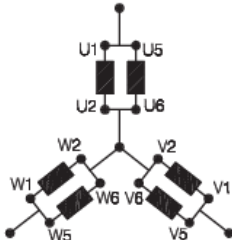
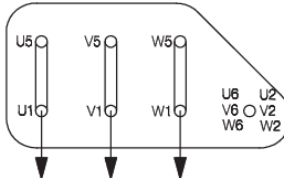
Die Vibrationen des im Aggregat installierten Generators müssen sowohl im Leerlauf als auch unter Last überprüft werden.

5.6 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Die Generatoren werden normalerweise mit 12 Kabelanschlüssen (7 Klemmen) geliefert.

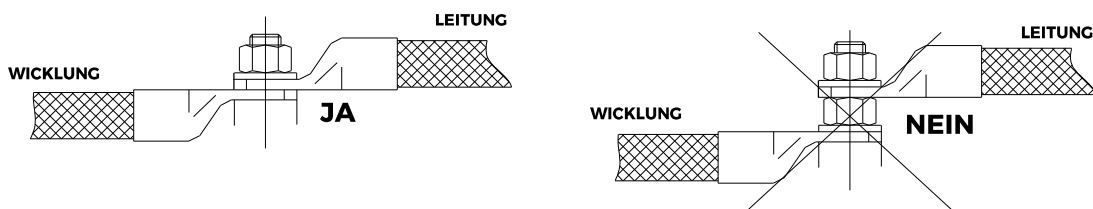
Der Eingang der Anschlusskabel befindet sich auf der rechten Seite der Klemmendose (von der Kupplungsseite aus gesehen). Bei einigen Modellen können die Kabel sowohl rechts aus auch links herausgeführt werden, je nach Lage des Spannungsreglers. Normalerweise ist sowohl eine Reihensternschaltung als auch eine Parallelsternschaltung möglich: in jedem Fall muss jedoch bei einem Wechsel der Schaltung (von Reihensternschaltung auf Parallelsternschaltung) der Anschluss des Spannungsreglers überprüft werden (entsprechende Schaltpläne).

Anschlusspläne für normale, serienmäßige Generatoren

Reihensternschaltung						Parallelsternschaltung						
												
Kabelmarkierung												
Standard	U1	V1	W1	U2	V2	W2	U5	V5	W5	U6	V6	W6
USA- Markt	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12

ACHTUNG! Die internen Anschlusspläne der Generatoren befinden sich im Handbuch des Spannungsreglers. Befestigen Sie die Ausgangskabel gemäß der Abbildung 5-6 an den Klemmen des Generators:

Abbildung 5-6



Drehrichtung

Die Generatoren werden normalerweise für rechtsdrehenden Betrieb ausgelegt (von der Kupplungsseite her gesehen).

Erdung

In der Klemmendose befindet sich eine Klemme für die Erdung, während eine zweite Klemme an einem Generatorfuß angebracht ist. Die Erdung mit einem Kupferdraht mit geeignetem Querschnitt gemäß den geltenden Vorschriften durchführen.

5.7 EINPHASIGE LASTEN

Die Drehstromgeneratoren dieser Serie können bei Berücksichtigung der nachstehenden Angaben auch als Einphasen-Generatoren verwendet werden:

Der Generator kann für eine maximale Leistung verwendet werden, die dem 0,6-Fachen der auf dem Typenschild für Drehstromlasten angegebenen Leistung entspricht.

Der Generator kann mittels Parallelsternschaltung angeschlossen werden (erforderliche Spannung 220 Volt, 50 Hz oder 220-240 V, 60 Hz) während die Einphasenlast an den Klemmen U1/T1 und V1/T2 anzuschließen ist.

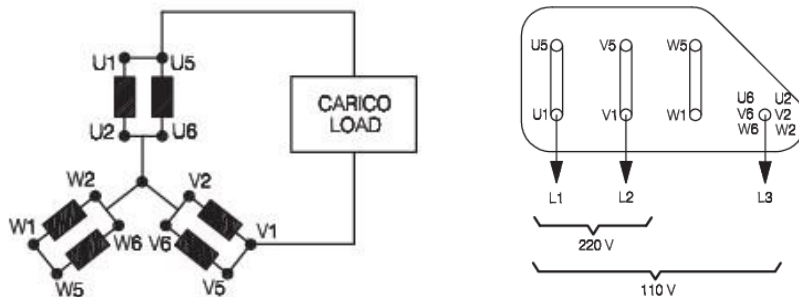


Abbildung 5-7
Parallelsternschaltung

Der Generator kann mittels Zickzackschaltung angeschlossen werden (erforderliche Spannung 220-240 Volt, 50 Hz oder 220-240 V, 60 Hz), während die Einphasenlast an den Klemmen U1/T1 und V1/T2 anzuschließen ist.

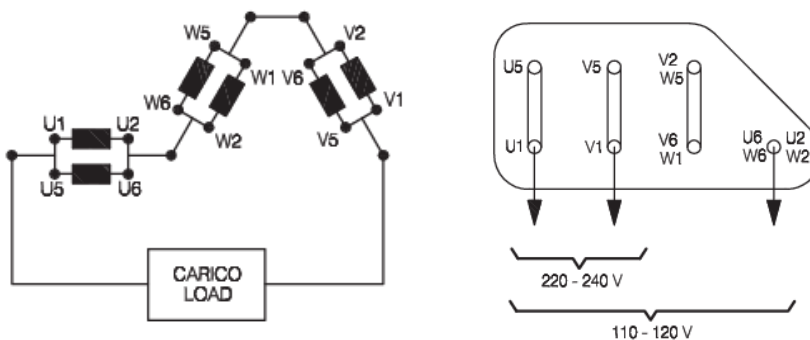


Abbildung 5-8
Zickzackschaltung

Speisung rein kapazitiver Lasten

Es können symmetrische, kapazitive Drehstromlasten gespeist werden ($\cos\phi$ 0 voreilend) mit einer maximalen Leistung (in KVAR), die dem 0,25-Fachen der auf dem Typenschild angegebenen Leistung (in KVA) entspricht.

5.8 INBETRIEBNAHME

Bevor die Maschine in Betrieb genommen wird, muss die **Isolierung mit einem 500Vcc Megger-Gerät 1 Minute nach Anlegen der Spannung gemessen werden.**

Der bei einer Umgebungstemperatur von 40°C gemessene Mindestwert des Isolationswiderstands von 200 MΩ bei einer neuen Wicklung ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für die elektrische Sicherheit des Stators.

DIE MASCHINE DARF NICHT IN BETRIEB GENOMMEN WERDEN, WENN DER POLARISATIONSINDEX UNTER 1,5 LIEGT (Kapitel 5.2).

Um die Gefahr von Stromschlägen zu vermeiden, sollten die Wicklungen direkt nach der Messung kurz an Erde geschlossen werden.

VOR DER ERSTEN INBETRIEBNAHME SIND FOLGENDE PRÜFUNGEN DURCHZUFÜHREN:**Mechanische Kontrollen**

Kontrollieren, dass:

- Die Mutterschrauben der Füße gut festgezogen sind.
- Die Kupplung korrekt ist.
- Die Kühlluft ausreichend ist und keine Schmutzpartikel angesaugt werden.
- Die Schutzgitter an Ort und Stelle sind.
- Das Anzugsmoment der Kupplungsscheiben und der Verschraubung korrekt ist (bei Alternatoren mit Einzelhalterung).

Elektrische Kontrollen

Kontrollieren, dass:

- Die Anlage mit den angemessenen Differentialschutzeinrichtungen gemäß den geltenden Gesetzen ausgestattet ist
- Der Anschluss an der Klemmleiste korrekt ausgeführt wurde (Klemmen fest angezogen)
- Keine Anschlüsse vertauscht wurden oder Kurzschlüsse zwischen Generator und externen Schaltern vorliegen. Es muss berücksichtigt werden, dass normalerweise keine Einrichtungen zum Schutz vor Kurzschlüssen zwischen Alternator und externen Schaltern existieren.



Um Schäden an den Stromtransformatoren und dem Generator zu vermeiden, müssen alle am Generator installierten Transformatoren an ihre Last angeschlossen sein: wenn diese Stromtransformatoren nicht benutzt werden, müssen ihre Sekundärwicklungen kurzgeschlossen werden.

6 WARTUNG

Arbeiten jeglicher Art an der elektrischen Maschine dürfen nur nach Genehmigung des Sicherheitsbeauftragten bei stehender, auf Umgebungstemperatur abgekühlter und von der Anlage bzw. vom Stromnetz getrennter Maschine (einschließlich Hilfsgerten, wie z.B. Stillstands-Heizelementen) durchgeführt werden. **Darüber hinaus müssen alle Vorkehrungen getroffen werden, um die Möglichkeit zu verhindern, dass die Maschine während der Wartungsarbeiten versehentlich wieder eingeschaltet wird.** Die Betriebsumgebung des Generators muss sauber und trocken sein. Verwenden Sie für die Befestigung der Anker das Schraubensicherungsmittel Loctite® 270 und überprüfen Sie, dass sie nicht mit Öl/Fett verschmutzt sind (eventuell Lösemittel Loctite® 7063 oder ein ähnliches Produkt verwenden).

Bei elektrischen Anschlüssen darf kein Loctite® auf die Auflageflächen gelangen!

6.1 INSPEKTIONS- UND WARTUNGSINTERVALLE

Die Häufigkeit der Inspektionen kann von Fall zu Fall unterschiedlich sein und ist vom Umfang der Anlage, den Umgebungsbedingungen und den effektiven Betriebsbedingungen abhängig.

Als generelle Regel empfiehlt sich eine erste Inspektion nach ca. 100 Betriebsstunden (in jedem Fall nicht über ein Jahr); danach mindestens einmal jährlich, wie in der beiliegenden Tabelle aufgeführt.

Während der Inspektion ist folgendes zu überprüfen:

- Der Generator ordnungsgemäß ohne anormale Geräusche und Vibrationen arbeitet, die auf einen Schaden der Lager schließen lassen. Die Betriebsdaten korrekt sind.
- Der Lufteinlass frei ist.
- Die Anschlusskabel keine Schäden aufweisen und die elektrischen Anschlüsse fest angezogen sind. Alle Befestigungs-Mutterschrauben gut festgezogen sind.

Für die Durchführung der oben genannten Inspektionen ist weder eine Entkopplung noch der Ausbau des Generators notwendig. Der Ausbau ist erforderlich, wenn die Lager ausgetauscht werden müssen. Bei diesem Anlass ist auch folgendes zu prüfen:

- die Fluchtung,
- der Isolationswiderstand, der feste Sitz von Schrauben und Bolzen.

Außerdem sollten in bestimmten Zeitabständen einige Kontrollen durchgeführt werden.

Vorzunehmende Prüfungen und Arbeitsgänge	Täglich	Nach 100 Betriebsstunden	Alle 2 Monate bzw. 1000 Stunden	Nach 2000 Betriebsstunden oder einmal jährlich	Nach 4500 Betriebsstunden oder einmal jährlich	Siehe entsprechen den Abschnitt 6.2
Anomale Geräusche	x					
Ordnungsgemäße Belüftung	x					
Vibrationen		x	x			
Befestigung der Gewindeelemente		x	x			
Anschlüsse der Klemmendose (Klemmen / TA / TV / Spannungsregler)		x	x			
Generalreinigung				x		
Komplette Überprüfung des Generators					x	
Isolationswiderstand					x	
Schmierung der Lager						x
Austausch der Lager						x



Während der Kontrollen festgestellte Störungen oder Abweichungen müssen sofort beseitigt werden.

6.2 WARTUNG DER LAGER

Die effektive Lebensdauer der Lager wird durch viele Faktoren beeinflusst, insbesondere:

- durch die Lebensdauer des Schmierfettes,
- durch die Umweltbedingungen und die Betriebstemperatur,
- durch äußere Belastungen und Vibrationen,

Die Lager der Seite D (Kupplungsseite) und der Seite N (zur Kupplung entgegengesetzte Seite) sind dicht und mit einer Fettmenge gefüllt, die eine lange Standzeit gewährleistet.

Bei normalen Betriebsbedingungen beträgt diese Standzeit ca. 30.000 Betriebsstunden für alle Lager.

In jedem Fall sind die Lager anlässlich der Generalüberholung des Aggregats auszutauschen.

6.3 AUSBAUARBEITEN ZWECKS AUSTAUSCH DER LAGER



BEVOR DER GENERATOR VOM ANTRIEBSMOTOR ABMONTIERT WIRD, MUSS SICHERGESTELLT WERDEN, DASS DER MOTOR KEINESFALLS IN BETRIEB GESETZT WERDEN KANN.

Bevor der Generator ausgebaut wird, sollten die Schnittzeichnungen eingehend studiert werden. Außerdem muss geprüft werden, dass Hebmittel zur Verfügung stehen, die dem Gewicht der zu befördernden Komponenten angemessen sind.

Des Weiteren ist zu kontrollieren, dass alle notwendigen Sicherheitsmaßnahmen für die Beförderung getroffen wurden.

Der Aus- und Wiedereinbau muss von zugelassenem Fachpersonal vorgenommen werden. Es empfiehlt sich, auf die Vertragswerkstätten von Service Marelli Motori zurückzugreifen.

Wenn dies für notwendig erachtet wird, die Komponenten beim Ausbau markieren, damit beim späteren Wiedereinbau die richtige Position wieder hergestellt wird.

ACHTUNG! In keinem Fall dürfen die Anker gelöst oder entfernt werden, mit denen die Auflagen des Generators blockiert sind.

Den Generator vom Antriebsmotor abkoppeln. Dazu die Befestigung der Füße, der Verbindung und der Kupplungsvorrichtung entfernen (SAE-Scheibe/Kupplung). Die Leistungskabel von der Klemmleiste lösen.

- Den Generator anhand seiner Ösen vom Motor abheben. (Das Gewicht des Generators ist auf dem Typenschild angegeben).
- Nach dem Entfernen des Antriebsmotors, die Scheibe mit 2 geeigneten Schellen am Verbindungselement befestigen, um ein versehentliches Herausgleiten des Rotors zu verhindern.
- Die Plastikschtzhüllen vom Schild auf der Seite N entfernen.
- Den Generator in vertikaler Stellung und standfest mithilfe der am Verbindungselement befindlichen Öse aufstellen.
- Eine Öse M8 (je nach Größe des Generators) am ausragenden Teil der Achse anschrauben und nach Entfernen der Schellen den Rotor herausziehen, wobei das Gehäuse festgehalten werden muss.
- Den O-Ring aus seiner Aufnahme am Schild Seite N herausnehmen.

