



MarelliMotori
Inspired solutions

MXB-E 225 SERIES

Generator

INSTALLATION, OPERATION & MAINTENANCE MANUAL
3-phase synchronous generator

963857253_ =

| Revision | Description | Date |
|----------|-------------|------------|
| = | First issue | 2019/09/30 |
| | | |
| | | |

| | | |
|-----------|---|------------|
| IT | MANUALE DI INSTALLAZIONE, FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE Generatore sincrono trifase | 3 |
| EN | INSTALLATION, OPERATION & MAINTENANCE MANUAL 3-phase synchronous generator | 27 |
| FR | MANUEL D'INSTALLATION, FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN Générateur synchrone triphasé | 51 |
| DE | INSTALLATIONS-, BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG Dreiphasen-Synchrongenerator | 76 |
| ES | MANUAL DE INSTALACION, FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO Generador síncrono trifásico | 103 |

| | |
|---|----|
| 1. Avvertenze generali sulla sicurezza | 4 |
| 2. Descrizione | 5 |
| 3. Movimentazione e trasporto | 5 |
| 4. Giacenza a magazzino | 6 |
| 5. Installazione e messa in servizio | 6 |
| 6. Manutenzione | 13 |
| 7. Regolatore di tensione (vedi manuale dedicato) | 18 |
| 8. Ricerca guasti ed interventi | 19 |
| 9. Sezione | 21 |
| 10. Parti di ricambio | 23 |
| 11. Kit trasformazione | 24 |
| 12. Smaltimento..... | 24 |
| 13. Direttive europee: dichiarazione di conformità CE | 25 |
| 14. Istruzioni per l'applicazione della targa autoadesiva | 26 |

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 verifiche ed operazioni che possono causare danni al prodotto, ad accessori o a componenti ad essi collegati |
|  | Si riferisce a procedure ed operazioni che possono causare alle persone gravi lesioni o morte |
|  | Si riferisce a pericoli elettrici immediati che possono causare la morte alle persone |
|  | Segnala una situazione di pericolo |

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 e 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 225**. 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 225** 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.

| | | | | | |
|---|---|---------------------------|----------|---|---------------|
|  | | 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 | | | | | |

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, termorivelatori 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 per impedire completamente 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.

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

I cuscinetti a rotolamento 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.

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 (e la sporgenza d'asse per generatori bisopporto) dalla vernice di protezione.

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

Prima dell'installazione, rimuovere la staffa.



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

E' 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 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 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.

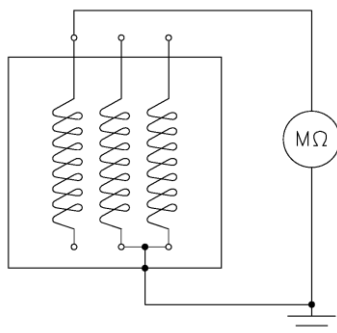


Fig. 1

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

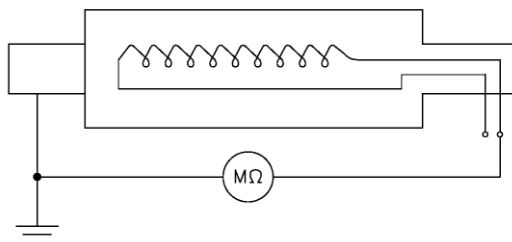


Fig. 2

Figura 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.

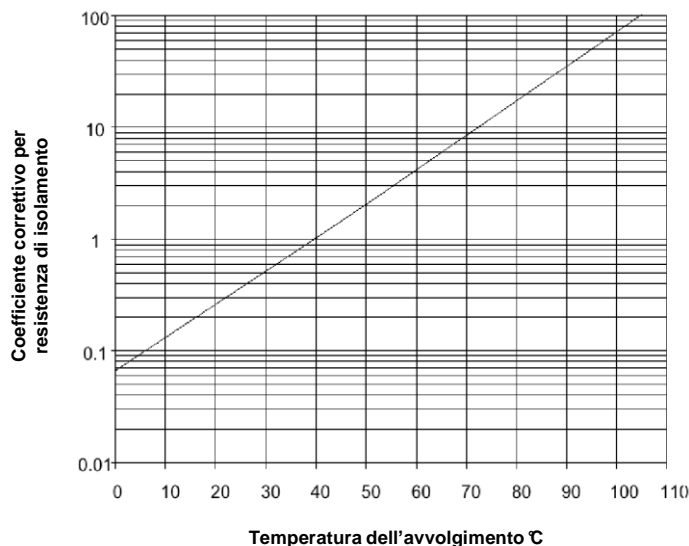


Fig. 3

Figura 3 Correlazione tra resistenza all'isolamento e temperatura.

$$RC = k \times R$$

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

Criteria 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 (R _c) @ 40°C | | | |
|---|---------------------------------|--------------------------------|-------------|
| < 10 MΩ | 10 MΩ < R _c < 200 MΩ | 200 MΩ < R _c < 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).

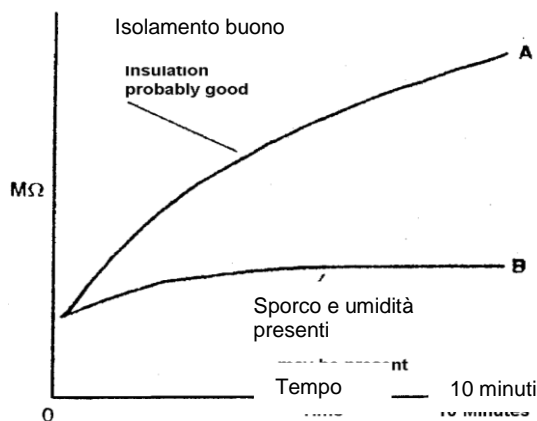


Fig. 4

Figura 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 dovrebbero 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. Avvolgimenti con distanze di dispersione aperta sono molto sensibili agli effetti di sporco ed umidità.

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 < 1.5 | 1.5 < IP < 2 | 2 < IP < 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 supporti del generatore, in caso contrario vedere Capitolo 6.5.

Un allineamento impreciso può causare vibrazioni e danneggiamenti dei cuscinetti. E' 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.

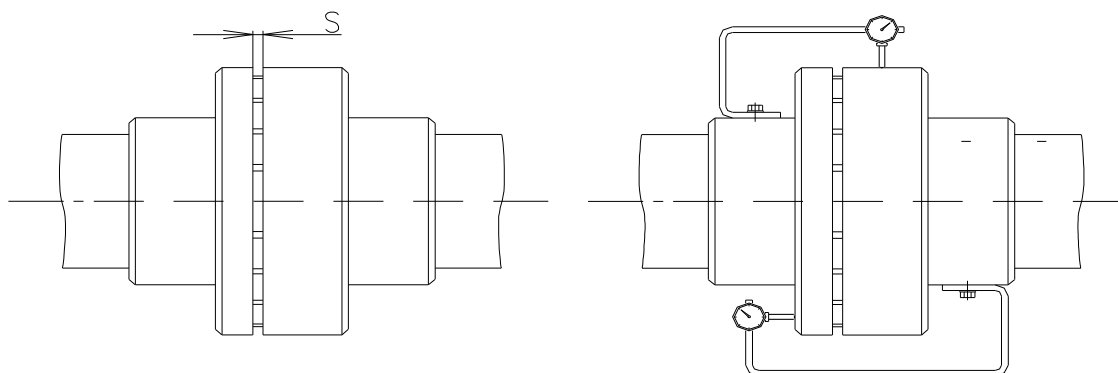


Fig. 5

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.

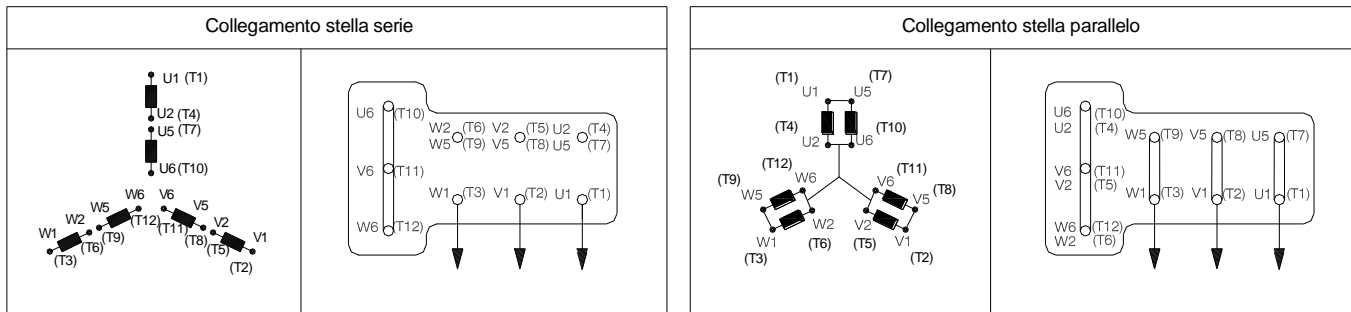
Eseguire il controllo delle vibrazioni del generatore installato nel gruppo con questo ultimo funzionante a vuoto e a carico.

5.6 Collegamento elettrico

I generatori sono normalmente forniti con 12 terminali (9 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



| 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 6:

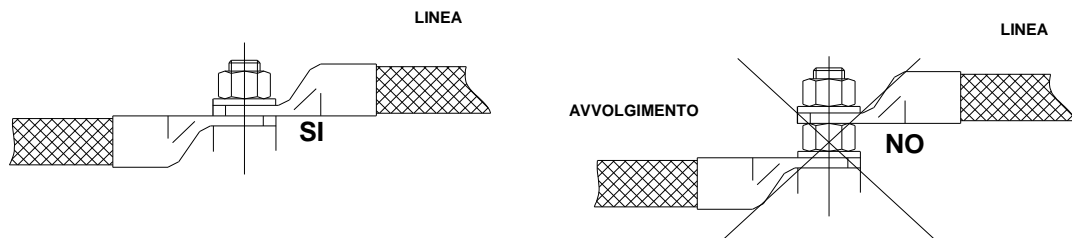


Fig. 6

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 V a 60 Hz) ed il carico monofase deve essere collegato ai morsetti U1/T1 e V1/T2.