Zum Ausbau der Lager ist ein spezifisches Ausziehwerkzeug zu verwenden.

6.4 WIEDEREINBAU NACH AUSTAUSCH DER LAGER



Die Montage der Lager an der Welle muss mit äußerster Sorgfalt vorgenommen werden. Die Lager sollten dabei auf 80 90°C erwärmt werden.

Mithilfe eines geeigneten Hilfsmittels (Pinsel oder Spatel) eine gleichmäßige Schicht Fett LGAF 3E (SKF) auf der gesamten Fläche des Außenrings und auf der Lageraufnahme des Schilds auf der N-Seite auftragen (ohne O-Ring). Eine übermäßig dicke Fettschicht könnte zu Schwierigkeit bei der Montage des Lagers am Schild führen.

Den neuen O-Ring in seine Aufnahme am Schild Seite N einlegen.

Den Rotor vertikal (nach Erkalten des Lagers) einführen wobei darauf geachtet werden muss, dass der O-Ring nicht beschädigt wird. Wenn das Lager auf der N-Seite nicht einwandfrei in seinen Sitz gleitet, eine gewisse Kraft auf das Ende der Welle ausüben, damit der Rotor vollständig positioniert werden kann.

Bei Generatoren mit Einzelhalterung muss nach dem Einführen des Rotors die Scheibe mit 2 Schellen am Verbindungselement befestigt werden, um ein versehentliches Herausgleiten des Rotors während des Drehens in die horizontale Lage zu verhindern.

Den Generator in horizontale Lage bringen und die Schutzeinrichtungen am Schild auf der Seite N wieder anbringen.

Die für den Ausbau beschriebenen Arbeitsschritte in umgekehrter Reihenfolge durchführen.

6.5 VOLLSTÄNDIGER AUS- UND WIEDEREINBAU (MECHANISCHE UND ELEKTRISCHE TEILE)



BEVOR DER GENERATOR VOM ANTRIEBSMOTOR ABMONTIERT WIRD, MUSS SICHERGESTELLT WERDEN, DASS DER MOTOR KEINESFALLS IN BETRIEB GESETZT WERDEN KANN.

Bevor der Generator ausgebaut wird, sollten die Schnittzeichnungen eingehend studiert werden. Außerdem muss geprüft werden, dass Hebmittel zur Verfügung stehen, die dem Gewicht der zu befördernden Komponenten angemessen sind.

Des Weiteren ist zu kontrollieren, dass alle notwendigen Sicherheitsmaßnahmen für die Beförderung getroffen wurden.

Der Aus- und Wiedereinbau muss von zugelassenem Fachpersonal vorgenommen werden. Es empfiehlt sich, auf die Vertragswerkstätten von Service Marelli Motori zurückzugreifen.

Wenn dies für notwendig erachtet wird, die Komponenten beim Ausbau markieren, damit beim späteren Wiedereinbau die richtige Position wieder hergestellt wird.

Den Generator vom Antriebsmotor abkoppeln. Dazu die Befestigung der Füße, der Verbindung und der Kupplungsvorrichtung entfernen (SAE-Scheibe/Kupplung). Die Leistungskabel von der Klemmleiste lösen.

- Den Generator anhand seiner Ösen vom Motor abheben.

Die Anweisungen in Kapitel 6.3 bis zum Herausnehmen des Rotors befolgen.

- Nach dem Herausnehmen des Rotors, den Generator in horizontale Stellung bringen, die weißen Litzen (+) und (-) zwischen Regler und Erregerstator lösen und die Befestigungsschellen entfernen.

- Die Anker entfernen, mit denen der Schild auf der N-Seite und das Verbindungselement auf der Seite D des Gehäuses befestigt sind. Auf die Muttern am Verbindungselement achten.
- Die verschiedenen Komponenten ausbauen und dabei den O-Ring aus seiner Aufnahme am Schild Seite N entfernen.
- Es muss berücksichtigt werden, dass der Stator der Erregermaschine am Schild Seite N befestigt ist.

6.6 WIEDEREINBAU NACH EINEM VOLLSTÄNDIGEN AUSBAU

Die Montage der Lager an der Welle muss mit äußerster Sorgfalt vorgenommen werden. Die Lager sollten dabei auf 80 -90°C erwärmt werden.

Der O-Ring muss bei jedem Ausbau gewechselt werden.

- Mithilfe eines geeigneten Hilfsmittels (Pinsel oder Spatel) eine gleichmäßige Schicht Fett LGAF 3E (SKF) auf der gesamten Fläche des Außenrings und auf der Lageraufnahme des Schilds auf der N-Seite auftragen (ohne O-Ring). Eine übermäßig dicke Fettschicht könnte zu Schwierigkeit bei der Montage des Lagers am Schild führen.
- Den O-Ring in seine Aufnahme am Schild Seite N einlegen.
- Bevor die Schilde angebracht werden ist sicher zu stellen, dass die 2 Führungsschrauben an der Unterseite des Gehäuses vorhanden sind.
- Den Schild Seite N und das Verbindungselemente Seite D anbringen, wobei die Anker zu befestigen sind, wie in Kapitel 6.7 beschrieben
- Die weißen Litzen (+) und (-) am Spannungsregler anschließen (siehe Anschlusspläne) und mit Schellen befestigen.
- Nach der Befestigung der Anker, den Generator standsicher in vertikale Stellung bringen.
- Den Rotor vertikal (nach Erkalten des Lagers/der Lager) einführen wobei darauf geachtet werden muss, dass der O-Ring nicht beschädigt wird. Wenn das Lager auf der N-Seite nicht einwandfrei in seinen Sitz gleitet, eine gewisse Kraft auf das Ende der Welle ausüben, damit der Rotor vollständig positioniert werden kann.
- Bei Generatoren mit Einzelhalterung muss nach dem Einführen des Rotors die Scheibe mit 2 Schellen am Verbindungselement befestigt werden, um ein versehentliches Herausgleiten des Rotors während des Drehens und der Beförderung in horizontaler Lage zu verhindern.
- Die Plastikschatzeinrichtungen auf der Seite N des Schilds wieder anbringen.
- Die für den Ausbau beschriebenen Arbeitsschritte in umgekehrter Reihenfolge durchführen.
- Falls Befestigungselemente ausgetauscht werden müssen, ist sicherzustellen, dass vom gleichen Typ sind und die gleiche Festigkeitsklasse des Originalteils aufweisen. Im Folgenden sind die Anzugsmomente für Befestigungsschrauben und -muttern angegeben:

Anzugsmoment in Nm 0 /+ 5%						
Anwendung	M6 (cl.8.8)	M8 (cl.8.8)	M8 (cl.10)	M10 (cl.8.8)	M10 (cl.12.9)	M12 (cl.8.8)
Befestigung von elektrischen Verbindungen	/	18	/	22	/	50
Schraubbefestigung von Komponenten aus Weichmetall (Aluminium)	5	12	/	/	/	/
Befestigung der Komponenten des Generators (Schilde, Deckel usw.) Fuß- oder Flanschbefestigung	11	26	/	48	/	85
Befestigung Kupplungsscheibe an der Welle	/	/	/	/	75	/
Befestigung der Anker, Kapitel 6.7	/	26	26	/	/	/

6.7 VORGEHENSWEISE ZUR BEFESTIGUNG DER ANKER

1. Loctite 270® auf das Ende des Ankers Seite D auftragen.
2. Die Mutter (M8- Klasse10) einführen.
3. Die Mutter bis auf die vorbestimmte Länge einschrauben (der Anker muss 1,5 mm aus der Mutter herausragen).

LOCTITE® 270 AUFTRAGEN

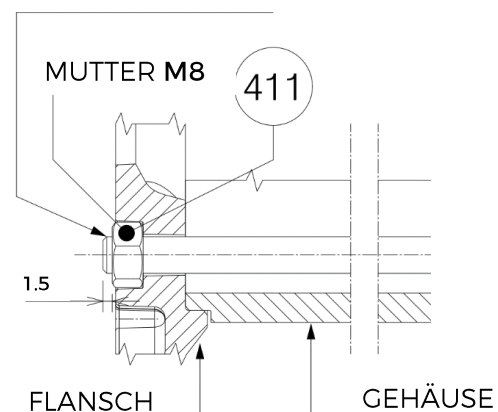


Abbildung 6-1

4. Loctite® 270 auf das Ende des Ankers auftragen (auf der Rückseite des Generators).

5. Die Unterlegscheibe in den Anker einführen. Abb. 6-2.



Abbildung 6-2

6. Die Mutter (vorgeschrieben ist M8, Klasse 10) von Hand anziehen, bis sie die Unterlegscheibe anpresst. Abb. 6-3.

7. Diesen Montageablauf von Punkt 1 bis Punkt 6 an den 3 anderen Bolzen und Ankern wiederholen.



Abbildung 6-3

8. Von Hand den festen Sitz aller 4 Muttern auf der Rückseite des Generators kontrollieren.



Abbildung 6-4

9. Die Muttern über Kreuz festziehen (siehe Abb. 6-5 und 6-6 Ablauf) und dabei nach und nach das Anzugsmoment erhöhen:

Einen Momentenschlüssel verwenden.

Die folgenden Passagen ausführen:

- 17 Nm*
- * Für diese Passage sind pneumatische Schlüssel zulässig, wobei darauf geachtet werden muss, dass das Anzugsmoment 20 Nm nicht überschreitet.
- 26 Nm (Moment für das abschließende Festziehen)
- 26 Nm (Kontrolle des Anzugsmoments)
- 26 Nm (Kontrolle des Anzugsmoments)

SÉQUENCE DE SERRAGE

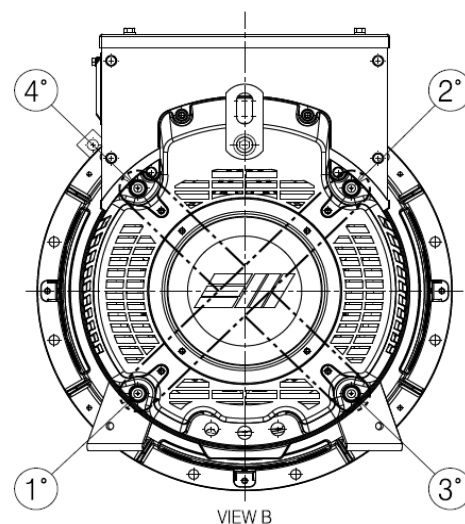


Abbildung 6-5

10. auskragenden Teil *** des Ankers auf der SAE- Flanschseite kontrollieren. Dieser muss 1,5 bis 3mm lang sein, wie in Abb. 6-6 dargestellt.

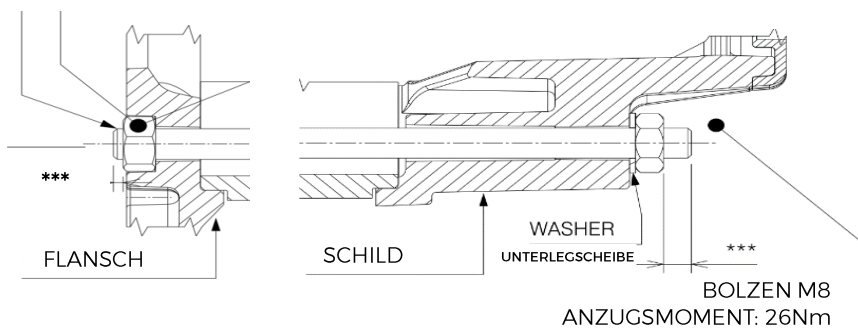


Abbildung 6-6

7 SPANNUNGSREGLER (SIEHE ZUGEHÖRIGES HANDBUCH)

7.1 RHEOSTAT ZUR FERNREGELUNG DER SPANNUNG

Bei allen Generatoren kann dieser Rheostat zwischen den Anschlüssen "P-Q" (FAST-ON) der Hilfsklemmleiste der Regler angeschlossen werden.

Der externe Potentiometer muss so eingeführt werden, dass der Schieber sich in einer Zwischenstellung befindet. Danach ist der interne Potentiometer des Spannungsreglers so zu betätigen, dass etwa die Nennspannung erzielt wird. Siehe Handbuch des Reglers.

7.2 MANUELLE BEDIENUNG DER ERREGUNG

  Bei Ausfall des Spannungsreglers kann der Wechselstromgenerator von Hand bedient werden, vorausgesetzt, dass eine beliebige 24 V Gleichstromquelle zur Verfügung steht.

Als Stromquelle kann eine Batterie von Akkumulatoren oder ein Spannungswandler- und Richter am Ausgang des Wechselstromgenerators verwendet werden.

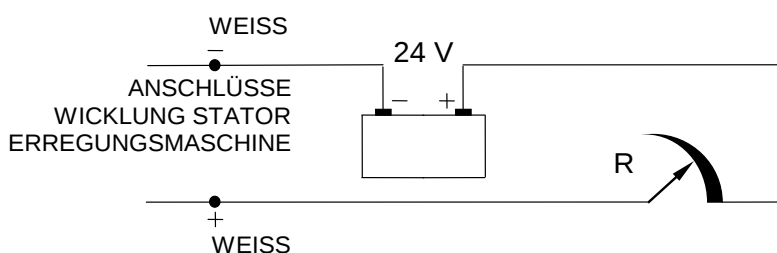


Abbildung 7-1

Zu diesem Zweck ist die Schaltung herzustellen, die in der obigen Abbildung dargestellt ist. Dazu ist wie folgt vorzugehen:

- Vom Regler die beiden weißen FASTON- Anschlüsse (+) und (-) lösen, mit denen der Regler am Erregungsstator angeschlossen ist.
- Diese beiden Anschlüsse mit Gleichstrom versorgen, wobei ein Rheostat R in Reihe zu schalten ist.
- Die Spannungsregelung am Ausgang des Wechselstromgenerators erfolgt durch Betätigen des Rheostaten R.



Bei zunehmender Last muss der Ausgleich durch manuelles Steigern der Erregung vorgenommen werden. Bevor die Last unterbrochen wird, muss die Erregung reduziert werden.