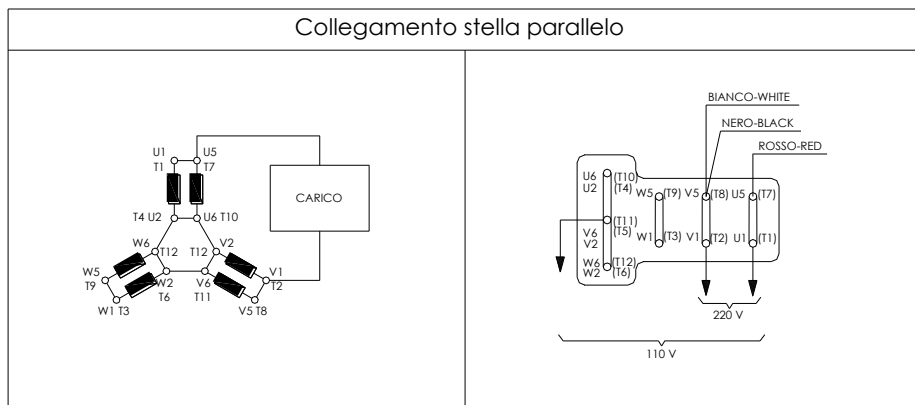


Fig. 7



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

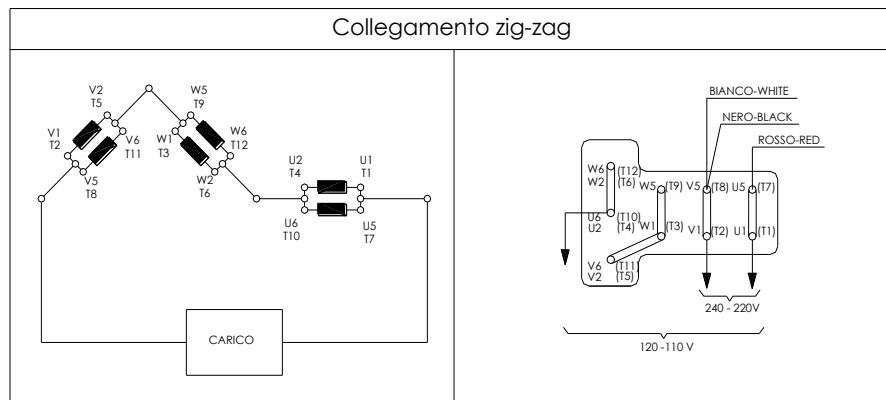


Fig. 8

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.

I GENERATORI GIÀ STATI IN SERVIZIO O DOPO LUNGHI PERIODI DI INATTIVITÀ NON SI DEVONO METTERE IN FUNZIONE SE LA RESISTENZA DI ISOLAMENTO È INFERIORE AI 100 M Ω ALLA TEMPERATURA DI 40°C. Provvedere altrimenti secondo i casi alla verifica dell'indice di polarizzazione o ad un ricondizionamento delle parti attive.

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 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 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. (Il peso del generatore è indicato in targa).

Per i generatori bisopporto:

- Togliere il giunto dall'albero e togliere la chiavetta dalla sporgenza d'asse.
- Togliere le protezioni 432 e 430 dallo scudo lato N (400).
- Togliere le viti che fissano lo scudo lato N alla scatola morsetti, staccare i terminali dello statore eccitatrice (+) e (-) dal regolatore tagliando le fascette di cablaggio.

- Dopo aver tolto i bulloni dai tiranti, togliere lo scudo lato N dalla cassa facendo attenzione a non danneggiare gli avvolgimenti di eccitazione.
- Togliere i 4 tiranti mediante dado e controdado.
- Togliere la protezione (310) e le viti che fissano il coperchietto (455) allo scudo lato D (300).
- Togliere lo scudo lato D.
- Lasciando il rotore all'interno della cassa, sostituire i cuscinetti (per l'estrazione, adoperare un apposito estrattore).
- Il montaggio dei cuscinetti sull'albero deve essere effettuato con la massima cura, preferibilmente riscaldandoli a circa 80 – 90°C
- Rimuovere l'anello O-Ring (441) dalla sede nello scudo lato N (l'anello O-Ring deve essere sempre sostituito ad ogni smontaggio dello scudo lato N).
- 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 dello scudo.
- Posizionare il nuovo 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.
- Pulire i filetti dei tiranti prima di utilizzarli.
- Rimontare lo scudo lato D e fissare il coperchietto (a cuscinetto raffreddato).
- Rimontare parzialmente (fino all'anello O-Ring) lo scudo lato N (a cuscinetto raffreddato) facendo attenzione a non danneggiare l'anello O-Ring e gli avvolgimenti di eccitazione.
- Per fissare completamente lo scudo lato N, avvitare per 5 filetti i tiranti allo scudo lato D e poi operando a croce fissare completamente lo scudo lato N facendo attenzione a non danneggiare l'anello O-Ring.
- Dopo il fissaggio degli scudi, togliere i 4 tiranti e seguendo la procedura 6.5 fissarli definitivamente.
- Completare il montaggio dello scudo lato N fissandolo alla scatola morsetti e ripristinando il collegamento dei terminali dello statore eccitatrice (+) e (-) al regolatore. Usare fascette per bloccare i cavetti.
- Rimontare le protezioni sul lato N e la protezione sul lato D.

Per i generatori monosopporto:

ATTENZIONE! In nessun caso si devono allentare o rimuovere i tiranti che bloccano i sopporti del generatore perché non necessario.

- 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.
- Posizionare verticalmente ed in condizione stabile il generatore utilizzando il golfare presente sul raccordo.
- Avvitare un golfare M10 sulla sporgenza dell'albero 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. L'anello O-Ring deve essere sempre sostituito ad ogni smontaggio del rotore.

Per lo smontaggio dei cuscinetti adoperare un apposito estrattore.

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.

6.4 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 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.

Per i generatori bisopporto:

Seguire le indicazioni **Capitolo 6.3** fino allo smontaggio di entrambi gli scudi.

- Procedere allo sfilo del rotore dal lato accoppiamento facendo attenzione a non danneggiare gli avvolgimenti.
- 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.

Per il rimontaggio, dopo l'infilo del rotore nella cassa, procedere secondo le indicazioni di rimontaggio per i generatori bisopporto Capitolo 6.3

Per i generatori monosopporto:

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 le viti che fissano lo scudo lato N alla scatola morsetti.
- Togliere i tiranti che fissano lo scudo lato N e il raccordo lato D alla cassa.
- 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.

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 il nuovo 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.
- Pulire i filetti dei tiranti prima di utilizzarli.
- Assemblare lo scudo lato N e il raccordo lato D fissando i tiranti secondo il Capitolo 6.5
- 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 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 e movimentazione in orizzontale.
- Rimontare le protezioni 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) | M10 (cl.8.8) | M12 (cl.8.8) | M 12 (cl.10) |
| 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 tiranti Capitolo 6.5 | / | / | / | | 90 |

6.5 Procedura per il fissaggio dei tiranti

1. Mettere la Loctite® 270 sul foro filettato del raccordo.
2. Inserire il tirante ed avvitare in modo che sporga di 2mm dalla madrevite. Fig.9

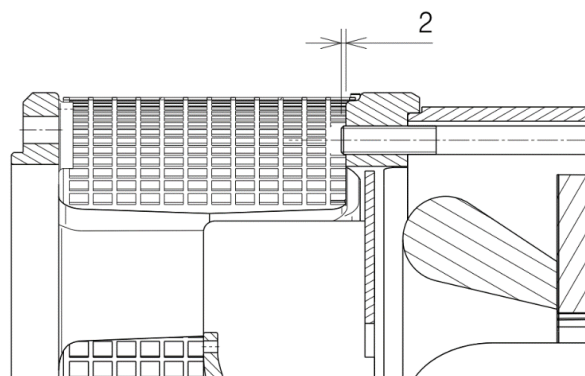


Fig.9

3. Mettere la Loctite® 270 sull'estremità del tirante (sul lato N del generatore) ed inserire la rondella sul tirante. Fig. 10



Fig. 10

4. Serrare a mano il dado (il bullone deve essere M12 classe 10) fino a quando la rondella è compressa. Fig.11



Fig. 11

5. Ripetere la procedura di montaggio dal punto 1 al punto 4 per gli altri 3 bulloni e tiranti.

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



Fig. 12

7. Serrare i dadi con lo schema a croce (vedi Fig. 12 e 13 sequenza di serraggio) con un graduale aumento della coppia di serraggio:

Utilizzare una chiave dinamometrica.
Seguire i seguenti passaggi:

- **60 Nm***
* Per questo passaggio sono ammesse chiavi pneumatiche, avendo cura che la coppia di serraggio non superi i 68 Nm.
- **90 Nm** (valore di coppia di serraggio finale)
- **90 Nm** (controllo della coppia di serraggio)
- **90 Nm** (controllo della coppia di serraggio)

SEQUENZA DI SERRAGGIO

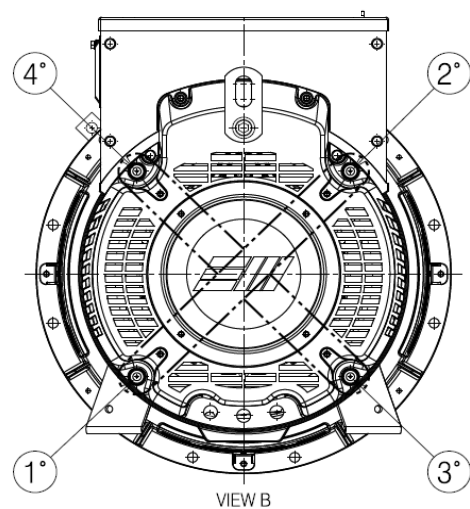


Fig. 13

8. Verificare la sporgenza finale *** del tirante dal lato flangiatura SAE, non deve essere superiore a 2,2mm, come riportato in Fig. 14.