Zur Wahl des Rheostaten ist die folgende Tabelle heranzuziehen:

Generator	I max [A]	Max. Widerstand des Rheostaten [Ω]
MXB-E 160	5	80

8 STÖRUNGSSUCHE UND ABHILFE

8.1 ELEKTRISCHE STÖRUNGEN

STÖRUNG	MÖGLICHE URSACHE	ABHILFE  (nur bei stehender Maschine durchführen)
Der Wechselstromgenerator wird nicht erregt. Die Leerlaufspannung liegt 10% unter dem Nennwert.	a) Bruch an den Anschlüssen. b) Defekt an den Drehdioden. c) Unterbrechung der Erregungsschaltkreise. d) Zu niedriger Restmagnetismus.	a) Kontrolle und Reparatur. b) Kontrolle der Dioden und Auswechslung, falls eine Unterbrechung oder ein Kurzschluss vorliegen. c) Durchgangsprüfung am Erregungsschaltkreis. d) Einen Moment lang eine Batteriespannung von 12 Volt anlegen und die Minusklemme an den Minuspol des Spannungsreglers anschließen, sowie die Plusklemme über eine Diode an den Pluspol.
Der Wechselstromgenerator zieht nicht an (Leerlaufspannung um 20%-30% des Nennwertes). Das Auslösen des Potentiometers am SR wirkt sich nicht auf die Spannung aus.	a) Auslösen der Sicherung. b) Defekt an den Anschlüssen des Stators der Erregungsmaschine. c) Falsche Speisung des Erregungsschaltkreises.	a) Die Sicherung ersetzen. Wenn sie erneut unterbrochen wird, kontrollieren, ob am Stator der Erregungsmaschine ein Kurzschluss vorliegt. Wenn alles normal ist, den SR auswechseln. b) Überprüfung des Stromdurchgangs am Erregungsschaltkreis. c) Die beiden von der Erregungsmaschine kommenden Kabel vertauschen.
Die Spannungslast liegt unter dem Nennwert (Spannung zwischen 50% und 70% des Nennwertes).	a) Die Geschwindigkeit liegt unter dem Nennwert. b) Das Spannungspotentiometer ist nicht justiert. c) Die Sicherung ist unterbrochen. d) Defekt am Spannungsregler.	a) Kontrolle der Drehzahl (Freq.). b) So lange am Potentiometer drehen, bis die Spannung auf den Nennwert zurückkehrt. c) Die Sicherung auswechseln. d) Den Spannungsregler ausbauen und auswechseln.
Zu hohe Spannung	a) Potentiometer V nicht justiert. b) Defekt am Spannungsregler.	a) So lange am Potentiometer drehen, bis die Spannung auf den Nennwert zurückkehrt. b) Austausch des Spannungsreglers.
Die Spannung ist instabil	a) Variable Drehzahl des Dieselreglers b) Das Stabilitätspotentiometer des Spannungsreglers ist nicht justiert. c) Defekt am Spannungsregler.	a) Kontrollieren, ob die Drehung gleichförmig ist. Kontrolle des Dieselreglers. b) So lange am Stabilitätspotentiometer drehen, bis die Spannung wieder stabil wird. c) Austausch des Spannungsreglers.

8.2 MECHANISCHE STÖRUNGEN

STÖRUNG	MÖGLICHE URSACHE	ABHILFE  (nur bei stehender Maschine durchführen)
Die Temperatur der Wicklungen ist erhöht. Die Temperatur der Kühlluft ist erhöht.	a) Die Umgebungstemperatur ist zu hoch. b) Rückfluss von heißer Luft. c) Wärmequelle in der Nähe. d) Defekt an der Kühlanlage. e) Luftschlitze verstopft f) Der Luftfilter ist verstopft. g) Verminderter Luftdurchfluss. h) Die Geschwindigkeit liegt unter dem Nennwert. i) Defekt am Messsystem. j) Überlast. k) Last bei cosφ unter 0,8.	a) Lüftung, um die Raumtemperatur zu senken, Last verringern b) Die Geschwindigkeit liegt unter dem Nennwert. Um die Maschine herum ausreichend Freiraum schaffen. c) Die Wärmequellen entfernen und die Belüftung kontrollieren. d) Den Zustand und die korrekte Montage der Anlage überprüfen. e) Eventuelle Rückstände an den Luftöffnungen beseitigen. f) Die Filter reinigen oder auswechseln. g) Die Hindernisse beseitigen und kontrollieren, ob der Luftdurchfluss ausreichend ist. h) Kontrolle der Drehzahl (Freq.). i) Kontrolle der Fühler. j) Überlast beseitigen, die Maschine vor dem Wiedereinschalten abkühlen lassen. k) Die Lastwerte kontrollieren, cosφ wieder auf 0,8 bringen oder Last reduzieren
Starkes Geräusch, hohe Vibrationen	a) Sockelstruktur unzureichend oder Vibrationsdämpfer nicht geeignet, Befestigung am Sockel nicht korrekt. b) Kupplung defekt c) Kühlungslüfter defekt, Rotor nicht gewuchtet d) Unwucht der Last zu hoch, Einphasen-Lasten e) Funktionsstörung des Lagers f) Anker nicht richtig befestigt.	a) Sockel verstärken, Vibrationsdämpfer ersetzen, Schrauben am Sockel nachziehen. b) Fluchtung, Befestigung der Scheibe am Schwungrad des Motors und Befestigung der Verbindung am Hauptmotor kontrollieren. c) Lüfter austauschen, Rotor reinigen und nachwuchten. d) Kontrollieren, dass die Last den Anforderungen entspricht e) Lager austauschen f) Aufgrund der Anweisungen von § 6.7 kontrollieren
Die Temperatur der Lager ist erhöht.	a) Störung am Lager b) Axial- oder Radialbelastung zu hoch	a) Lager austauschen b) Fluchtung und Kupplung der Maschine kontrollieren.

9 QUERSCHNITT

Generator mit Einzelhalterung

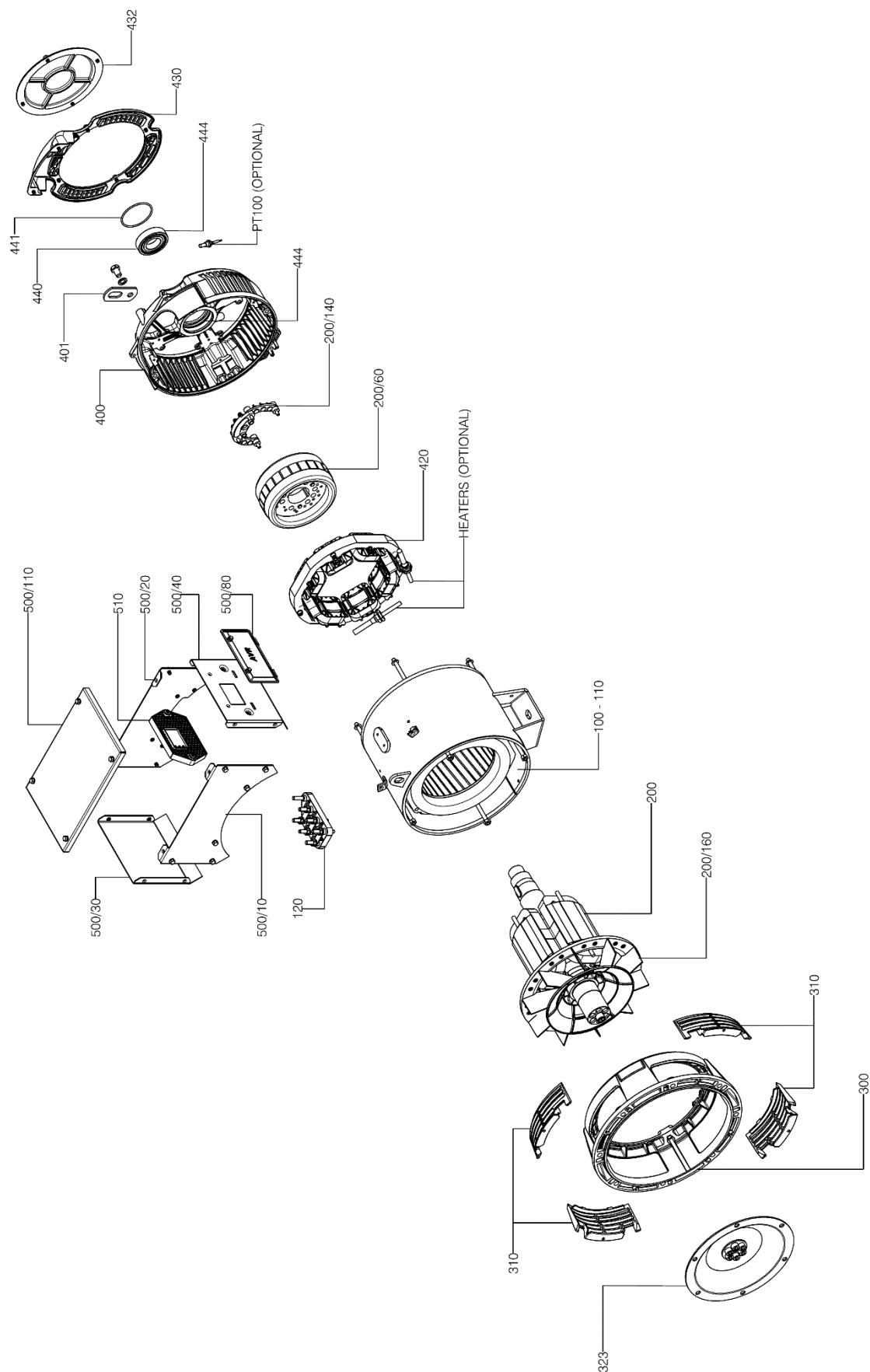


Abbildung
9-1

Teilebezeichnung

Pos.	Beschreibung
100	Statorpaket
110	Gehäuse
120	Klemmendose mit Stiften M8
200	Rotor
200/60	Komplette Drehgleichrichterbrücke
200/140	Drehgleichrichterbrücke
200/160	Lüfter
300	Verschraubung SAE 3 Einzelhalterung
	Verschraubung SAE 4 Einzelhalterung
	Verschraubung SAE 5 Einzelhalterung
310	Schutz IP23 Verschraubung SAE 5
	Schutz IP 23 Verschraubung SAE 3 – 4
323	Kupplung SAE 6,5
	Kupplung SAE 7,5
	Kupplung SAE 8
	Kupplung SAE 10
	Kupplung SAE 11,5
400	Schild Seite N
401	Öse Seite N
420	Stator Erregungsmaschine
430	Schutzvorrichtung Seite N
432	Deckel Zugang Gleichrichterbrücke
440	Lager Seite N für Generator mit Einzelhalterung
441	O- Ring
444	Paste LGAF 3E
500/10	Frontplatte
500/20	Hintere Platte
500/30	Seitenplatte
500/40	Seitenplatte mit Regleraufnahme
500/80	Zugangssperre zum Regler
500/110	Deckel
510	Spannungsregler MARK VX
N/D	Spannungsregler MARK XX (für PMG)
N/D	Schmelzsicherung für Spannungsregler MARK VX und MARK XX

10 ERSATZTEILE

Pos.	Beschreibung	Code
120	Klemmendose mit Stiften M8	M18EV003B 11000026
200/140	Drehgleichrichterbrücke	M18FA304B 11000037
300	Verschraubung SAE 3 Einzelhalterung	M16DF555C 11000286
	Verschraubung SAE 4 Einzelhalterung	M16DF553C 11000268
	Verschraubung SAE 5 Einzelhalterung	M16DF551C 11000122
310	Schutz IP23 Verschraubung SAE 5	M16DW460C 11000123
	Schutz IP 23 Verschraubung SAE 3 – 4	M16DW462C 11000269
323	Kupplung SAE 6,5	M16CV606A 11000272
	Kupplung SAE 7,5	M16CV607A 11000051
	Kupplung SAE 8	M16CV608A 11000157
	Kupplung SAE 10	M16CV610A 11000287
	Kupplung SAE 11,5	M16CV611A 11000291
400	Schild Seite N	M16DF107E 11000158
401	Öse Seite N	ZWC00B02A 11000016
420	Stator Erregungsmaschine	M18FA001A 11000058
430	Schutzvorrichtung Seite N	M16DW461D 11000140
432	Deckel Zugang Gleichrichterbrücke	M18DW002B 11000056
440	Lager Seite N für Generator mit Einzelhalterung	346242035 10000017
441	O- Ring	361167003 10000097
444	Paste LGAF 3E	541036370 10000121
500/10	Frontplatte	M16ET287A 11000151
500/20	Hintere Platte	M16ET285B 11000152
500/30	Seitenplatte	M16ET288B 11000153
500/40	Seitenplatte mit Regleraufnahme	M16ET286B 11000154
500/80	Zugangssperre zum Regler	M18ET200B 11000011
500/110	Deckel	M18ET206B 11000012
510	Spannungsregler MARK VX	M00FA122A 11000013
N/D	Spannungsregler MARK XX (für PMG)	M00FA133A 11000328

N/D	Schmelzsicherung für Spannungsregler MARK VX und MARK XX	963823380 10020648
-----	--	-----------------------

11 UMBAU-KIT

Beschreibung	Varianten	Code
Thermofühler PT100 Lager	1 PT100 N-end	M16KV509A 11000507
Kit IP55		M18KV528A 11000468
Satz PMG mit Spannungsregler MARK XX		M18KV522A 11000464
Stillstandsheizung		M16KV511A 11000509

12 ENTSORGUNG

Verpackung - Sämtliches Verpackungsmaterial ist ökologisch und recycelbar, es muss entsprechend geltendem Recht aufbereitet bzw. entsorgt werden.

Abgerüsteter Generator - Der abgerüstete Generator besteht aus wertvollen, weiterverwertbaren Materialien. Die Gemeindeverwaltung oder die zuständige Behörde kann Ihnen Adressen der Zentren für die Rückgewinnung und Entsorgung von Materialien bzw. für korrektes Recycling nennen.

13 EUROPÄISCHE RICHTLINIEN : CE- KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

	"CE"- Kennzeichen: Konformität mit der Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)
	"CE"- Kennzeichen: Elektromagnetische Verträglichkeit (2014/30/EU)
	"CE"- Kennzeichen: Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)
	Diese Wechselstromgeneratoren wurden in Konformität mit den Normen EN 60034-1 (rotierende elektrische Maschinen) und EN 60204-1 (Sicherheitsvorschriften für elektrische Ausrüstung von Maschinen) gebaut)

Jeder Generator ist mit dem CE-Kennzeichen ausgestattet und wird mit einer CE-Konformitätserklärung ausgeliefert.

Es liegt in der Verantwortung des Herstellers, die Konformität des Generators mit den Normen und CE-Richtlinien zu gewährleisten.