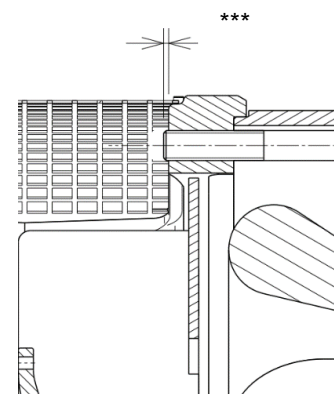


Fig. 14



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.

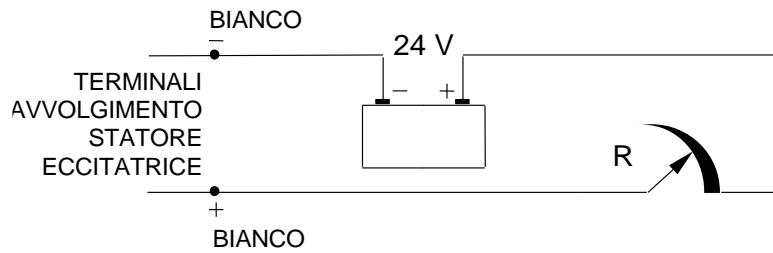


Fig. 15

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 225 | 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 (freq.). 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) Potenzimetro 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) Potenzimetro 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 (freq.). i) Controllare i rivelatori. 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 § 6.5 |
| 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

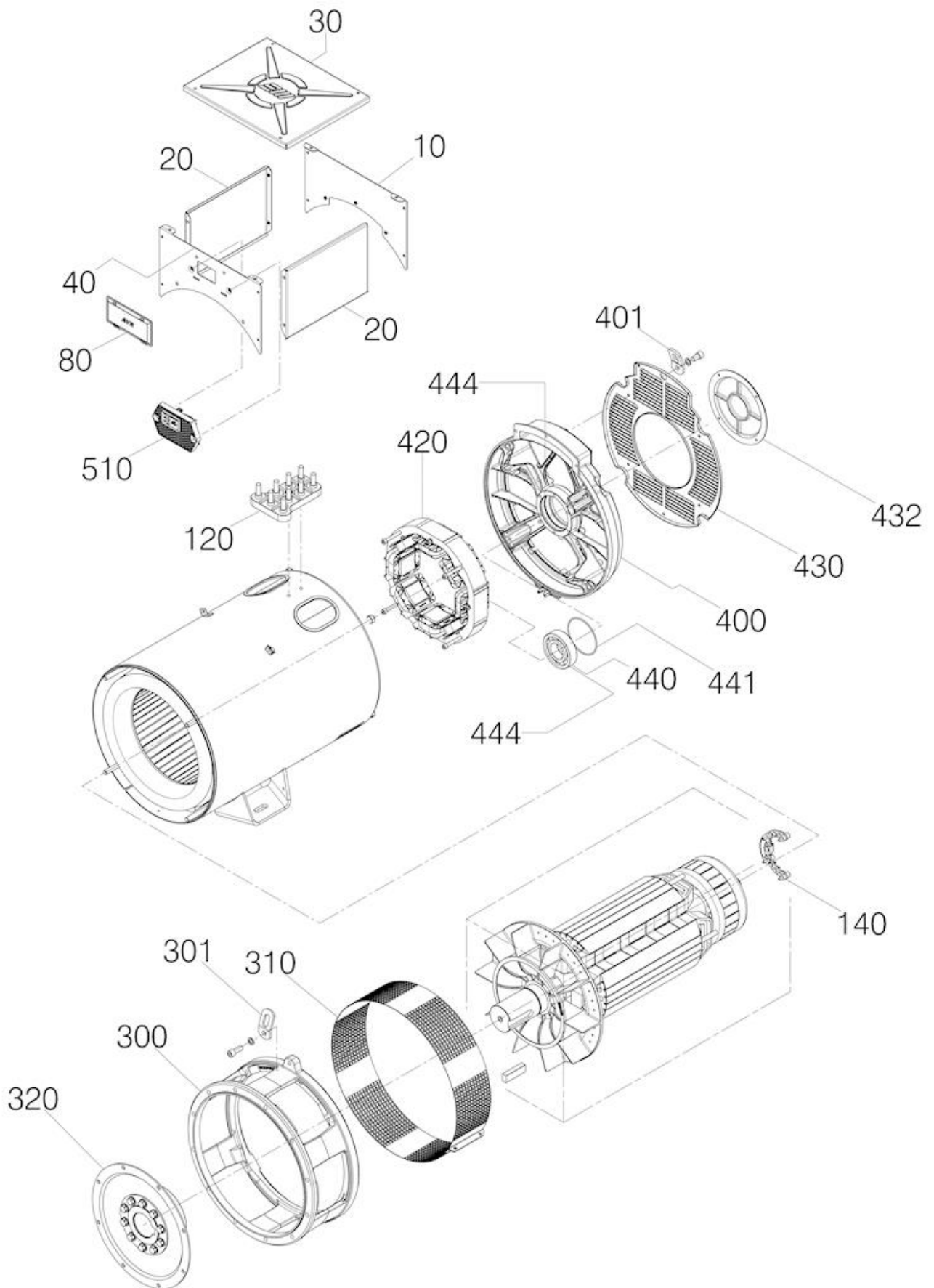


Fig. 16

Generatore bisopporto

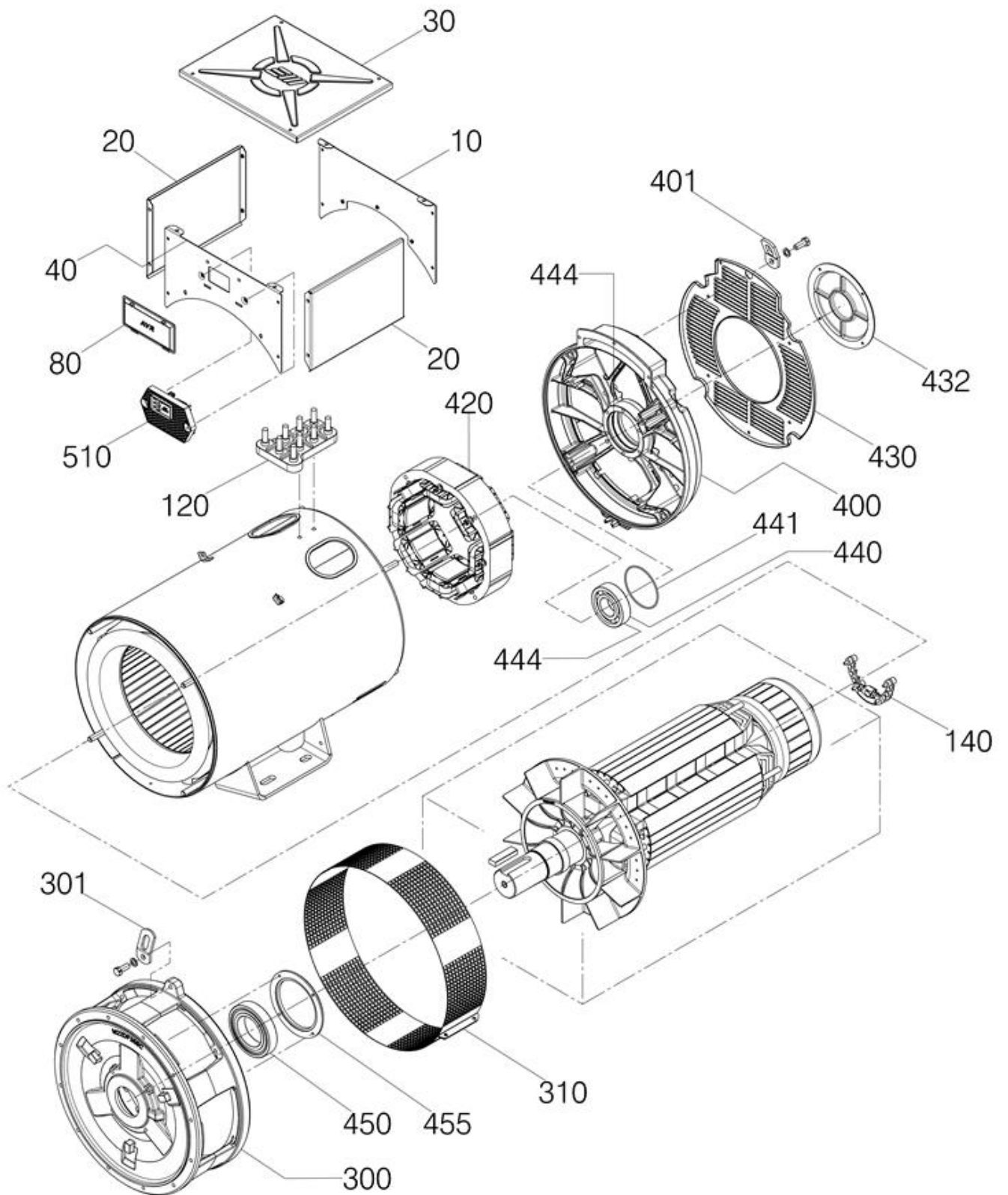


Fig.17

10. PARTI DI RICAMBIO

| Pos. | Descrizione | Codice |
|------|---|-----------------------|
| 10 | Pannello frontale | M22ET301B 11000195 |
| 20 | Pannello laterale | M22ET302B 11000196 |
| 30 | Coperchio | M22ET303B 11000197 |
| 40 | Pannello frontale con sede regolatore | M22ET304B 11000198 |
| 80 | Protezione accesso regolatore | M18ET200B 11000011 |
| 120 | Morsettiera con perni M8 | M16EV010B 11000164 |
| | Morsettiera con perni M12 | M25EV010B 11000218 |
| 140 | Ponte raddrizzatore rotante | M18FA304B 11000037 |
| 300 | Raccordo SAE 1 monosopporto | M22DF357C 11000263 |
| | Raccordo SAE 2 monosopporto | M22DF355C 11018184 |
| | Raccordo SAE 3 monosopporto | M22DF353C 11000207 |
| | Raccordo SAE 4 monosopporto | M22DF351C 11000283 |
| | Raccordo SAE 3 bisopporto | M22DF359C 11000176 |
| 301 | Golfare lato D | ZWC00B06A 11000177 |
| 310 | Protezione IP23 raccordo SAE 1 | M22DW004C 11000264 |
| | Protezione IP23 raccordo SAE 2 | M22DW003C 10019030 |
| | Protezione IP23 raccordo SAE 3 - 4 | M22DW002B 11000178 |
| 320 | Giunto SAE 10 | M22CV702A 11000284 |
| | Giunto SAE 11,5 | M22CV703A 11000208 |
| | Giunto SAE 14 | M22CV704A 11000265 |
| 400 | Scudo lato N | M22DF120C 11000180 |
| 401 | Golfare lato N | ZWC00B06A 11000177 |
| 420 | Statore eccitatrice | M22FA057A 11000182 |
| 430 | Protezione lato N | M22DW001C 11000186 |
| 432 | Coperchio accesso ponte raddrizzatore | M18DW002B 11000056 |
| 440 | Cuscinetto lato N per generatore monosopporto | 346245045 10000163 |
| | Cuscinetto lato N per generatore bisopporto | 346243347 10000145 |
| 441 | O Ring | 361160930 10000146 |
| 444 | Pasta LGAF 3E | 541036370 10000121 |
| 450 | Cuscinetto lato D (lato accoppiamento) | 346243075 10000147 |
| 455 | Coperchietto | ZWB11294A 11000179 |
| 510 | Regolatore di tensione MARK VX | M00FA122A 11000013 |
| | Regolatore di tensione MARK XX (per PMG) | M00FA133A 11000328 |
| | Regolatore di tensione MEC 20 | M31FA600A |
| N/D | Fusibile per R.D.T. MARK VX e MARK XX | 963823380 10020648 |

| | | |
|-----|----------------------------|-----------------------|
| N/D | Fusibile per R.D.T. MEC 20 | 963823010 10003249 |
|-----|----------------------------|-----------------------|

11. KIT TRASFORMAZIONE


| Descrizione | Varianti | | Codice |
|---|---------------------|-------|-----------------------|
| Kit scatola morsetti per regolatore laterale (regolatore non incluso) | Con RDT MARK VX | | M22KV500A 11031616 |
| | Con RDT MEC 20 | | M22KV501A 11031617 |
| Kit scatola morsetti per regolatore laterale (PMG e regolatore incluso) | PMG con RDT MARK XX | | M22KV514A 11000492 |
| | PMG con RDT MEC 20 | | M22KV515A 11000493 |
| Filtro aria in ingresso ed uscita | IP 43 | SAE 1 | M22KV505A 11000483 |
| | | SAE 2 | M22KV506A 11000484 |
| | | SAE 3 | M22KV507A 11000485 |
| | | SAE 4 | M22KV508A 11000486 |
| | IP 44 | SAE 1 | M22KV509A 11000487 |
| | | SAE 2 | M22KV510A 11000488 |
| | | SAE 3 | M22KV511A 11000489 |
| | | SAE 4 | M22KV512A 11000490 |
| Kit filtro aria in ingresso IP 43 | | | M22KV504A 11000482 |
| Kit PMG con RDT MARK XX | | | M18KV522A 11000464 |
| Kit IP 55 per scatola morsetti | | | M22KV516A 11000494 |
| Riscaldatori anticondensa | | | M22KV502A 11031618 |
| Termorivelatore PT100 cuscinetto lato N | | | M18KV509A 11000463 |
| Kit trasformatore di parallelo x regolatore MEC20 (regolatore non incluso) per correnti da 100 a 150Amp | | | M22KV517A 11000495 |
| Kit trasformatore di parallelo x regolatore MEC20 (regolatore non incluso) per correnti da 151 a 200Amp | | | M22KV518A 11000587 |
| Kit trasformatore di parallelo x regolatore MEC20 (regolatore non incluso) per correnti da 201 a 300Amp | | | M22KV519A 11000496 |
| Kit reostato a distanza per regolatore MARK VX e MARK XX | | | M22KV520A 11000497 |
| Kit reostato a distanza per regolatore MEC20 | | | M22KV521A 11000498 |

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

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

Ogni generatore è marcato CE e viene fornito con una dichiarazione di conformità CE.
E' 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. 18 facendo pressione con un rullo di gomma per una migliore aderenza.

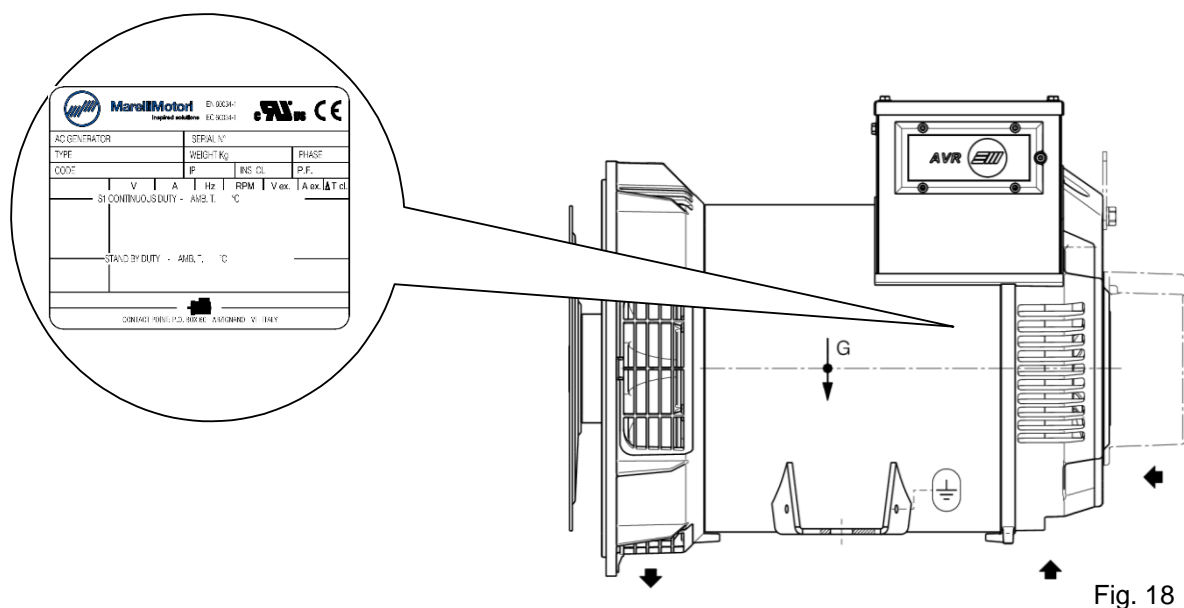


Fig. 18

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.

TABLE OF CONTENTS

EN

| | |
|--|----|
| 1. GENERAL SAFETY INSTRUCTIONS | 28 |
| 2. DESCRIPTION | 29 |
| 3. HANDLING AND TRANSPORT | 29 |
| 4. STORAGE | 29 |
| 5. INSTALLATION AND COMMISSIONING | 30 |
| 6. MAINTENANCE | 37 |
| 7. VOLTAGE REGULATOR | 42 |
| 8. TROUBLESHOOTING AND INTERVENTIONS..... | 43 |
| 9. SECTION | 45 |
| 10. SPARE PARTS | 47 |
| 11. TRANSFORMATION KIT..... | 48 |
| 12. DISPOSAL | 48 |
| 13. EUROPEAN DIRECTIVES: CE DECLARATION OF CONFORMITY..... | 49 |
| 14. HOW TO APPLY THE SELF-ADHESIVE PLATE | 50 |

1. GENERAL SAFETY INSTRUCTIONS

The electrical machines are components conceived for industrial use. They are to be incorporated in machines or systems and cannot, thus, be treated as retail products.




The authorized personnel must follow the instructions provided.

Such instructions must be used in addition to the legislative provisions and technical regulations in force, or not, for safety purposes.

Special operating machines or machines with manufacturing variants may have different details than the ones described. In case of inquiries, please contact Marelli Motori S.p.A. and specify:

- the type of machine
- the entire code of the machine
- the serial number

Some of the recommendations mentioned in this manual are preceded by the following warning signs to alert you of any risk of accidents:

| | |
|---|---|
| WARNING! | This refers to the checks and operations that may damage the products, accessories or relevant components |
|  | This refers to the procedures and operations that may cause serious injuries or death |
|  | This refers to immediate electrical hazards that may cause death |
|  | This is to warn you of a dangerous situation |

The rotating electrical machines have dangerous parts since they are powered or in motion when operating. Therefore:

- improper use,
- the removal of the protections,
- the disconnection of the protection devices,
- the lack of inspections and maintenance,

can cause serious injuries/damage to people or objects.

The safety manager must therefore make sure that the machine is only handled, installed, commissioned, managed, inspected, maintained and repaired **by authorized personnel only**, thus by individuals with:

- specialized technical training and experience,
- knowledge of the technical standards and applicable laws,
- knowledge of the general national and local safety requirements of the system,
- the ability to recognize and avoid any danger.



Any work on the electrical machine must be authorized by the safety manager and carried out when the machine is off and disconnected from the power supply (including from the auxiliaries, such as space heater).

The electrical machine supplied is conceived for industrial use. **Additional protection measures must be adopted and ensured by the individual in charge of the system whenever more restrictive protections are needed.**

Since the electric generator is a component that is mechanically coupled to another machine (individual or part of a system), the installer is in charge of ensuring an adequate level of protection during its installation

- by avoiding contact with the moving parts that may not be protected and for people and objects,
- If the machine presents abnormal operating issues (excessive or reduced voltage, increase in temperature, noise level, vibrations), promptly advise the maintenance personnel.




WARNING! This manual contains the relevant safety stickers: such stickers must be applied by the installer according to the instructions provided on the sticker sheet.

2. DESCRIPTION

The instructions contained in this manual refer to the synchronous **MXB-E 225** generators. Carefully read this manual before operating the generator. This manual was written by expert technical electricians and mechanics who have experience with generators of this size. The technical data and manufacturing features are reported in the relevant catalog. Read the instructions contained in this manual to ensure the proper operations and use of the generators. The **MXB-E 225** generators are self-regulated and brushless synchronous generators that were manufactured in compliance with the IEC 34-1 regulation.