NORMEN:

- EN 61000-6-1 Elektromagnetische Verträglichkeit, allgemeine Vorschriften, Störfestigkeit für Wohn- und Gewerbebereich sowie für Leichtindustrie
- EN 61000-6-2 Elektromagnetische Verträglichkeit, allgemeine Vorschriften, Störfestigkeit für Industriebereiche
- EN 61000-6-4 Elektromagnetische Verträglichkeit, allgemeine Vorschriften, Emissionen für Wohn- und Gewerbebereich sowie für Leichtindustrie
- EN ISO 12100-1 Maschinensicherheit, Grundkonzepte, allgemeine Gestaltungsgrundsätze - Grundbegriffe, Methoden
- EN ISO 12100-2 Maschinensicherheit, Grundkonzepte, allgemeine Gestaltungsgrundsätze - technische Grundsätze
- EN ISO 14121-1 Maschinensicherheit, Risikobewertung - Grundsätze
- EN 60034-1 Rotierende elektrische Maschinen
- BS ISO 8528-3 Wechselstromgeneratoren für Stromgeneratoren
- BS 5000-3 Rotierende elektrische Maschinen - Anforderungen an die Vibrationsbeständigkeit

14 ANWEISUNG FÜR DAS ANBRINGEN DES SELBSTKLEBESCHILDS

Im Inneren der Klemmendose befindet sich ein Umschlag mit dem Typenschild.

Dieses Schild muss am Wechselstromgenerator wie folgt angebracht werden:

1. Das Anbringen des Selbstklebeschildes muss bei einer Umgebungstemperatur von über 15°C vorgenommen werden.
2. Den betreffenden Bereich mit Spiritus reinigen und abwarten, bis er völlig trocken ist.
3. Das Selbstklebeschild von der Unterlage abziehen und anbringen, wie in Abb. 14-1 dargestellt. Dabei zur besseren Haftung mithilfe einer Rolle andrücken.

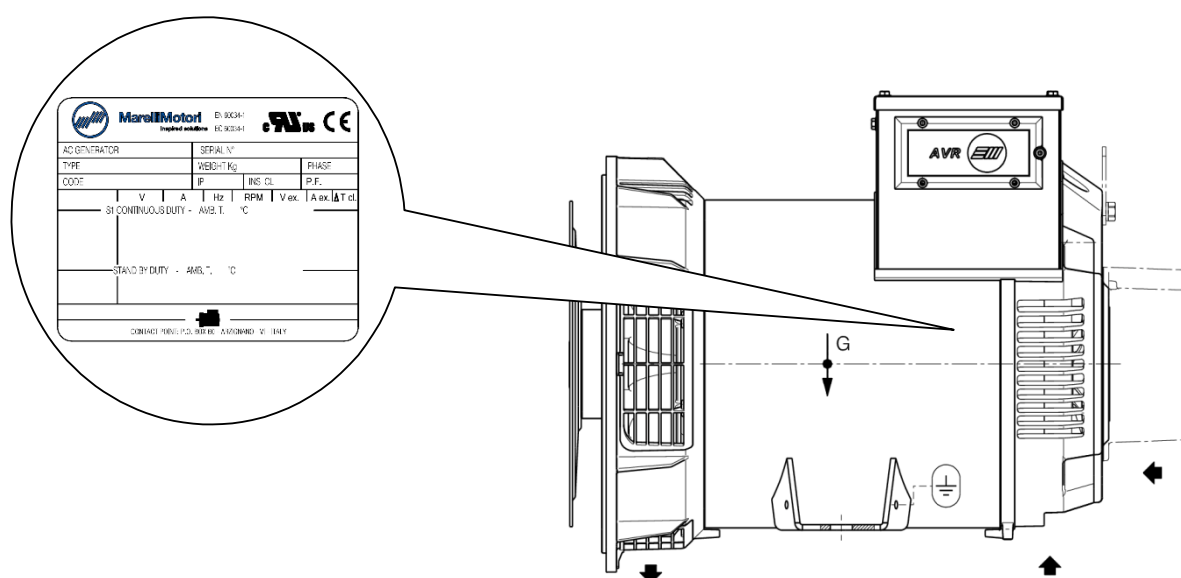


Abbildung 14-1

Alle Rechte für vollständige oder teilweise Übersetzung, Vervielfältigung und Anpassung anhand beliebiger Mittel (einschließlich Fotokopien oder Mikrofilm) sind vorbehalten.

Marelli Motori behält sich das Recht vor, Änderungen vorzunehmen.

ÍNDICE

1	ADVERTENCIAS GENERALES SOBRE LA SEGURIDAD	113
2	DESCRIPCIÓN	114
3	DESPLAZAMIENTO Y TRANSPORTE	114
4	PERMANENCIA EN EL ALMACÉN	115
4.1	Almacenamiento a corto plazo (menos de dos meses).....	115
4.2	Almacenamiento a largo plazo (más de dos meses).....	115
5	INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO.....	116
5.1	Prueba de aislamiento.....	116
5.1.1	Medidas de las resistencias de aislamiento.....	116
5.1.2	Consideraciones generales.....	117
5.1.3	Conversión de los valores relativos a la resistencia de aislamiento medidos.....	117
5.1.4	Valores mínimos para la resistencia de aislamiento.....	118
5.2	Índice de polarización (IP).....	118
5.3	Reacondicionamiento de los bobinados de estátor.....	119
5.4	Equilibrado.....	119
5.5	Acoplamiento.....	119
5.6	Conexión eléctrica.....	120
5.7	Cargas monofásicas.....	121
5.8	Puesta en servicio.....	121
6	MANTENIMIENTO.....	122
6.1	Intervalos de inspección y mantenimiento.....	122
6.2	Mantenimiento de los cojinetes.....	123
6.3	Operaciones de desmontaje y remontaje para sustituir cojinetes.....	123
6.4	Operaciones de remontaje tras la sustitución de los cojinetes.....	124
6.5	Operaciones de desmontaje y remontaje completo (partes mecánicas y partes eléctricas).....	124
6.6	Operaciones de remontaje tras el desmontaje completo.....	125
6.7	Procedimiento para la fijación de los tirantes.....	126
7	REGULADOR DE TENSIÓN (VÉASE EL MANUAL CORRESPONDIENTE).128	
7.1	Reostato para la regulación a distancia de la tensión.....	128
7.2	Accionamiento manual de la excitación.....	128
8	DETECCIÓN DE AVERÍAS E INTERVENCIONES	129
8.1	Fallos eléctricos.....	129
8.2	Fallos mecánicos.....	130
9	SECCIÓN.....	131
10	PIEZAS DE RECAMBIO	132

11 KIT TRANSFORMACIÓN	134
12 RECICLAJE	134
13 DIRECTIVAS EUROPEAS: DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE	134
14 INSTRUCCIONES PARA APLICAR LA PLACA ADHESIVA	135

1 ADVERTENCIAS GENERALES SOBRE LA SEGURIDAD

Las máquinas eléctricas son componentes destinados a funcionar en áreas industriales, incorporadas en máquinas o instalaciones) y por lo tanto no pueden tratarse como productos para la venta al por menor.

Por lo tanto, las instrucciones dadas deben ser utilizadas por personal cualificado.

Estas instrucciones deben completarse con las disposiciones legislativas y con las normas Técnicas vigentes y futuras a efectos de seguridad.

Las máquinas en ejecución especial o con variantes constructivas pueden presentar algunas diferencias en los detalles respecto a las máquinas descritas. Para cualquier petición, contactar a Marelli Motori S.p.A. especificando:

- Tipo de máquina
- código completo de la máquina
- número de matrícula

Algunas recomendaciones dadas en este manual están precedidas de los siguientes símbolos que alertan sobre posibles riesgos de accidentes:

¡ATENCIÓN!	Se refiere a verificaciones y operaciones que pueden causar daños al producto, a accesorios o a componentes vinculados a estos
	Se refiere a procedimientos y operaciones que pueden causar graves daños personales o incluso la muerte
	Se refiere a peligros eléctricos inmediatos que pueden causar la muerte
	Señala una situación de peligro

Las máquinas eléctricas rotativas presentan partes peligrosas debido a que se someten bajo tensión o están dotadas de movimiento durante el funcionamiento. Por lo tanto:

- un uso inadecuado,
- la manipulación de las protecciones,
- la desconexión de los dispositivos de protección,
- la falta de inspecciones y de mantenimiento,

pueden causar graves daños materiales o personales.

El responsable de seguridad debe por lo tanto asegurarse y garantizar que la máquina se mueva, instale, ponga en servicio, gestione, inspeccione, mantenga y repare **exclusivamente por personal cualificado**, que por lo tanto deberá poseer:

- formación técnica específica y experiencia.
- conocimiento de las normas técnicas y de las leyes aplicables,
- conocimiento de las prescripciones generales de seguridad, nacionales, locales y de la instalación,
- capacidad de reconocer y evitar cualquier eventual peligro.



Los trabajos en la máquina eléctrica deben llevarse a cabo con la autorización del responsable de seguridad, con la máquina parada y desconectada de la red eléctrica (incluidos los auxiliares, como por ejemplo los calefactores anticondensación).

La máquina eléctrica objeto del suministro constituye un producto destinado a ser utilizado en áreas industriales, **deben tomarse y garantizarse medidas de protección añadidas por parte del responsable de la instalación en caso de que necesiten condiciones más restrictivas.**

Puesto que el generador eléctrico es un componente que se acopla mecánicamente a otra máquina (individual o parte de un sistema), es responsabilidad de quien realiza la instalación garantizar que durante el servicio haya

un grado de protección adecuado evitando el peligro de contacto con partes en movimiento que podrían permanecer descubiertas para las personas o las cosas.

En caso de que la máquina presente características anómalas de funcionamiento (tensión excesiva o insuficiente, incrementos de las temperaturas, ruido, vibraciones), avise lo antes posible al personal responsable de mantenimiento.



¡ATENCIÓN! En el presente manual se incluyen adhesivos relativos a indicaciones de seguridad. Estos adhesivos deben ser aplicados por el instalador según indicaciones presentes en el folio de los adhesivos.

2 DESCRIPCIÓN

Las instrucciones que contiene el presente manual se refieren a generadores síncronos **MXB-E 160**. Antes de poner en funcionamiento el generador, leer con atención este manual. Este manual ha sido escrito por experto técnicos eléctricos y mecánicos que tienen experiencia en estas magnitudes de generadores. Los datos técnicos y las características constructivas se recogen en el catálogo correspondiente. Para el correcto funcionamiento y utilización de los generadores hay que leer las instrucciones de este manual. Los generadores **MXB-E 160** son generadores síncronos Brushless autoexcitados y autorregulados, fabricados de acuerdo con las normativas IEC 34-1.

Grado de protección - características

El grado de protección y las características nominales se indican en la plac.

 Marelli Motori inspired solutions		EN 60034-1 IEC 60034-1			
AC GENERATOR		SERIAL N°			
TYPE		WEIGHT Kg		PHASE	
CODE		IP	INS. CL.	P.F.	
S1 CONTINUOUS DUTY - AMB. T. °C		V	A	Hz	RPM
STAND BY DUTY - AMB. T. °C		V ex.	A ex.	T cl.	
CONTACT POINT: P.O. BOX 60 - ARZIGNANO - VI - ITALY					

Figura 2-1
Placa

Frecuencia

Los generadores están previstos para el funcionamiento a una frecuencia de 50 o 60 Hz, según los datos de la placa: para el funcionamiento para una o para otra frecuencia hay que verificar de todos modos que las calibraciones del regulador de tensión sean correctas para el uso previsto y hay que comprobar que la utilización esté de acuerdo con los datos de la placa.

Accesorios

Los generadores pueden estar provistos de varios accesorios, tales como las resistencias anticondensación, los termistores, los termodetectores Pt100, etc., en base a lo indicado en el pedido.

3 DESPLAZAMIENTO Y TRANSPORTE

El generador se envía listo para instalar. Se recomienda examinarlo cuidadosamente en su llegada, para comprobar que no se haya dañado durante el transporte. Los posibles daños deberán notificarse directamente al transportista (incluyendo una nota en el DDT) y a Marelli Motori, documentándolos a ser posible con fotografías.

Para levantar y mover el generador, use las argollas correspondientes.

Las argollas disponibles en el generador se adaptan para levantar únicamente el generador y no deben utilizarse para levantar el grupo completo.

Además compruebe que hay preparados medios de elevación adecuados para el peso del generador y que se tomen todas las medidas de seguridad para el desplazamiento.

Durante la elevación y el desplazamiento de los generadores monosoporte, comprobar que el rotor esté bloqueado con la correspondiente abrazadera a la caja a fin de impedir su posible salida.



La argolla en el escudo sirve únicamente para el alineamiento del generador durante la fase de acoplamiento al motor de arrastre.

El peso de los generadores se indica en la placa.

En caso de que el generador no sea puesto en servicio inmediatamente, será necesario almacenarlo en un lugar protegido, limpio, seco y sin vibraciones.

4 PERMANENCIA EN EL ALMACÉN

4.1 ALMACENAMIENTO A CORTO PLAZO (MENOS DE DOS MESES)

La máquina se guarda en un almacén adaptado a ambiente controlable. Un buen almacén o punto de almacenamiento se caracteriza por:

- Una temperatura sin variaciones bruscas, preferentemente comprendida entre 5°C y 50°C.
- Baja humedad del aire relativo, posiblemente por debajo del 75%. La temperatura de la máquina debe mantenerse sobre el punto de rocío para impedir que la humedad se condense en el interior de la máquina. Los posibles calefactores anticondensación deben estar en tensión y su funcionamiento debe verificarse periódicamente. En cambio, en caso de máquinas no dotadas de calefactores anticondensación, es necesario utilizar un método de calefacción alternativo que impida la formación de condensación en la máquina.
- Un sostén estable sin vibraciones y golpes excesivos. Coloque calzos de goma adaptados bajo las patas de la máquina para aislarla, si se prevé que las vibraciones pueden ser demasiado intensas.
- Aire ventilado, limpio y sin polvo ni gases corrosivos. Protección de insectos y parásitos.

Si es necesario guardar la máquina fuera, no debe dejarse en el embalaje utilizado para el transporte, sino debe:

- Extraerse del embalaje.
- Cubrirse completamente para impedir que la lluvia penetre en la máquina, pero al mismo tiempo la cubierta debe permitir la ventilación de la máquina.
- Estar colocada sobre soportes rígidos con una altitud mínima de 100 mm para evitar el contacto con el suelo.
- Estar bien aireada. Si la máquina se deja en el embalaje utilizado para el transporte (en el caso de caja), deben practicarse aperturas suficientemente grandes para permitir la ventilación.
- Estar protegida de insectos y parásitos.

4.2 ALMACENAMIENTO A LARGO PLAZO (MÁS DE DOS MESES)

Además de las medidas descritas para el almacenamiento a corto plazo, debe seguirse lo descrito a continuación:

- Medir la resistencia de aislamiento de los revestimientos con la relativa temperatura (frecuencia trimestral véase Capítulo 5.1).
- Cada seis meses examine las condiciones de las superficies pintadas y si se detectan signos de corrosión, retire la pintura y restablézcala.
- Cada seis meses examine las condiciones de la pintura anticorrosiva sobre superficies metálicas desnudas (como extremidades del árbol) y si se detectan signos de corrosión, retírelos con tela de esmeril y efectúe de nuevo el tratamiento anticorrosivo.

Cojinetes lubricados con grasa

Los cojinetes lubricados con grasa no necesitan mantenimiento durante su estancia en el almacén; la rotación periódica del árbol ayudará a prevenir la corrosión de contacto y el endurecimiento de la grasa.



Para períodos de almacenamiento superiores a los 3 meses, se aconseja efectuar cada 3 meses 5 rotaciones del árbol del generador deteniéndolo a 90° respecto a la posición de partida. Después de 2 años, sustituir los cojinetes antes de poner en servicio el generador.

Si permanece durante mucho tiempo en un lugar húmedo, hay que secar las carcasas antes de la puesta en servicio.

5 INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

Controles previos

Antes de la instalación:

- compruebe que los datos de la placa del generador correspondan a las características de la instalación,
- limpie las superficies de acoplamiento, como las superficies de las juntas y de las bridas de la pintura de protección.



Los generadores **monosoporte** se envían con la abrazadera de bloqueo entre junta y racor.

Antes de la instalación, retirar la abrazadera.

El generador deberá instalarse en un lugar suficientemente amplio con ventilación de aire directamente con la atmósfera.

Es indispensable que las aperturas de aspiración y de descarga del aire no estén obstruidas y que la ejecución de la colocación evite la aspiración directa del aire caliente.

Prevea la posibilidad de efectuar inspecciones y mantenimiento durante el funcionamiento.

5.1 PRUEBA DE AISLAMIENTO

5.1.1 Medidas de las resistencias de aislamiento

En las instalaciones del fabricante del grupo, si el generador ha permanecido inactivo durante un largo período de tiempo (más de un mes), antes de su puesta en funcionamiento se recomienda efectuar una prueba de aislamiento hacia masa de los bobinados del estátor principal. La norma internacional IEEE. Std. 43-2000 recoge información más detallada.

Antes de efectuar dicha prueba es necesario desconectar las conexiones que van a dispositivos de regulación (regulador de tensión u otros dispositivos).

La resistencia de aislamiento entre los enrollamientos y la masa se mide con el correspondiente instrumento de medición (Megger o equivalente) alimentado con corriente continua y con una tensión de salida (tensión de prueba) igual a 500 V para máquinas de baja tensión. El valor de la resistencia de aislamiento se registra 1 minuto después de aplicar la tensión de prueba.

Para medir la resistencia de aislamiento, proceda del siguiente modo:

- **Estátor principal:** la medida de la resistencia de aislamiento se realizará teniendo cuidado de desenchufar las conexiones que van a los dispositivos de regulación (regulador de tensión y otros dispositivos) o a otros posibles dispositivos del grupo. La medida se efectuará entre una fase y masa con las dos restantes también conectadas a tierra junto con los auxiliares (operación a repetir en las tres fases). Véase Figura 5-1 Medición de la resistencia de aislamiento en el enrollamiento del estátor.
- **Estátor excitadora:** desconecte los cables + y – del regulador y mida la resistencia de aislamiento entre uno de estos dos terminales del enrollamiento y tierra.
- **Enrollamientos de bobinado:** mida la resistencia de aislamiento entre un terminal del enrollamiento del rotor principal en el puente enderezador y la masa del rotor (árbol).

(Véase Figura 5-2 Medición de la resistencia de aislamiento en el enrollamiento del rotor).

Los valores medidos se registrarán. En caso de duda mida también el índice de polarización, véase el Capítulo 5.2.

¡ATENCIÓN! Para evitar riesgos de descargas eléctricas, conecte brevemente a tierra enrollamientos justo después de la medición.

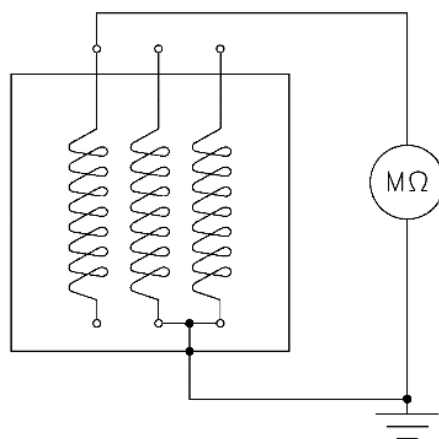


Figura 5-1
Medición de la resistencia de aislamiento en el enrollamiento del estator

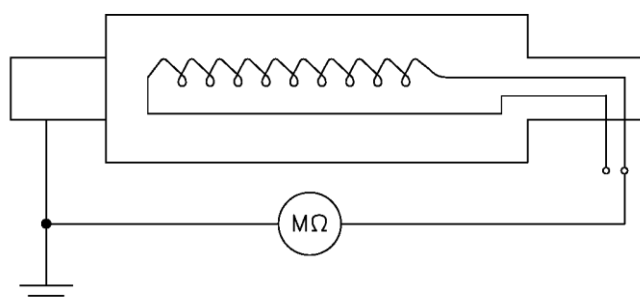


Figura 5-2
Medición de la resistencia de aislamiento en el enrollamiento del rotor

5.1.2 Consideraciones generales

Conviene tener en cuenta las siguientes consideraciones, antes de decidir qué acciones llevar a cabo en base a las pruebas de resistencia de aislamiento:

- Si el valor medido se considera demasiado bajo, el enrollamiento debe estar limpio y/o seco. Si las acciones indicadas no son suficientes, debe solicitarse la ayuda de expertos.
- Las máquinas para las cuales se sospeche un problema de humedad, deben secarse con el máximo cuidado, independientemente del valor de resistencia de aislamiento medido.

NOTA: La resistencia de aislamiento indicada en el acta de prueba suele ser considerablemente más alta respecto a los valores medidos en la obra.

5.1.3 Conversión de los valores relativos a la resistencia de aislamiento medidos

Para poder confrontar los valores de la resistencia de aislamiento medidos, estos se establecen a 40°C, utilizando el siguiente esquema, el dato efectivo medido se convierte por lo tanto en un valor correspondiente a 40°C. La aplicación de este esquema debería limitarse a temperaturas cercanas al valor estándar de 40°C porque variaciones más importantes podrían determinar errores.

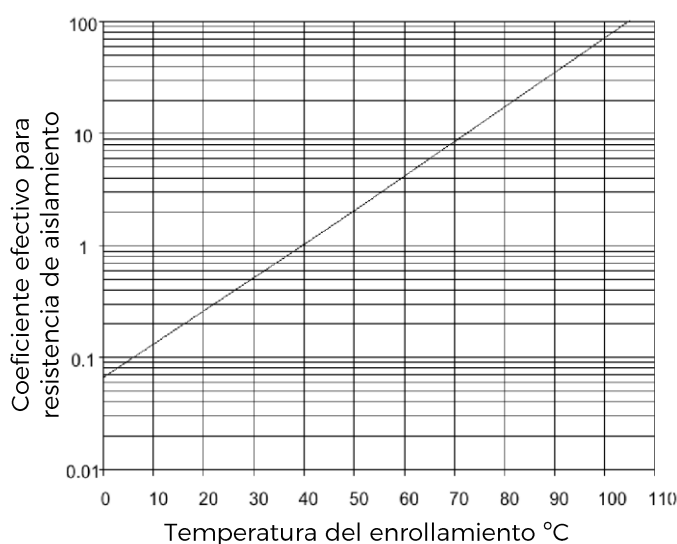


Figura 5-3
Correlación entre resistencia al aislamiento y temperatura.

$$RC = k \times RT$$

RT Valor de la resistencia de aislamiento a una temperatura específica

RC Resistencia de aislamiento equivalente a 40°C

k Coeficiente efectivo para resistencia de aislamiento

Ejemplo:

RT = 400 MΩ medido a 20°C

k = 0,25

RC = 0,25 x 400 MΩ = 100 MΩ

5.1.4 Valores mínimos para la resistencia de aislamiento

Criterios relativos a los enrollamientos en condiciones normales

En general, los valores de resistencia del aislamiento para los enrollamientos secos deben superar los valores mínimos de manera significativa; es imposible facilitar valores definitivos, porque la resistencia varía en base al tipo de máquina y a las condiciones locales. También la resistencia de aislamiento sufre los efectos del envejecimiento y de la utilización de la máquina y por eso se aconseja seguir los valores aquí indicados únicamente como líneas directrices.

El valor mínimo de la resistencia de aislamiento es uno de los requisitos fundamentales para la seguridad eléctrica del estátor. Está totalmente desaconsejado arrancar la máquina en caso de que los valores sean más bajos del valor mínimo.

Los límites de la resistencia de aislamiento, abajo indicados, son válidos a 40 °C y cuando la tensión de prueba se ha aplicado durante más de un minuto (y en todo caso no más de 10 minutos).

- Rotor

R > 5 MΩ

- Estátor

Resistencia de aislamiento (Rc) @ 40°C			
≤ 10 MΩ	10 MΩ < Rc ≤ 200 MΩ	200 MΩ < Rc ≤ 1 GΩ	> 1 GΩ
Deficiente	Comprobar con IP	Bueno	Muy Bueno

NOTA: La resistencia de aislamiento indicada en el acta de prueba suele ser considerablemente más alta respecto a los valores medidos en la obra.

5.2 ÍNDICE DE POLARIZACIÓN (IP)

Podrá verificarse el estado del sistema aislante de la máquina eléctrica operando la medida del índice de polarización en base a la norma IEEE 43.

Se mide y ajusta la resistencia de aislamiento de la temperatura ambiente en tiempos diferentes: T1', T2', ..., T10'. Las medidas se espacian un tiempo convencional (por ejemplo 1 minuto).

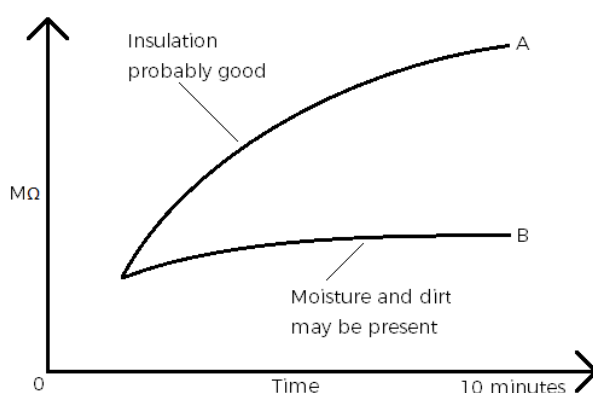


Figura 5-4
Evolución cualitativa de la resistencia de aislamiento en función del tiempo.

Las temperaturas elevadas pueden causar cambios imprevisibles en el índice de polarización; por eso la prueba no debería utilizarse a temperaturas por encima de los 50°C.

La suciedad y la humedad que se acumulan en el enrollamiento suelen reducir la resistencia de aislamiento y el índice de polarización, igual que su dependencia de la temperatura.

Existen diversas reglas para determinar el valor más bajo aceptable con el cual es posible arrancar la máquina de forma segura. Para el índice de polarización (IP), los valores suelen variar entre 1 y 4, donde 1 indica que los enrollamientos están húmedos y sucios.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Óptimo
IP	$IP \leq 1.5$	$1.5 < IP \leq 2$	$2 < IP \leq 4$	$IP > 4$

5.3 REACONDICIONAMIENTO DE LOS BOBINADOS DE ESTÁTOR

Las partes activas se secarán con un chorro de aire caliente. Se debe orientar el chorro de aire caliente, en la medida de lo posible, hacia los cabezales del enrollamiento.

Si la máquina está provista de resistencias anticondensación no se permite usarlas como dispositivo apto para secar el enrollamiento. Los calefactores deben alimentarse sólo durante las pausas normales y usuales de utilización de la máquina para evitar la formación de condensación.

Los estatores también pueden calentarse directamente haciendo circular por ellos una corriente continua (utilizando por ejemplo una soldadora industrial). En este caso es oportuno que la corriente circulante en los enrollamientos sea aproximadamente el 25% de la corriente de placa de la máquina y en todo caso adaptada para alcanzar la temperatura deseada.

Donde es posible los bobinados de la máquina eléctrica deben volver a conectarse oportunamente para adaptar la resistencia de los mismos al valor del generador en corriente continua disponible.

Deberá preverse la cubierta de la máquina eléctrica mediante barreras termoaislantes para evitar la completa dispersión en el medio ambiente del calor producido; mientras tanto, cuando sea posible, deberán abrirse posibles respiraderos en la parte superior de la carcasa para permitir vaciar la humedad retirada.

Introduciendo un termómetro en las partes activas, asegúrese de que el enrollamiento no supere la temperatura de 100 °C. La temperatura aconsejada para el secado es de 80..100°C.

5.4 EQUILIBRADO

Salvo diversa indicación, los generadores están equilibrados con media lengüeta ubicada en el extremo del eje, según la IEC 60034-14.

5.5 ACOPLAMIENTO



Alínee cuidadosamente el generador y el motor de arrastre.

Para posicionar el generador, utilizar las argollas presentes en el racor lado D y en el escudo lado N.

¡ATENCIÓN! En ningún caso deben aflojarse o retirarse los tirantes que bloquean los soportes del generador, en caso contrario véase el Capítulo 6.5.

Una alineación imprecisa puede causar vibraciones y daños en los cojinetes. Además hay que verificar que las características de torsión del generador y del motor sean compatibles. Para permitir la posible verificación de compatibilidad (a cargo del cliente), Marelli Motori puede facilitar dibujos de los rotores para los controles de torsión.

En caso de generadores monosoporte, además es necesario comprobar todas las dimensiones del volante y del cubrevolante del primer motor.

Además, comprobar las dimensiones de la brida y de la junta del generador.

En el caso de generadores bisoporte, el control de la alineación se realiza verificando, con calibre para espesores, que la distancia "S" entre los semiacoplamientos sea igual a lo largo de toda la circunferencia, y controlando con un comparador la coaxialidad de las superficies externas de los semiacoplamientos.