Level of protection - features

The level of protection and nominal features are reported on the plate.

| | | | | | |
|---|--|-------------|----------|-------|-----------------------|
|  | | EN 60034-1 | | CE | |
| Inspired solutions IEC 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 - ARZONANO - VI - ITALY | | | | | |

Frequency

The generators are designed to work at a frequency of 5 or 6 Hz, depending on the data reported on the plate to ensure proper operations, whether at a frequency or the other, you must make sure that the calibrations of the voltage regulator are suitable for the intended use and that the generators are used in accordance with the data reported on the plates.

Accessories

The generators may be supplied with various accessories, such as anti-condensation heaters, thermistors, thermo detectors Pt100, etc., depending on what you order.

3. HANDLING AND TRANSPORT

The generator is ready to be installed when shipped. We recommend you to inspect it thoroughly when it arrives, in order to make sure it hasn't suffered any damage during transport. Any damage must be reported directly to the carrier (and noted on the transport document) and to Marelli Motori. It is also best to send pictures of the damage to the latter.

Use the special eyebolts to lift and handle the generator.

The eyebolts available on the generator are only suitable for lifting the generator and cannot be used to lift the complete system.

Moreover, please make sure your lifting equipment is suitable for the weight of the generator and that all handling safety measures are adopted.

While lifting and handling single bearing generators, make sure that the rotor is locked to the crate by means of the special bracket in order to prevent it from falling out.

The eyebolt on the shield is only used to align the generator when coupling it to the drive motor.

The generator's weight is indicated on the plate.

If the generator is not immediately put in service, it must be stored in a sheltered, clean, dry and vibration-free area.

4. STORAGE

4.1 Short-term storage (less than two months)

The machine must be stored in an appropriate and controlled environment. A good storage point is

characterized by

- Temperature without abrupt variations, preferably between 5° to 50°C.
- Low relative humidity, possibly below 75%. The temperature of the machine must be kept above dew point to prevent humidity from condensing in the machine. Any space heaters must be turned on and their operations must be checked periodically. If the machines are not equipped with space heaters, use an alternative heating system to avoid any accumulation of condensation in the machine.
- A stable support against excessive vibrations and shocks. Place suitable rubber wedges under the feet of the machine to isolate it whenever vibrations are expected to be too intense.
- Ventilated and clean air, free of dust and corrosive gases. Protection from insects and parasites.

Whenever the machine needs to be stored outside, do not leave it in its packaging used during transport, but:

- Remove it from its packaging.
- Cover it to fully prevent rain from penetrating and to make sure the machine is well ventilated.
- Place it on rigid supports of at least 10mm to prevent it from touching the ground.
- Ensure its ventilation. If the machine is left in the packing used for transport (in case of a crate), holes/openings must be performed and be large enough to ensure ventilation.
- Protect it from insects and parasites.

4.2 Long-term storage (more than two months)

The following instructions must be implemented in addition to the measures applied for short-term storage:

- Measure the insulation resistance of the windings and their relevant temperature (quarterly, see Chapter 5.1).
- Check the conditions of the painted surfaces every six months and, in case of corrosion, remove the paint and restore it.
- Check the conditions of the anti-corrosion paint on the bare metal surfaces (such as on the end of the shaft) every six months and, in case of corrosion, remove it with an emery cloth and re-apply the anti-corrosion treatment.

Bearings lubricated with grease

The bearings lubricated with grease do not require maintenance during storage; the periodic rotation of the shaft will help prevent corrosion from contact and the grease from hardening.



For storage periods longer than 3 months, carry out a 5 shaft rotations every 3 months, stopping at 90° compared to the initial starting position.

If stored for a long period of time in a damp room, dry the windings before commissioning the machine.

The roller bearings do not require maintenance during storage; the periodic rotation of the shaft will help prevent corrosion from contact and the grease from hardening.

5. INSTALLATION AND COMMISSIONING

Preliminary checks

Before installation:

- make sure that the data on the plate of the generator corresponds to the system's features
- clean any protective coating from the coupling surfaces, such as the joints and flanges (and the shaft extension for the double bearing generators).



The **single bearing** generators are shipped with a blocking bracket between joint and fitting.

Remove the bracket before installation.

The alternator must be installed in a sufficiently large room whose air can be directly exchanged with the atmosphere.

The air inlets and outlets must not be obstructed and they must be positioned as to avoid direct intake of hot air.

Plan for the possibility to carry out inspections and maintenance work during operation.

5.1 Insulation test

5.1.1 Measuring the insulation resistances

If the alternator has remained inactive for a long period of time (more than one month), a ground mass insulation test on the main stator windings is highly recommended before commissioning at the manufacturer of the units plant. More detailed instructions are provided in international IEEE standard 43-2000.

Before performing this test, disconnect the connections from the regulators (voltage regulators or other devices). The measurement of the ground mass insulation resistance of the windings is carried out with the appropriate measuring tools (Megger or equivalent) powered with continuous current and with an output voltage (test voltage) of 500V for low voltage machines. The insulation resistance value should be recorded 1 minute after being subjected to the voltage test.

Proceed as follows to measure the insulation resistance:

- **Main stator:** the insulation resistance is measured by disconnecting the connections from the regulators (voltage regulators or other devices) or from any other devices on the unit. The measurement will be performed between a phase and ground mass with the remaining two also ground connected along with the auxiliaries (the operation must be repeated for all three phases). See Figure 1 Measuring the insulation resistance on the stator winding.
- **Exciter stator:** the + and - cables must be disconnected from the regulator and the insulation resistance must be measured between one of these two winding terminals and the ground mass.
- **Rotor windings :** measure the insulation resistance between one winding terminal of the main rotor on the rectifier bridge and the ground mass of the rotor (shaft). (See Figure 2 Measuring the insulation resistance of the rotor winding.)

The values measured will be recorded. In case of doubt, also measure the polarization index, see Chapter 5.2.

WARNING! In order to avoid the risk of electroshock, shortly connect the winding to the ground immediately after the measurement.

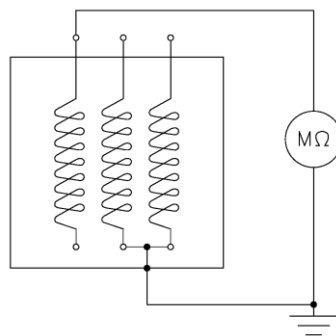


Fig. 1

Figure 1 Measuring the insulation resistance on the stator winding.

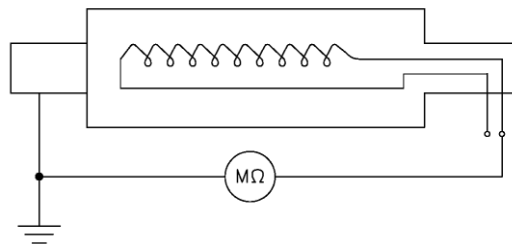


Fig. 2

Figure 2 Measuring the insulation resistance of the rotor winding.

5.1.2 General considerations

The following considerations must be taken into account, before deciding which actions to take following the insulation resistance test:

- If the value measured is too low, the winding must be cleaned and/or dried. If the measures indicated are not sufficient, rely on the help of experts.
- The machines for which humidity issues may be suspected must be carefully dried, regardless of the value of the insulation resistance measured.

NOTE: The insulation resistance reported on the test report is usually considerably higher than the values measured on site.

5.1.3 Conversion of the values of the insulation resistance measured

In order to compare the insulation resistance values measured, these are set at 40°C; using the following graph, the actual data measured is thus converted into a value corresponding to 40°C : the application of this graph

should be limited to a temperature close to the standard 40°C value since major variations may generate errors.

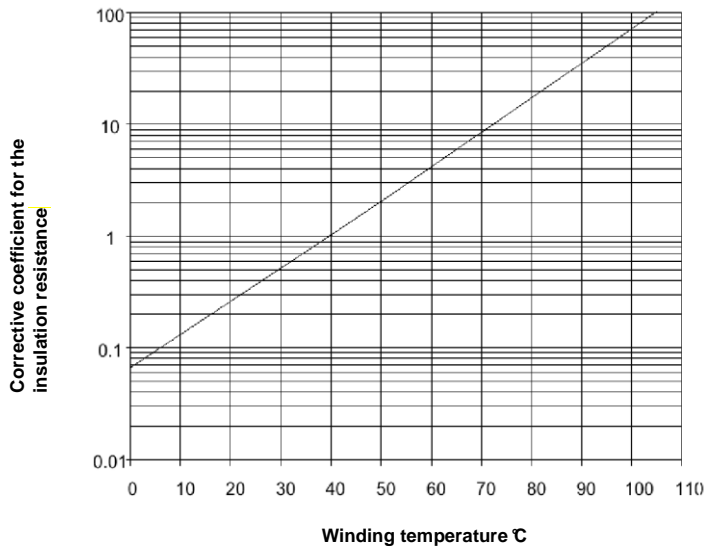


Fig. 3

Figure 3 Correlation between the insulation resistance and the temperature.

$$RC = k \times R$$

RT Value of the insulation resistance at a specific temperature

RC Insulation resistance equal to 40°C

k Corrective coefficient for insulation resistance

Example:

RT = 400 MΩ measured at 20°C

k = 0,25

RC = 0,25 x 400 MΩ = 100 MΩ

5.1.4 Minimum insulation resistance values

Criteria for windings under normal conditions

Generally, the insulation resistance values for dry windings must considerably exceed the minimum values; definite values cannot be provided since the resistance varies according to the type of machine and local conditions. The insulation resistance is also affected by the age and use of the machine; the following values should thus be followed only as a guideline.

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

The insulation resistance limits indicated below are valid at 40°C and when the voltage test has been applied for more than one minute (and anyhow no more than 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 PI | Good | Very Good |

NOTE: The insulation resistance reported in the test report is usually considerably higher than the values measured on site.

5.2 Polarization Index (PI)

The status of the insulation system of the electrical machine can be carried out by measuring the polarization index according to standard IEEE 43.

The insulation resistance measurement and recording is carried out at room temperature and over different periods of time: T1', T2',, T10'. The measures are spaced by a conventional time (for example, 1 minute).