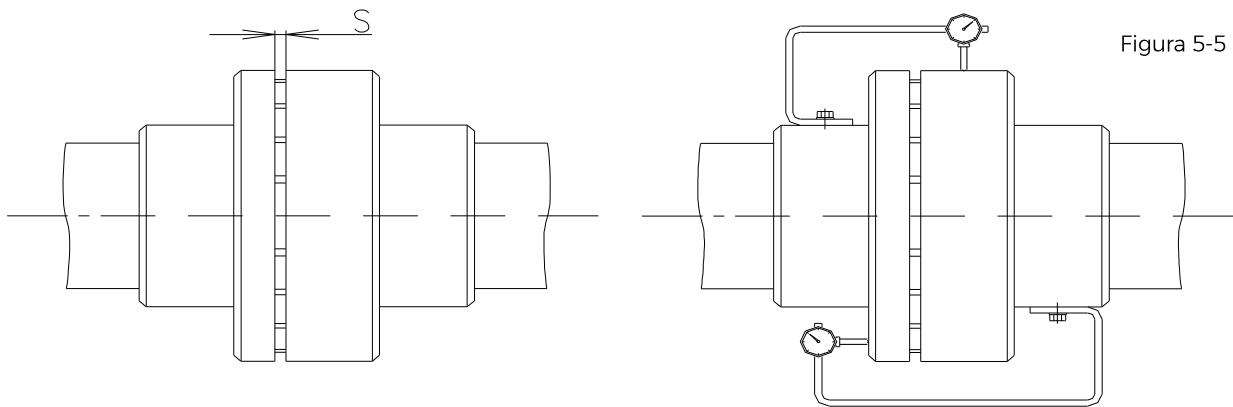


Figura 5-5

Las comprobaciones se realizan en 4 puntos diametralmente opuestos. Los errores de alineación deben ajustarse a los límites previstos por el fabricante de la junta y se corrigen con desplazamientos laterales o con calzos colocados entre las patas y el basamento. Revisar siempre la alineación tras la fijación del generador.

Examine las vibraciones del generador instalado en el grupo con este último en funcionamiento en vacío y cargado.

5.6 CONEXIÓN ELÉCTRICA

Normalmente los generadores se entregan con 12 terminales (7 bornes).

La entrada de los cables de conexión en la caja de bornes está a la derecha (visto desde el lado de acoplamiento). En algunos modelos la salida de cables es posible tanto a la derecha como a la izquierda, en función del posicionamiento del regulador de tensión. Normalmente son posibles ambas conexiones estrella serie y estrella paralelo: de todos modos es necesario que en el cambio de conexión (de estrella serie a estrella paralelo) se verifique la conexión del regulador de tensión (esquemas aplicables).

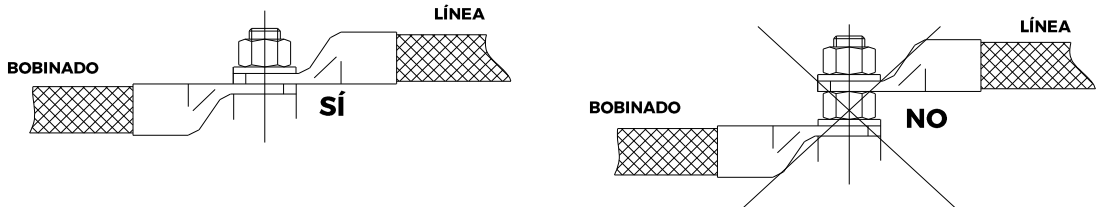
Esquemas de conexión para generadores normales de serie

Conexión estrella serie							Conexión estrella paralelo					
Marca-cables												
Estándar	U1	V1	W1	U2	V2	W2	U5	V5	W5	U6	V6	W6
Mercado estadounidense	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12

¡ATENCIÓN! Los esquemas de conexión interna de los generadores se incluyen en el manual del regulador de tensión.

Fije los cables de salida a los bornes del generador como se indica en la figura 5-6:

Figura 5-6



Sentido de rotación

Normalmente los generadores se suministran para el funcionamiento con sentido de rotación horario (visto desde el lado de acoplamiento).

Conexión a tierra

Dentro de la caja de bornes hay un borne para la conexión a tierra, mientras que hay un segundo borne en una pata del generador. Efectúe la puesta a tierra con un conductor de cobre de sección adecuada, siguiendo las normas vigentes.

5.7 CARGAS MONOFÁSICAS

Los generadores trifásicos de esta serie pueden usarse como monofásicos, teniendo en cuenta las indicaciones siguientes:

El generador puede usarse para una potencia máxima igual a 0,6 veces la potencia indicada en la placa para carga trifásica.

El generador puede conectarse en estrella paralelo (tensión exigida de 220 Volt a 50 Hz o 220 – 240 V a 60 Hz) y la carga monofásica debe conectarse a los bornes U1/T1 y V1/T2.

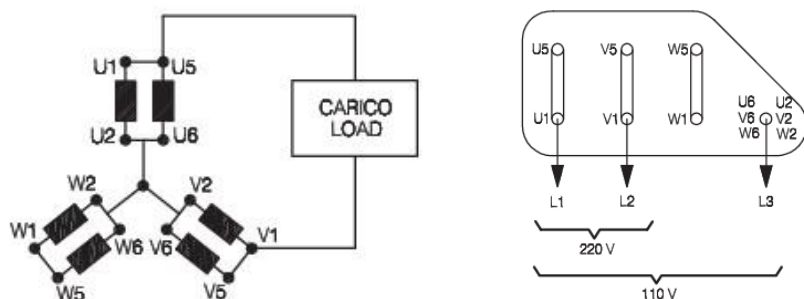


Figura 5-7
Conexión estrella paralelo

El generador también puede conectarse en zig zag (tensión exigida de 220 – 240 Volt a 50 Hz o 220 – 240 V a 60 Hz) y la carga monofásica debe conectarse a los bornes U1/T1 y V1/T2.

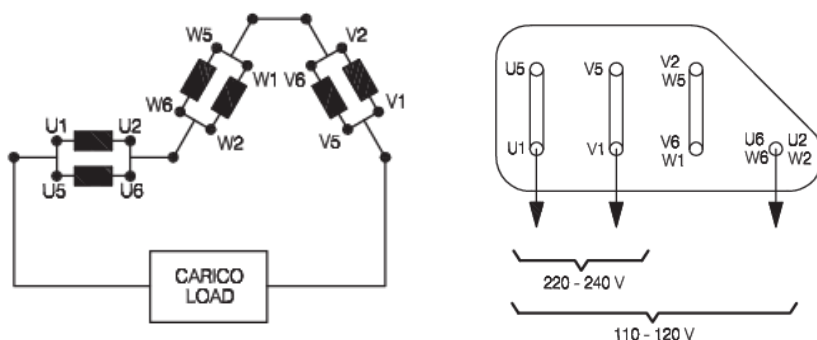


Figura 5-8
Conexión en zig-zag

Alimentación de solo cargas capacitivas

Pueden alimentarse cargas trifásicas simétricas capacitivas (factor de potencia 0 con antelación) para una potencia máxima (en KVAR) de 0,25 veces la potencia (en KVA) de la placa.

5.8 PUESTA EN SERVICIO

Antes de poner en servicio la máquina, es necesario comprobar el aislamiento con Megger a 500Vcc 1 minuto después de aplicar la tensión.

El valor mínimo a una temperatura ambiente de 40 °C de la resistencia de aislamiento para un enrollamiento nuevo igual a 200 MΩ es uno de los requisitos fundamentales para la seguridad eléctrica del estator.

NO SE DEBE PONER EN FUNCIONAMIENTO LA MÁQUINA SI EL ÍNDICE DE POLARIZACIÓN ES INFERIOR A 1,5 (Capítulo 5.2).

Para evitar riesgos de descargas eléctricas, conecte brevemente a tierra los enrollamientos justo después de la medición.

ANTES DE LA PRIMERA PUESTA EN MARCHA, EFECTÚE ESTAS VERIFICACIONES:**Verificaciones mecánicas**

Verificar que:

- Los pernos de las patas estén bien apretados.
- El acoplamiento sea correcto.
- El aire de refrigeración sea suficiente y no se aspiren impurezas.
- Las rejillas de protección estén en su sitio.
- El par de apriete de los discos de la junta de acoplamiento y del racor sea correcto (para los generadores monosoporte).

Verificaciones eléctricas

Verificar que:

- El sistema esté dotado de oportunas protecciones diferenciales, según las legislaciones vigentes en la materia.
- La conexión a los terminales de la regleta de bornes sea correcta (bornes bien apretados).
- No haya inversiones de conexiones o cortocircuitos entre el generador y los interruptores externos. Conviene recordar que normalmente no existen protecciones para cortocircuito entre generador e interruptores externos.



Para evitar dañar los transformadores de corriente y el generador, todos los transformadores de corriente instalados a bordo del generador deben estar conectados a su carga: cuando dichos transformaciones de corriente no se utilicen, sus secundarios debe estar cortocircuitados.

6 MANTENIMIENTO



Cualquier intervención en la máquina eléctrica deben llevarse a cabo con la autorización del responsable de seguridad, con la máquina parada y a temperatura ambiente, desconectada de la red eléctrica (incluidos los auxiliares, como por ejemplo los calefactores anticondensación). **Además, deben tomarse todas las precauciones para evitar que la máquina se reactive accidentalmente durante las fases de mantenimiento.** El entorno en el que funciona el generador debe estar limpio y seco. Para bloquear los tirantes utilice fijador de roscas Loctite® 270 asegurándose de que no estén sucias de aceite/grasa (si es necesario use disolvente Loctite® 7063 o equivalente).

En el caso de conexiones eléctricas, el Loctite® no debe aplicar en las superficies eléctricas de apoyo.

6.1 INTERVALOS DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

La frecuencia de las inspecciones puede variar de caso a caso y depende de la importancia de la instalación, de las condiciones medioambientales y de las condiciones efectivas de funcionamiento.

Por norma general se recomienda una primera inspección tras unas 100 horas de funcionamiento (y en cualquier caso en el plazo máximo de un año): luego al menos una vez al año según la tabla adjunta.

Durante las inspecciones será necesario verificar que:

- El generador funcione regularmente, sin ruidos ni vibraciones anómalas que puedan indicar un desgaste de los cojinetes. Los datos funcionales sean correctos.
- La entrada del aire esté libre de obstáculos.
- Los cables de conexión no presenten trazas de deterioro y las conexiones eléctricas estén bien apretadas. Que todos los pernos de fijación estén bien apretados.

Las inspecciones que acabamos de mencionar no requieren el desacoplamiento ni el desmontaje del generador, el desmontaje es necesario en el momento de la sustitución de los cojinetes; durante dicha operación se deberá verificar también:

- la alineación,
- la resistencia de aislamiento; el apretado de pernos y tornillos.

Además, deberán realizarse algunas comprobaciones a determinados intervalos temporales.

Verificaciones y operaciones a efectuar	Diario	Tras 100 horas	Cada 2 meses o 1000 horas	Tras 2000 horas o una vez al año	Tras 4500 horas o una vez al año	Comprobar la sección correspondiente 6.2
Ruido anómalo	X					
Correcta ventilación	X					
Vibraciones		X	X			
Fijación de elementos roscados		X	X			
Conexiones regleta de bornes (bornes / TA / TV / RDT)		X	X			
Limpieza general				X		
Control completo del generador					X	
Resistencia de aislamiento					X	
Lubricación de los cojinetes						X
Sustitución de los cojinetes						X



Cualquier irregularidad o alejamiento detectado durante los controles deberá ser corregido inmediatamente.

6.2 MANTENIMIENTO DE LOS COJINETES

La duración efectiva de los cojinetes está condicionado por muchos factores y en particular:

- por la duración de la grasa,
- por las condiciones medioambientales y por la temperatura de funcionamiento,
- por las cargas externas y por las vibraciones.

Los cojinetes del Lado D (lado acoplamiento) y del Lado N (lado opuesto al acoplamiento) son de tipo estanco, con una cantidad de grasa que permite un largo período de funcionamiento.

Este período dura, en condiciones normales de uso, unas 30.000 horas para todos los cojinetes.

En cualquier caso, con motivo de la revisión completa del grupo, sustituir los cojinetes.

6.3 OPERACIONES DE DESMONTAJE Y REMONTAJE PARA SUSTITUIR COJINETES



ANTES DE PROCEDER AL DESMONTAJE DEL GENERADOR DESDE EL MOTOR DE ARRASTRE, COMPROBAR QUE ESTE NO PUEDA PONERSE EN MARCHA DE NINGUNA MANERA.

Antes de desmontar el generador, estudie las vistas en sección. Compruebe también que se hayan preparado los medios de elevación adecuados para los pesos de los componentes a mover.

Compruebe también que se hayan tomado todas las medidas de seguridad para el desplazamiento.

Las operaciones de desmontaje y remontaje deben correr a cargo de personal especializado y habilitado, se aconseja dirigirse a talleres autorizados por el Service Marelli Motori.

Si es necesario, en el momento del desmontaje les aconsejamos que marquen los componentes para individuar su correcta posición durante el sucesivo montaje.

¡ATENCIÓN! En ningún caso deben aflojarse o retirarse los tirantes que bloquean los soportes del generador.

Desacoplar el generador del motor de arrastre, retirando la fijación de las patas, del racor y del dispositivo de acoplamiento (disco SAE/junta). Desconectar los terminales de los cables de potencia de la regleta de bornes.

- Alejar el generador del motor utilizando las argollas presentes en el generador. (El peso del generador se indica en la placa).
- Tras el alejamiento del motor de arrastre, bloquear con 2 abrazaderas adecuadas el disco al racor para impedir salidas del rotor accidentales.
- Quitar del escudo lado N las protecciones de plástico.
- Posicionar verticalmente y en condición estable el generador utilizando la argolla presente en el racor.
- Apretar una argolla M8 (según la magnitud del generador) al saliente de eje y, después de haber retirado las abrazaderas, extraer el rotor procurando mantener bloqueada la caja.
- Retirar la junta tórica del alojamiento en el escudo lado N.

Para desmontar los cojinetes, utilizar un extractor adecuado.

6.4 OPERACIONES DE REMONTAJE TRAS LA SUSTITUCIÓN DE LOS COJINETES



El montaje de los cojinetes en el árbol debe realizarse con el máximo cuidado, preferiblemente calentándolos a unos 80-90°C.

- Aplicar una capa uniforme de grasa LGAF 3E (SKF) en toda la superficie del anillo externo del cojinete y en toda la superficie del alojamiento del cojinete del escudo lado N (sin junta tórica) utilizando una herramienta adecuada (pincel o espátula). Un grosor excesivo podría provocar dificultades durante el montaje del cojinete en el escudo.
- Posicionar la nueva junta tórica en el alojamiento del escudo lado N.
- Introducir verticalmente el rotor (con el cojinete refrigerado) procurando no dañar la junta tórica, si el cojinete lado N no entra completamente en el alojamiento, aplicar una fuerza en la cabeza del árbol que permita el completo posicionamiento del rotor.
- Después de introducir el rotor bloquear el disco al racor mediante 2 abrazaderas adecuadas para impedir salidas accidentales del rotor durante el posicionamiento en horizontal.
- Posicionar en horizontal el generador y montar de nuevo las protecciones en el escudo lado N.
- Efectúe en sentido inverso la secuencia de operaciones descritas para el desmontaje.