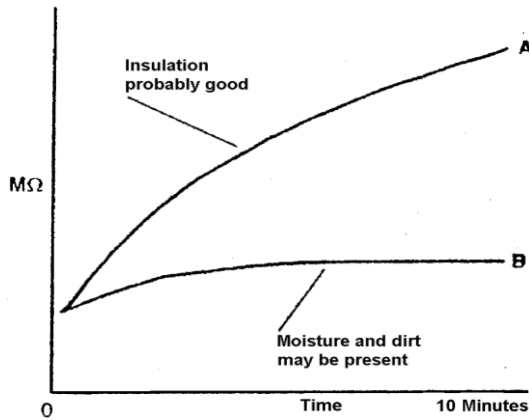


Fig. 4

Figure 4 Insulation resistance qualitative performance according to the time period.

High temperatures can cause unexpected changes in the polarization index. Therefore, the test should not be used at temperatures above 50°C.

Any dirt and humidity that accumulate in the winding generally reduce the insulation resistance and polarization index, as well as their temperature dependency. Windings with open dispersion distances are very sensitive to the effects of dirt and humidity.

Several rules can be applied in order to determine the lowest acceptable value at which to start the machine safely. For the polarization index (PI), the values usually vary between 1 and 4, where 1 indicates that the winding are humid and dirty.

| | Poor | Acceptable | Good | Very Good |
|----|----------|--------------|------------|-----------|
| PI | PI < 1.5 | 1.5 < PI < 2 | 2 < PI < 4 | PI > 4 |

5.3 Reconditioning of the stator windings

Dry the active parts with a hot air flow, which must be directed towards the winding heads as much as possible.

If the machine is equipped with anti-condensation resistors, do not use them to dry the winding. The space heaters must only be turned on during normal and usual operation breaks of the machine in order to avoid the formation of condensation.

The stators can be heated directly by having continuous current circulate in them (by using, for example, an industrial welding device). In this case, the current circulating in the winding must be equal to 25% of the current indicated on the machine's plate and anyhow adapted to reach the desired temperature.

Whenever possible, the windings of the electrical machine must be appropriately reconnected in order to adapt their resistance to the value of the generator under the continuous current available.

The electrical machine must be covered with thermal insulating barriers to avoid complete dispersion of the heat produced in the environment; at the same time, whenever possible, any door on the upper part of the frame must be opened in order to allow the humidity to evaporate.

Insert a thermometer on the active parts and make sure the winding does not exceed a temperature of 100°C. The recommended drying temperature ranges from 80 to 100°C.

5.4 Balancing

Unless otherwise indicated, the generators are balanced by means of a half-flap positioned on the end of the shaft, in accordance with regulation IEC 60034-14.

5.5 Coupling



Carefully align the generator and drive motor.

Use the eyebolts present on the D side fitting and on the N side shield to position the generator.

WARNING! Never loose or remove the tie rods blocking the bearings of the generator, otherwise see Chapter 6.5.

Improper alignment may generate vibrations and damage the bearings. Make sure that the torsional features of the generator and motor are compatible. If a compatibility check is necessary (by the customer), Marelli Motori can provide the rotor drawings for the torsional checks.

In case of single bearing generators, check all the dimensions of the flywheel and flywheel cover of the first motor;

also check the dimensions of the generator's flanges and joints.

In case of double bearing generators, the alignment check is carried out using a thickness calibrator and by making sure that the "S" distance between the half-joints is equal throughout the circumference and by checking the coaxiality of the outer surfaces of the half-joints against a comparator.

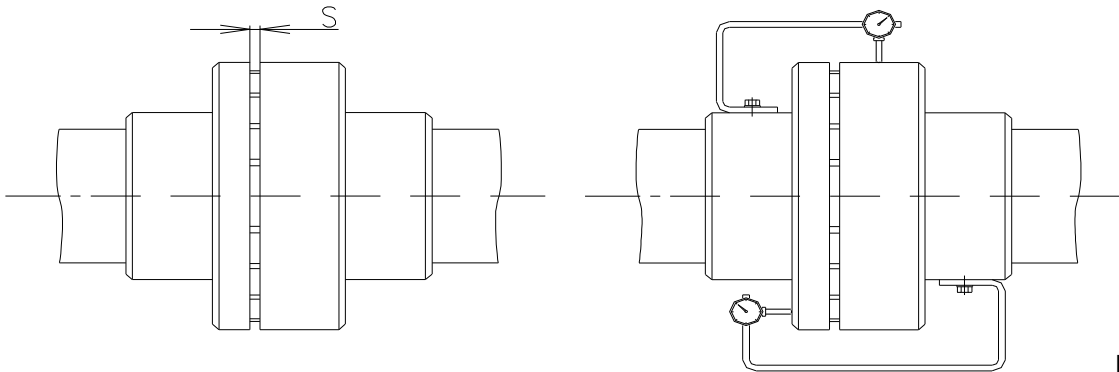


Fig. 5

The checks must be carried out on 4 diametrically opposed points, the alignment errors must be within the limits provided by the manufacturer of the joint and can be corrected by means of lateral displacements or by inserting thicknesses between the feet and base. Always recheck the alignment after fixing the generator.

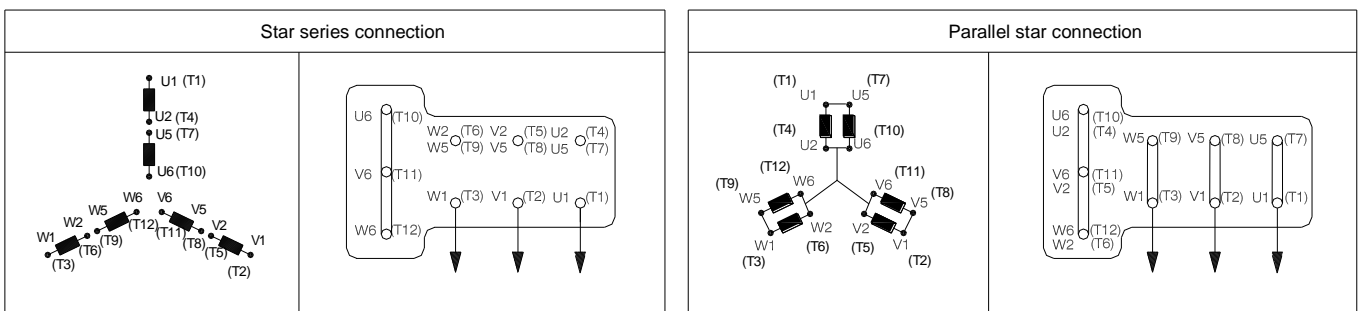
Check the vibrations of the generator installed in the unit while the latter is operating with an empty load.

5.6 Electrical connections

The generators are usually supplied with 12 terminals (clamps).

The inlet of the connection cables in the terminal box is to the right (on the coupling side). On some models, the outlet of the cables can be on the right or left depending on the position of the voltage regulator. Usually, both the star series and parallel star can be connected however, when changing the connection (from the star series to the parallel star), check the connection of the voltage regulator (applicable diagrams).

Connection diagrams for standard series generators



| CABLE MARKERS | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| 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 connection diagrams of the generators are reported in the manual of the voltage regulator.

Fix the output cables to the terminals of the generator, as shown in Figure 6:

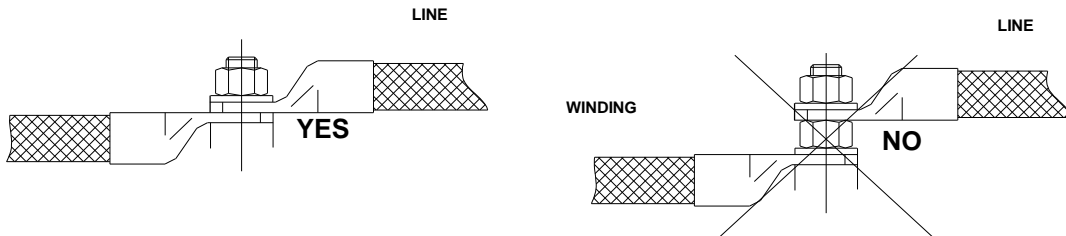


Fig. 6

Rotation direction

The generators are usually provided to work with a clockwise rotation (from the coupling side).

Ground connection

The terminal box contains a terminal for ground connection while a second terminal is located at the foot of the generator. Connect the ground connection with an appropriate copper conductor, in line with the regulations in force.

5.7 Single-phase loads

The three-phase generators of this series can be used as single-phase generators when following the indications reported here below:

The generator can be used at a maximum power of 0.6 times the rate reported on the plate for the three-phase load.

The generator can be connected to the parallel star (220 Volts at 5Hz required or 220-24V at 6Hz) and the single phase must be connected to terminals U1/T1 and V1/T2.

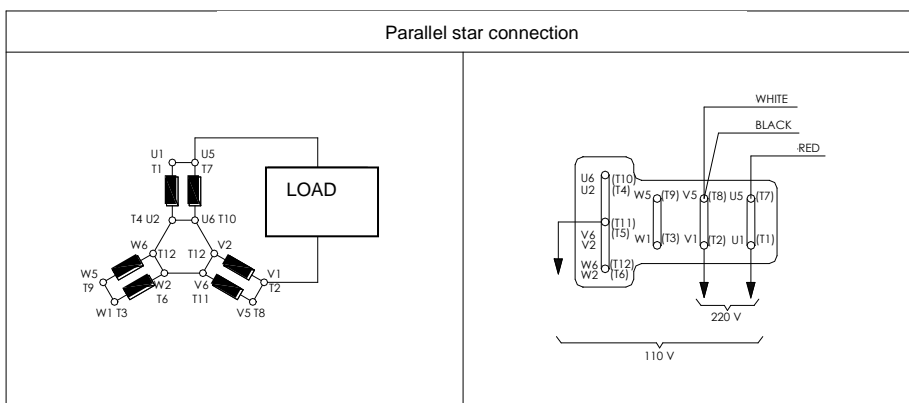


Fig.7

The generator can also be connected in a zig zag (220-240 Volts at 5Hz required or 220-24V at 6Hz) and the single-phase load must be connected to terminals U1/T1 and V1/T2.