6.5 OPERACIONES DE DESMONTAJE Y REMONTAJE COMPLETO (PARTES MECÁNICAS Y PARTES ELÉCTRICAS)



ANTES DE PROCEDER AL DESMONTAJE DEL GENERADOR DESDE EL MOTOR DE ARRASTRE, COMPROBAR QUE ESTE NO PUEDA PONERSE EN MARCHA DE NINGUNA MANERA.

Antes de desmontar el generador, estudie las vistas en sección. Compruebe también que se hayan preparado los medios de elevación adecuados para los pesos de los componentes a mover.

Compruebe también que se hayan tomado todas las medidas de seguridad para el desplazamiento.

Las operaciones de desmontaje y remontaje deben correr a cargo de personal especializado y habilitado, se aconseja dirigirse a talleres autorizados por el Service Marelli Motori.

Si es necesario, en el momento del desmontaje les aconsejamos que marquen los componentes para individualizar su correcta posición durante el sucesivo montaje.

Desacoplar el generador del motor de arrastre, retirando la fijación de las patas, del racor y del dispositivo de acoplamiento (disco SAE/junta). Desconectar los terminales de los cables de potencia de la regleta de bornes.

- Alejar el generador del motor utilizando las argollas presentes en el generador.

Seguir las indicaciones del Capítulo 6.3 hasta extraer el rotor.

- Después de extraer el rotor, reposicionar el generador en horizontal, desconectar los conductores blancos (+) y (-) que van del regulador al estátor excitadora quitando las abrazaderas de bloqueo.
- Quitar los tirantes que fijan el escudo lado N y el racor lado D a la caja. Cuidado con las tuercas posicionadas en el racor.
- Desmontar los diferentes componentes procurando retirar la junta tórica del alojamiento en el escudo lado N.
- Tener presente que el estátor excitadora está fijado al escudo lado N.

6.6 OPERACIONES DE REMONTAJE TRAS EL DESMONTAJE COMPLETO

El montaje de los cojinetes en el árbol debe realizarse con el máximo cuidado, preferiblemente calentándolos a unos 80 -90°C.

- La junta tórica siempre debe sustituirse en cada desmontaje.
- Aplicar una capa uniforme de grasa LGAF 3E (SKF) en toda la superficie del anillo externo del cojinete y en toda la superficie del alojamiento del cojinete del escudo lado N (sin junta tórica) utilizando una herramienta adecuada (pincel o espátula). Un grosor excesivo podría provocar dificultades durante el montaje del cojinete en el escudo.
- Posicionar la junta tórica en el alojamiento del escudo lado N.
- Antes de ensamblar los escudos, comprobar que estén presentes los 2 tornillos guía en el lado inferior de la caja.
- Ensamblar el escudo lado N y el racor lado D fijando los tirantes según el Capítulo 6.7
- Conectar al regulador de tensión (véanse esquemas de conexión) los conductores blancos (+) y (-) y fijarlos con abrazaderas.
- Después de fijar los tirantes, posicionar el generador verticalmente y en condición estable.
- Introducir verticalmente el rotor (con el cojinete/cojinetes refrigerados) procurando no dañar la junta tórica, si el cojinete lado N no entra completamente en el alojamiento, aplicar una fuerza en la cabeza del árbol que permita el completo posicionamiento del rotor.
- En el caso de generador monosoporte, después de introducir el rotor bloquear el disco al racor mediante 2 abrazaderas adecuadas para impedir salidas accidentales del rotor durante el posicionamiento y el desplazamiento en horizontal.
- Remontar las protecciones de plástico en el escudo lado N.
- Efectúe en sentido inverso la secuencia de operaciones descritas para el desmontaje.
- Si hay que sustituir cualquier elemento de fijación, asegúrese que sea del mismo tipo y clase de resistencia del original. A continuación indicamos los pares de apriete válidos para tornillos y tuercas de fijación:

Pares de apriete en Nm 0 /+ 5%						
Aplicación	M6 (cl.8.8)	M8 (cl.8.8)	M8 (cl.10)	M10 (cl.8.8)	M10 (cl.12.9)	M12 (cl.8.8)
Fijación de conexiones eléctricas	/	18	/	22	/	50
Fijación de tornillos componentes de material tierno (aluminio)	5	12	/	/	/	/
Fijación de componentes del generador (escudos, tapas, etc.). Fijación de patas o brida	11	26	/	48	/	85
Fijación del disco de acoplamiento al árbol	/	/	/	/	75	/
Fijación tirantes Capítulo 6.7	/	26	26	/	/	/

6.7 PROCEDIMIENTO PARA LA FIJACIÓN DE LOS TIRANTES

1. Aplicar Loctite 270® en el extremo del tirante lado D.
2. Introducir la tuerca (M8-Clase10).
3. Apretar la tuerca hasta el largo definido (el tirante debe sobresalir 1,5 mm de la tuerca).

APLICAR LOCTITE® 270

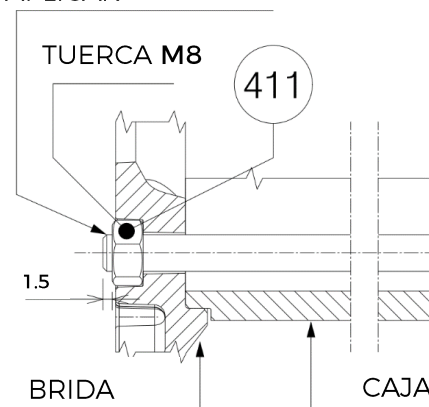


Figura 6-1

4. Aplicar Loctite® 270 en el extremo del tirante (en el lado posterior del generador).

5. Introducir la arandela en el tirante. Fig. 6-2.



Figura 6-2

6. Apretar la tuerca a mano (la tuerca debe ser M8 clase 10) hasta que comprima la arandela. Fig. 6-3.



Figura 6-3

7. Repetir el procedimiento de montaje del punto 1 al punto 6 para los otros 3 pernos y tirantes.

8. Verificar a mano el apretado de las 4 tuercas en el lado posterior del generador.



Figura 6-4

9. Apretar las tuercas con el esquema en cruz (véanse Fig. 6-5 y 6-6 secuencia de apretado) y con un aumento gradual del par de apriete:

Utilizar una llave dinamométrica.

Seguir estos pasos:

- 17 Nm*
- * Para este paso se admiten llaves neumáticas, procurando que el par de apriete no supere los 20 Nm.
- 26 Nm (valor de par de apriete final)
- 26 Nm (control del par de apriete)
- 26 Nm (control del par de apriete)

SECUENCIA DE APRETADO

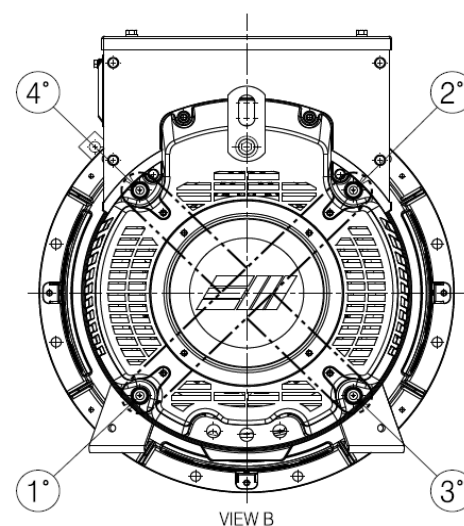


Figura 6-5

10. Comprobar el saliente final *** del tirante del lado de la brida SAE, debe ser de 1,5 a 3mm, como se muestra en la figura 6-6.

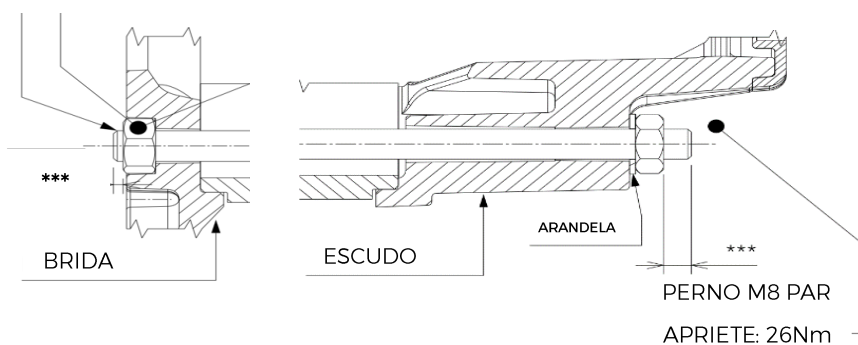


Figura 6-6

7 REGULADOR DE TENSION (VÉASE EL MANUAL CORRESPONDIENTE)

7.1 REOSTATO PARA LA REGULACIÓN A DISTANCIA DE LA TENSION

Para todos los generadores, este reostato puede insertarse entre los terminales "P-Q" (terminales FAST-ON) de la regleta de bornes auxiliar de los reguladores.

El potenciómetro externo se ubica con el cursor en posición intermedia y por lo tanto se actúa en el potenciómetro interno del RDT a fin de obtener aproximadamente la tensión nominal. Consultar el manual del Regulador.

7.2 ACCIONAMIENTO MANUAL DE LA EXCITACIÓN

  En caso de averiarse el regulador de tensión, es posible utilizar el generador con accionamiento manual, siempre que se disponga de una fuente de corriente continua a 24 V.

Esta fuente puede estar representada por una batería de acumuladores o por un dispositivo de transformación y enderezamiento de la tensión de salida del generador.

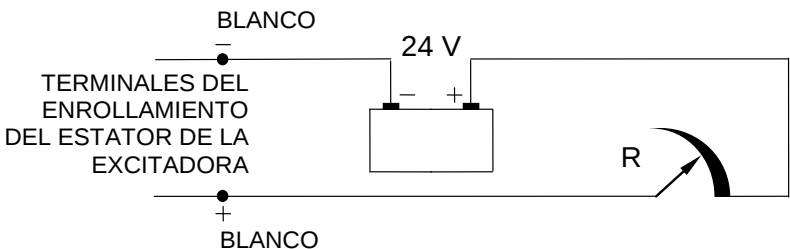


Figura 7-1

Para ello, es necesario realizar el esquema de la ilustración anterior, efectuando las siguientes operaciones:

- Desconectar del regulador los dos terminales FAST-ON blancos (+) y (-) que conectan el regulador al estátor de la excitadora.
- Alimentar estos dos terminales con la fuente de corriente continua disponiendo en serie un reostato R.
- La tensión que sale del generador se regula actuando en el reostato R.



A medida que la carga aumenta, compensar aumentando manualmente la excitación. Antes de retirar la carga, reducir la excitación.

Utilizar la siguiente tabla para elegir el reostato

Generador	I máx. [A]	Resistencia máx. del reostato [Ω]
MXB-E 160	5	80

8 DETECCIÓN DE AVERÍAS E INTERVENCIONES

8.1 FALLOS ELÉCTRICOS

INCONVENIENTE	POSIBLE CAUSA	INTERVENCIÓN   (a efectuar siempre con la máquina parada)
El generador no se excita. La tensión en vacío es inferior al 10% de la nominal.	a) Rotura de las conexiones. b) Avería de los diodos giratorios. c) Interrupción de los circuitos de excitación. d) Magnetismo residual demasiado bajo.	a) Examen y reparación. b) Control de los diodos y sustitución si están interrumpidos o en cortocircuito. c) Control de la continuidad en el circuito de excitación. d) Aplique por un instante una tensión de una batería de 12Volt conectando el borne negativo al – del RDT y el positivo a través de un diodo al + del RDT.
El generador no se excita. (tensión en vacío en torno al 20%-30% de la nominal). La tensión no se ve afectada por la intervención en el potenciómetro del RDT.	a) Intervención del fusible b) Rotura de las conexiones en el estátor de la excitadora. c) Alimentación incorrecta del circuito de excitación.	a) Sustituir el fusible con el de repuesto. Si el fusible se interrumpe de nuevo, comprobar si el estátor de la excitadora sufre un cortocircuito. Si todo es normal, sustituir el RDT. b) Verificar la continuidad en el circuito de excitación. c) Intercambie entre sí los dos cables procedentes de la excitadora.
Tensión con carga inferior a la nominal (tensión entre el 50 y el 70% de la nominal).	a) Velocidad inferior a la nominal. b) Potenciómetro de tensión no calibrado. c) Fusible interrumpido. d) Avería del RDT.	a) Control del número de revoluciones (frec.). b) Gire el potenciómetro hasta que la tensión vuelva al valor nominal. c) Sustituya el fusible. d) Desconecte el regulador de tensión y sustitúyalo.
Tensión demasiado alta.	a) Potenciómetro V no calibrado. b) Avería del RDT.	a) Gire el potenciómetro hasta que la tensión vuelva al valor nominal. b) Sustitución del RDT.
Tensión inestable.	a) Revoluciones variables del Diésel. b) Potenciómetro de estabilidad del RDT no calibrado. c) Avería del RDT.	a) Control de la uniformidad de rotación y control del regulador del Diésel. b) Gire el potenciómetro de estabilidad hasta que la tensión vuelva a ser estable. c) Sustitución del RDT.

8.2 FALLOS MECÁNICOS

INCONVENIENTE	POSIBLE CAUSA	INTERVENCIÓN   (a efectuar siempre con la máquina parada)
Temperatura enrollamientos elevada. Temperatura aire de refrigeración elevada.	a) Temperatura ambiente demasiado alta. b) Reflujo de aire caliente. c) Fuente de calor en las cercanías. d) Planta de refrigeración defectuosa. e) Entradas de aire obstruidas. f) Filtro aire obstruido. g) Flujo de aire reducido. h) Velocidad inferior a la nominal. i) Sistema de medición defectuoso. j) Sobrecarga. k) Carga a factor de potencia inferior a 0,8.	a) Ventilar para disminuir la temperatura ambiente, disminuir la carga. b) Velocidad inferior a la nominal. Cree espacio vacío suficiente alrededor de la máquina. c) Aleje las fuentes de calor y controle la aeración. d) Inspeccione las condiciones de la planta y el correcto montaje. e) Limpie las bocas de posibles residuos. f) Limpie o sustituya los filtros. g) Retire los obstáculos, asegúrese de que el flujo de aire sea suficiente. h) Control del número de revoluciones (frec.). i) Examinar los detectores. j) Eliminar la sobrecarga, dejar enfriar la máquina antes de reactivarla. k) Verificar los valores de la carga, llevar el factor de potencia a 0,8 o reducir la carga.
Ruido, vibraciones elevadas.	a) Estructura de la base insuficiente o antivibraciones no adaptados, fijación al basamento incorrecta. b) Acoplamiento defectuoso c) Ventilador de refrigeración defectuoso, rotor desequilibrado. d) Desequilibrio de la carga excesivo, cargas monofásicas. e) Fallo de funcionamiento del cojinete. f) Tirantes no fijados correctamente.	a) Reforzar el basamento, sustituir las antivibraciones, visar los tornillos en el basamento. b) Revisar la alineación, la fijación del disco al volante motor y el racor en el primer motor. c) Sustituir el ventilador, limpiar el rotor y reequilibrarlo. d) Comprobar que la carga se ajusta a los requisitos. e) Sustitución del cojinete. f) Verificar mediante el procedimiento del apartado 6.7
Temperatura cojinetes elevada.	a) Mal funcionamiento cojinete. b) Carga axial o radial demasiado elevada.	a) Sustitución del cojinete. b) Comprobar la alineación y el acoplamiento de la máquina.