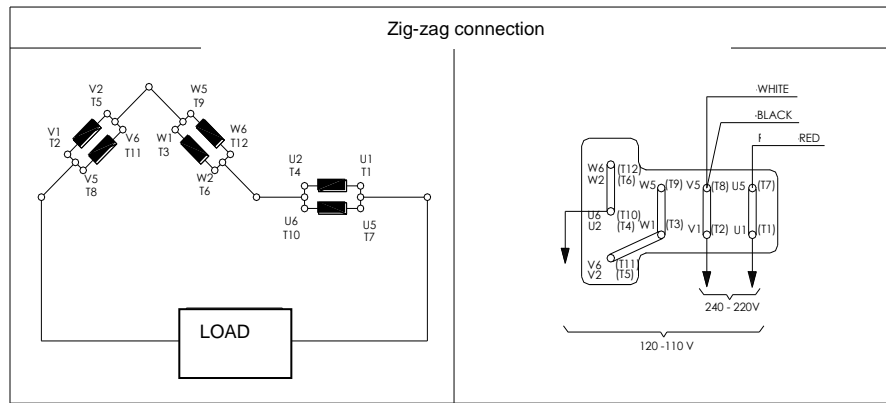


Fig. 8

Powering capacitive loads only

Capacitive symmetrical three-phase loads (power factor in advance) can be powered at a maximum power (in KVAR) of 0.25 times the power (in KVA) indicated on the plate.

5.8 Commissioning

Before commissioning the machine, the **insulation with Megger at 500Vcc 1 minute after powering.**

The minimum value of the insulation resistance for a new winding of 200 MΩ at room temperature of 40°C is one of the basic requirements for the electrical safety of the stator.

⚠ ⚡ GENERATORS THAT HAVE ALREADY BEEN OPERATED OR THAT HAVE REMAINED INACTIVE FOR LONG PERIODS OF TIME CANNOT BE STARTED UP IF THE INSULATION RESISTANCE IS BELOW 100 MΩ A TEMPERATURE OF 40°C. Otherwise, depending on the case, check the polarization index or recondition the active parts.

DO NOT START UP THE MACHINE IF THE POLARIZATION INDEX IS BELOW 1.5. (Chapter 5.2)

In order to avoid the risk of electroshock, shortly connect the windings to the ground immediately after the measurement.

RUN THE FOLLOWING CHECKS BEFORE THE FIRST START-UP:**Mechanical checks**

Check that:

- The foot bolts are tight enough.
- The coupling is correct.
- There is enough cooling air and that no impurities are sucked in.
- The protective grids are in place.
- The tightening torque of the disks of the coupling joint and of the fitting is appropriate (for single bearing alternators).

Electrical checks

Check that:

- The system is equipped with appropriate differential protections, in accordance with the regulations in force.
- The connections to the terminals of the terminal box are done appropriately (tight clamps).
- There are no connection inversions or short circuits between the generator and external switches. Please bear in mind that usually there are not any protections against short-circuits between the alternator and external switches.



In order to avoid damaging the power transformers and generator, all the power transformers installed on the generator must be connected to their load whenever such power transformers are not used, their secondaries must be short-circuited.

6. MAINTENANCE

Any work on the electrical machine must be authorized by the safety manager and carried out when the machine is off, at room temperature and disconnected from the power supply or network (including the auxiliaries, such as the space heaters). **Furthermore, all precautions must be taken to prevent the machine from being started up unintentionally during the maintenance phases.** The environment in which the generator operates must be clean and dry. To block the tie rods, use Loctite® 270 thread brake and make sure the threads are not oily/greasy (if applicable, use Loctite® 270 solvent or similar).

In case of electrical connections, the Loctite® must not affect the electrical support surfaces!

6.1 Inspection and maintenance intervals

The frequency of the inspections can vary from case to case depending on the importance of the system, the environmental conditions and the actual operating conditions.

Generally, we recommend a first inspection after about 100hours of operation (and no more than 1 year); then, at least once a year according to the attached table.

During the inspections, make sure that:

- **The generator is operating normally, without any abnormal noise or vibrations, and that there is no damage to the bearings. The functional data is correct.**
- **The air inlet is devoid of obstructions.**
- **The connection cables do not show signs of wearing and that the electrical connections are tightly fastened. That all of the fixing bolts are adequately tight enough.**

The above-mentioned inspections do not require you to decouple or disassemble the generator; disassembly is only needed when replacing the bearings, in which case you will check:

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

Some checks should also be performed at certain time intervals.

| Checks and operations to be performed | Daily | After 100 hours | Every 2 months or 1000 hours | After 2000 hours or once a year | After 4500 hours or once a year | Check dedicated section 6.2 |
|--|-------|-----------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Abnormal noise | X | | | | | |
| Proper ventilation | X | | | | | |
| Vibrations | | X | X | | | |
| Fixing of the threaded elements | | X | X | | | |
| Terminal box connections (terminals / TA / TV / AVR) | | X | X | | | |
| General cleaning | | | | X | | |
| Complete check of the generator | | | | | X | |
| Insulation resistance | | | | | X | |
| bearing lubrication | | | | | | X |
| bearing replacement | | | | | | X |



Each irregularity and variation detected during the checks must promptly be corrected.

6.2 Maintenance of the bearings

The effective life of the bearings depends on many factors and especially on:

- the duration of the grease,
- the environmental conditions and operating temperature,
- the external loads and vibrations.

The D side bearings (coupling side) and N side bearings (opposite the couplings) are stagnant, with an amount of grease that provides for a long operating life.

Such period has a duration of approximately 30,000 hours under normal use conditions, for all bearings.

In any case replace the bearings during the complete check-up of the unit.

6.3 Disassembly and reassembly operations when replacing the bearings



BEFORE DISASSEMBLING THE GENERATOR FROM THE DRIVE MOTOR, MAKE SURE THE SAME CANNOT ABSOLUTELY BE STARTED.

Study the instructions before disassembling the generator. Also check for the availability of suitable lifting equipment for the weights of the components that have to be handled.

Check to make sure that all of the handling safety measures have been adopted.

The disassembly and reassembly operations must be carried out by qualified and authorized personnel, we recommend you to refer to the workshops authorized by Marelli Motori Service.

Whenever needed, mark the components, when disassembling the machine, to identify their position during the reassembly.

Disconnect the generator from the drive motor; remove the fixing brackets on the feet, connections and coupling device (SAE disk/joint). Disconnect the terminals of the power cables from the terminal box.

- Distance the generator from the motor using the eyebolts present on the generator. (The weight of the generator is indicated on the plate).

For double bearing generators:

- Remove the joint of the shaft and the key from the extension of the axis.
- Remove the protections 432 and 430 from the shield on the N side (400).
- Remove the screws that secure the N side of the shield to the terminal box, disconnect the terminals of the exciter stator, (+) and (-), from the regulator by cutting the cable clamps.

- After removing the bolts from the tie rods, remove the N side shield from the casing, but be careful not to damage the exciter windings.
- Remove the 4 tie rods with nut and lock nut.
- Remove the protection (310) and the screws securing the cover (455) on the D side shield (300).
- Remove the D side shield.
- Leave the rotor inside the casing; replace the bearings (use an appropriate extracting device to extract them).
- Carefully install the bearings on the shaft, preferably by heating them at about 80-90°C.
- Remove the O-Ring (441) from the seat in the N side shield (the O-Ring must always be replaced every time you disassemble the N side shield).
- Apply a uniform layer of LGAF 3E (SKF) grease on the entire surface of the ring outside of the bearing and on the entire surface of the seat of the bearing of the N side shield (without an O-Ring) using an appropriate tool (brush or spatula). An excessive thickness could lead to complications during the assembly of the shield.
- Position the new O-Ring in the seat of the N side shield.
- Before assembling the shield, make sure that the two guide screws are present on the lower part of the casing.
- Clean the threads of the tie-rods before using them.
- Reassemble the D side shield and secure the cover (with the bearing cooled).
- Partially reassemble (up to the O-Ring) the N side shield (with the bearing cooled) and be careful not to damage the O-Ring or the exciter windings.
- To fully secure the N side shield, screw the tie rods of the 5 threads to the D side shield and then work crosswise to fully secure the N side shield by being careful not to damage the O-Ring.
- After securing the shields, remove the 4 tie-rods and secure it permanently following the procedure 6.5.
- Complete the assembly of the N side shield by securing it to the terminal box and by resetting the connection of the terminals of the exciter stator (+) and (-), to the regulator. Use a clamp to lock the wires.
- Reassemble the protections on the N side and the protection on the D side.

For single bearing generators:

WARNING! Never loose or remove the tie rods blocking the bearings of the generator, as it is not required.

- After distancing the drive motor, block the disk to the fitting with 2 appropriate clamps to make sure the rotor doesn't accidentally come out.
- Remove the protections of the N side shield.
- Position the generator in a vertical and stable position using the eyebolt present on the fitting.
- Screw an M10 eyebolt on the extension of the shaft and, after having removed the clamps, slip the rotor out by making sure the casing is securely kept in place.
- Remove the O-Ring from the seat in the N side. The O-Ring must always be replaced every time you disassemble the rotor.

Use an appropriate extractor device to disassemble the bearings.

Carefully install the bearings on the shaft, preferably by heating them at about 80-90°C.

- Apply an even layer of LGAF 3E (SKF) grease on the entire surface of the ring outside of the bearing and on the entire surface of its seat of the N side shield (without an O-Ring), using an appropriate tool (brush or spatula). Excessive thickness could lead to complications during the assembly of the bearing on the shield.
- Position the new O-Ring in the seat of the N side shield.
- Insert the rotor vertically (with the bearing cooled) by being careful not to damage the O-Ring; if the N side bearing does not fully fit in the seat, apply pressure on the head of the shaft until the rotor fully fits.
- After having slipped the rotor inside, lock the disc to the fitting using 2 appropriate clamps to prevent the rotor from accidentally falling when positioning the generator in a horizontal position.
- Position the generator in a horizontal position and reassemble the protections on the N side of the shield.
- Invert the sequences of the operations described for disassembly.