9 SECCIÓN

Generador monosoporte

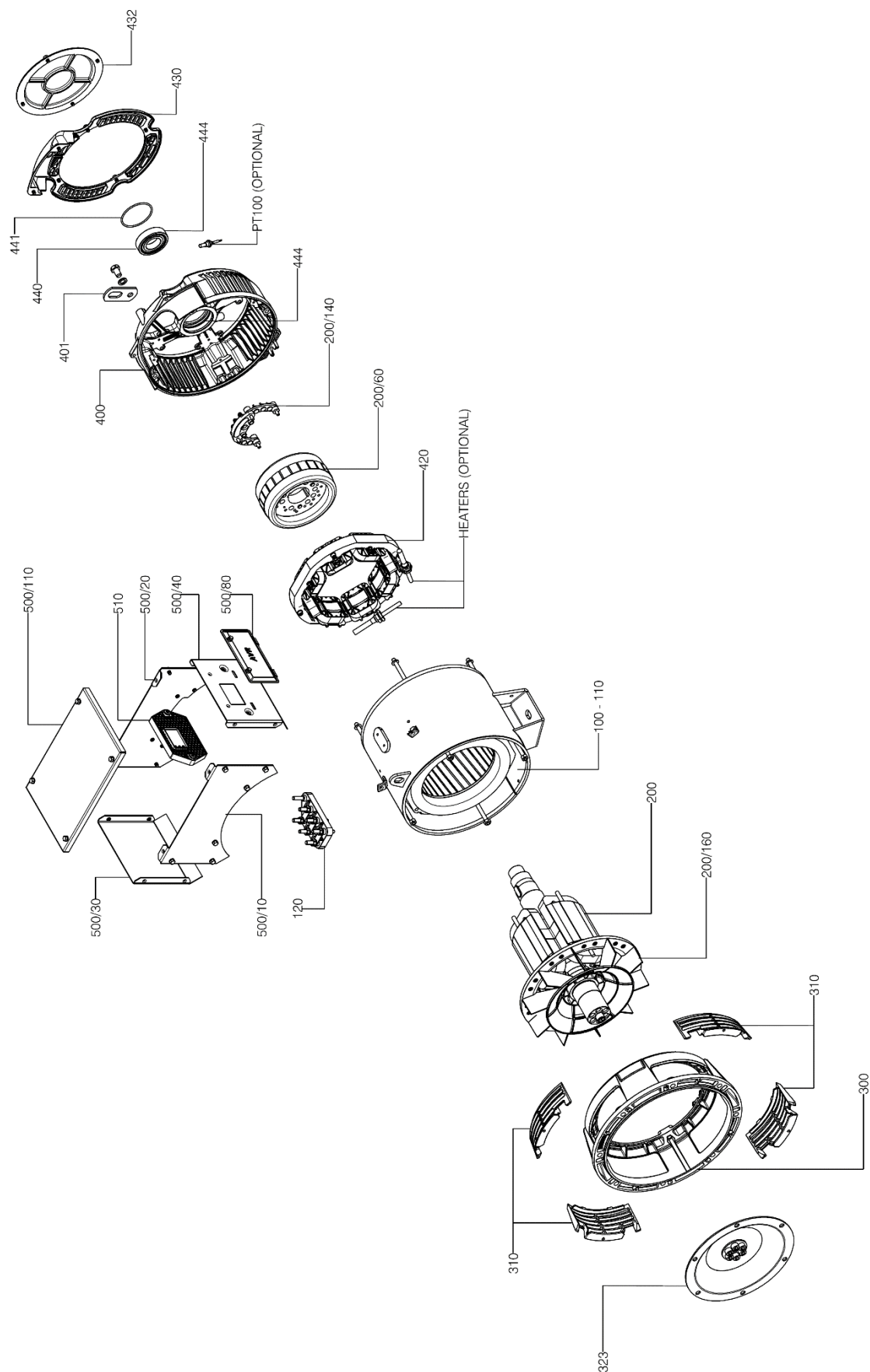


Figura 9-1

Denominación componentes

Pos.	Descripción
100	Estatótor
110	Caja
120	Regleta de bornes con pernos M8
200	Rotor
200/60	Rotor del excitador
200/140	Puente enderezador giratorio
200/160	Ventilador
300	Racor SAE 3 monosoporte
	Racor SAE 4 monosoporte
	Racor SAE 5 monosoporte
310	Protección IP23 racor SAE 5
	Protección IP23 racor SAE 3 - 4
323	Junta SAE 6,5
	Junta SAE 7,5
	Junta SAE 8
	Junta SAE 10
	Junta SAE 11,5
400	Escudo lado N
401	Argolla lado N
420	Estátor de la excitadora
430	Protección lado N
432	Tapa acceso puente enderezador
440	Cojinete lado N para generador monosoporte
441	Junta tórica
444	Pasta LGAF 3E
500/10	Panel frontal
500/20	Panel posterior
500/30	Panel lateral
500/40	Panel lateral con alojamiento regulador
500/80	Protección acceso regulador
500/110	Tapa
510	Regulador de tensión MARK VX
N/D	Regulador de tensión MARK XX (para PMG)
N/D	Fusible para regulador de tensión MARK VX y MARK XX

10 PIEZAS DE RECAMBIO

Pos.	Descripción	Código
120	Regleta de bornes con pernos M8	M18EV003B 11000026
200/140	Puente enderezador giratorio	M18FA304B 11000037
300	Racor SAE 3 monosoporte	M16DF555C 11000286
	Racor SAE 4 monosoporte	M16DF553C 11000268
	Racor SAE 5 monosoporte	M16DF551C 11000122
310	Protección IP23 racor SAE 5	M16DW460C 11000123
	Protección IP23 racor SAE 3 - 4	M16DW462C 11000269
323	Junta SAE 6,5	M16CV606A 11000272
	Junta SAE 7,5	M16CV607A 11000051
	Junta SAE 8	M16CV608A 11000157
	Junta SAE 10	M16CV610A 11000287
	Junta SAE 11,5	M16CV611A 11000291
400	Escudo lado N	M16DF107E 11000158
401	Argolla lado N	ZWC00B02A 11000016
420	Estátor de la excitadora	M18FA001A 11000058
430	Protección lado N	M16DW461D 11000140
432	Tapa acceso puente enderezador	M18DW002B 11000056
440	Cojinete lado N para generador monosoporte	346242035 10000017
441	Junta tórica	361167003 10000097
444	Pasta LGAF 3E	541036370 10000121
500/10	Panel frontal	M16ET287A 11000151
500/20	Panel posterior	M16ET285B 11000152
500/30	Panel lateral	M16ET288B 11000153
500/40	Panel lateral con alojamiento regulador	M16ET286B 11000154
500/80	Protección acceso regulador	M18ET200B 11000011
500/110	Tapa	M18ET206B 11000012
510	Regulador de tensión MARK VX	M00FA122A 11000013
N/D	Regulador de tensión MARK XX (para PMG)	M00FA133A 11000328

N/D	Fusible para regulador de tensión MARK VX y MARK XX	963823380 10020648
-----	---	-----------------------

11 KIT TRANSFORMACIÓN

Descripción	Variantes	Código
Termodetector PT100 cojinete	1 PT100 N-end	M16KV509A 11000507
Kit IP55		M18KV528A 11000468
Kit PMG con RDT MARK XX		M18KV522A 11000464
Resistencia anticondensación		M16KV511A 11000509

12 RECICLAJE

Embalaje - Todo el material que constituye el embalaje es ecológico y reciclable y debe tratarse según las normativas vigentes.

Generador desechado - El generador desechado está compuesto de materiales de valor reciclables. Para una correcta gestión, contactar con la administración o entidad correspondiente, que proporcionará las direcciones de los centros de recuperación de materiales, de chatarras y la forma de actuar con el reciclaje.

13 DIRECTIVAS EUROPEAS: DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

	Marcado "CE": conformidad con la Directiva Baja Tensión (2014/35/UE) Marcado "CE": compatibilidad electromagnética (2014/30/UE) Marcado "CE": directiva máquinas (2006/42/EC) Estos generadores se fabrican en cumplimiento de las normas EN 60034-1 (Normas sobre las máquinas eléctricas rotatorias) y EN 60204-1 (Norma sobre la seguridad de la instalación eléctrica de las máquinas)
---	--

Cada generador incluye el marcado CE y se entrega con una declaración de conformidad CE.

Es responsabilidad del fabricante garantizar que el generador responde a las normas y directivas CE.

NORMAS:

- EN 61000-6-1 Compatibilidad electromagnética, Normas genéricas - Inmunidad para ambientes residenciales, ambientes comerciales y de la industria ligera
- EN 61000-6-2 Compatibilidad electromagnética, Normas genéricas - Inmunidad para los ambientes industriales
- EN 61000-6-4 Compatibilidad electromagnética, Normas genéricas - Emisión para ambientes residenciales, ambientes comerciales y de la industria ligera
- EN ISO 12100-1 Seguridad de la maquinaria, conceptos fundamentales, principios generales de proyección - terminología básica, metodología
- EN ISO 12100-2 Seguridad de la maquinaria, conceptos fundamentales, principios generales de proyección - principios técnicos
- EN ISO 14121-1 Seguridad de la maquinaria, Evaluación del riesgo - Principios
- EN 60034-1 Máquinas eléctricas rotatorias
- BS ISO 8528-3 Generadores de corriente alterna para grupos electrógenos
- BS 5000-3 Máquinas eléctricas rotatorias - Requisitos para la resistencia a las vibraciones

14 INSTRUCCIONES PARA APLICAR LA PLACA ADHESIVA

La caja de bornes incluye una bolsita que contiene la placa de datos.

Esta placa debe aplicarse en el generador del siguiente modo:

1. La placa adhesiva debe aplicarse a una temperatura ambiente superior a 15°C.
2. Limpiar la parte afectada con alcohol y esperar a que esté perfectamente seca.
3. Retirar la parte adhesiva del soporte y aplicarla como se indica en la fig. 14-1 presionando con un rodillo de goma para mejorar la adherencia.

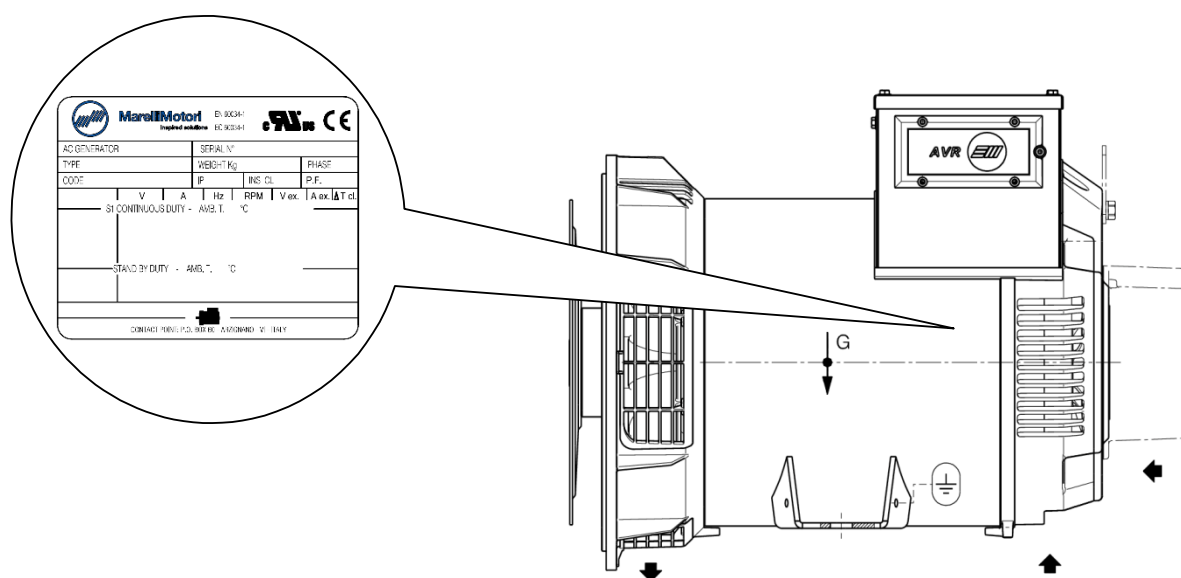


Figura 14-1

Todos los derechos de traducción, reproducción y adaptación, total o parcial, con cualquier medio (incluidas las copias fotostáticas y los microfilm) están reservados.

Marelli Motori se reserva el derecho a efectuar modificaciones.

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

USA

Marelli USA, Inc.

2200 Norcross Parkway, Suite 290
Norcross, GA 30071 - United States
(T) +1 859 734 2588
(F) +1 859 734 0629
usa@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

Spain

Representative Office

08195 Sant Cugat
Barcelona - Spain
(T) +34 664 464 121
spain@marellimotori.com

Vietnam

Representative Office

Level 46 Bitexco Financial Tower
No.2 Hai Trieu Street - District 1
Ho Chi Minh City - Vietnam
(T) +84 28 6287 6099
vietnam@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

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

Middle East

Marelli Motori Middle East

4403 - 18, 44th Floor, BB2
Mazaya Business Avenue
Jumeirah Lake Towers
Dubai - UAE
(T) +971 4 426 4263
(F) +971 4 362 4345
uae@marellimotori.com

United Kingdom

Marelli UK

Kirkby Lane, Pinxton
Nottinghamshire - NG16 6HX
United Kingdom
(T) +44 79 3050 6301
uk@marellimotori.com