6.4 Complete disassembly and reassembly operations (mechanical and electrical parts)



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

Study the instructions before disassembling the generator. Moreover, check for the availability of suitable lifting equipment for the weights of the components that have to be handled.

Check that all the handling safety measures have been adopted.

The disassembly and reassembly operations must be carried out by qualified and authorized personnel; please refer to the workshops authorized by Marelli Motor Service.

Whenever needed, mark the components, when disassembling the machine, to identify their position during reassembly.

Disconnect the generator from the drive motor; remove the fixing brackets on the feet, connections and coupling device (SAE disk/joint). Disconnect the terminals of the power cables from the terminal box.

- Distance the generator from the motor using the eyebolts on the generator.

For double bearing generators:

Follow the instructions of **Chapter 6.3** until both shields have been disassembled.

- Remove the rotor from the coupling side by being careful not to damage the windings.
- Disassemble the various components by being careful not to remove the O-Ring from the N side shield.
- Keep in mind that the exciter stator is secured on the N side shield.

For reassembly, after inserting the rotor in the casing, follow the reassembly instructions contained in Chapter 6.3 for the double bearing generators.

For single bearing generators:

Follow the instructions of **Chapter 6.3** until the rotor is removed.

- After removing the rotor, reposition the generator in a horizontal position; disconnect the white conductors, (+) and (-), that go from the regulator to the exciter stator by removing the clamps.
- Remove the screws that secure the N side shield to the terminal box.
- Remove the tie-rods that secure the N side shield and the D side fitting to the casing.
- Disassemble the various components by being careful not to remove the O-Ring from the N side shield.
- Keep in mind that the exciter stator is secured on the N side shield.

Carefully install the bearings on the shaft, preferably by heating them at about 80-90°C.

The O-Ring must always be replaced at each disassembly.

- Apply an even layer of LGAF 3E (SKF) grease on the entire surface of the ring outside of the bearing and on the entire surface of its seat of the N side shield (without an O-Ring) using an appropriate tool (brush or spatula). Excessive thickness could lead to complications during assembly of the bearing on the shield.
- Position the new O-Ring in its seat of the N side shield.
- Before assembling the shield, make sure that the two guide screws are present on the lower part of the casing.
- Clean the threads of the tie rods before using them.
- Assemble the N side shield and the D side fitting by securing the tie rods according to the instructions in Chapter 6.5.
- Connect the white conductors, (+) and (-), to the voltage regulator (see the connection diagrams) and secure them with clamps.
- After tightening the tie rods, position the generator in a vertical and stable position.
- Insert the rotor vertically (with the bearing cooled) by being careful not to damage the O-Ring; if the N side bearing does not fully fit in the seat, apply pressure on the head of the shaft until the rotor fully fits.
- After slipping the rotor inside, lock the disc to the fitting using 2 appropriate clamps to prevent the rotor from accidentally falling out when positioning the generator in a horizontal position.
- Reassemble the protections on the N side shield.
- Invert the sequences of the operations described for disassembly.
- Since some fixing elements must be replaced, make sure to use spare parts of the same type and class of resistance as the original ones. The valid tightening torques for the screws and fastening nuts are reported here below:

| Tightening torque in Nm 0 +/- 5% | | | | | |
|--|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Application | M6 (cl.8.8) | M8 (cl.8.8) | M10 (cl.8.8) | M12 (cl.8.8) | M 12 (cl.10) |
| Securing the electrical connections | / | 18 | 22 | 50 | / |
| Tightening the screws of soft material (aluminum) | 5 | 12 | / | / | / |
| Tightening the components of the generator (shields, covers, etc.) Tightening the feet or flanges | 11 | 26 | 48 | 85 | / |
| Tightening the tie rods Chapter 6.5 | / | / | / | | 90 |

6.5 Procedure to secure the tie rods

1. Put the Loctite® 270 on the threaded hole of the fitting.
2. Insert the tie rod and screw it so that it protrudes 2 mm from the nut thread. Fig.9

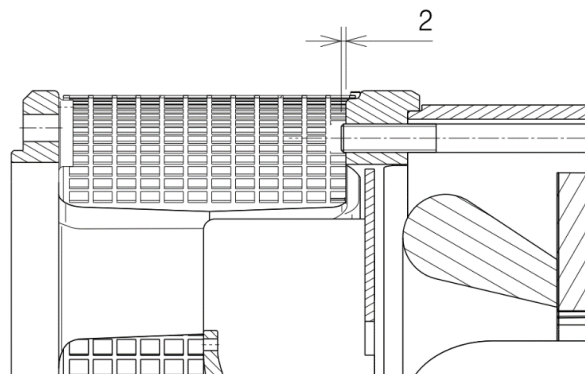


Fig.9

3. Put the Loctite® 270 on the end of the tie rod (N side of the generator) and insert the washer on the tie rod. Fig. 10



Fig. 10

4. Tighten the nut manually (the bolt must be M12 class 10) until the washer is pressed. Fig.11



Fig. 11

5. Repeat the assembly procedure from point 1 to point 4 and for the other 3 bolts and tie rods.

6. Manually check the tightening of all 4 bolts on the back of the generator.



Fig. 12

7. Tighten the nuts with the cross pattern (see Fig. 12 and 13 of the tightening sequence) and gradually increase the tightening torque:

Use a torque wrench.
Follow the following steps:

- **60 Nm***
 - * For this step, you can use pneumatic wrenches by ensuring that the tightening torque does not exceed 68 Nm.
- **90 Nm** (value of the final tightening torque)
- **90 Nm** (tightening torque control)
- **90 Nm** (tightening torque control)

TIGHTENING SEQUENCE

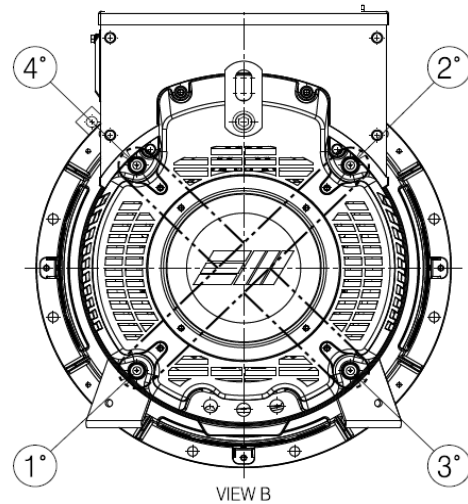


Fig. 13

8. Check the final protrusion *** of the tire rod on the SAE flange side, it must not exceed 2.2 mm, as shown in Fig. 14

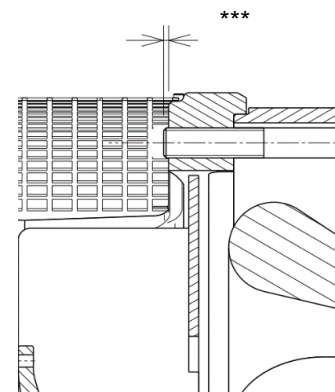


Fig. 14



7. VOLTAGE REGULATOR (SEE SPECIFIC MANUAL)

7.1 Rheostat for remote voltage regulation

Such rheostat can be inserted on all generators, between terminals P-Q (FAST-ON terminals) of the auxiliary terminal board of the regulators.
The external potentiometer must be inserted with the cursor in an intermediate position, thus acting on the

internal potentiometer of the AVR to achieve the nominal voltage. Refer to the Regulator's manual.

7.2 Manual control of the exciter

  If case of issues with the voltage regulator, use the alternator manually, as long as it is provided with any 24 V continuous current supply.

The source may be a battery of accumulators or a transformer device that rectifies the output voltage of the alternator.

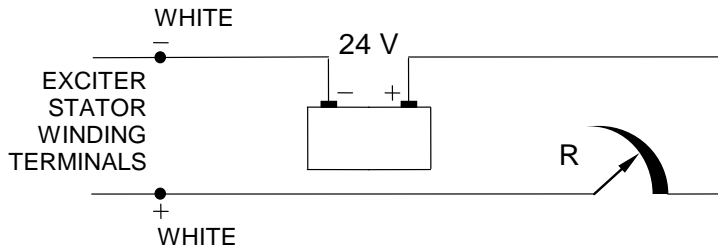


Fig. 15

To this end, the diagram of the previous figure must be applied by performing the following operations:

- Disconnect the two white terminals FAST-ON(+) and (-) that connect the regulator to the exciter stator.
- Supply these two terminals with continuous current provided with an R rheostat.
- The voltage exiting the alternator is adjusted by acting on the R rheostat.





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

Use the following table to chose the rheostat:

| Generator | I max [A] | Max resistance of the rheostat [Ω] |
|-----------|-----------|---|
| MXB-E 225 | 5 | 80 |


8. TROUBLESHOOTING AND INTERVENTIONS

8.1 Electrical failures

| PROBLEM | PROBABLE CAUSE | INTERVENTION   (to be performer always when the machine is stopped) |
|---|---|---|
| The alternator does not energize. The no load voltage is less than 10% of the nominal value. | a) Connection failures. b) Damage on the rotating diodes. c) Interruption of the excitation circuits. d) Residual magnetism too low. | a) Check and repair. b) Check the diodes and replace them if interrupted or short-circuited. c) Check the continuity of the excitation circuit. d) Apply, for a moment, a battery voltage of 12 Volts by connecting the negative terminal to the - of the AVR and the positive one through a + diode of the AVR. |
| The alternator does not energize (no load voltage around 20-30% of the nominal value). The voltage is not affected by the intervention on the AVR's potentiometer. | a) Intervention on the fuse. b) Connection failure on the exciter stator. c) Incorrect supply on the excitation circuit. | a) Replace the fuse with the spare. If the fuse stops again, check to see if the exciter stator is short-circuited. If all is normal, replace the AVR. b) Check the continuity of the excitation circuit c) Exchange the two wires coming from the exciter amongst each other. |

| | | |
|--|--|--|
| Voltage load below the nominal value (voltage between 50-70% of the nominal value) | <ul style="list-style-type: none"> a) Speed lower than the nominal value. b) The potentiometer of the voltage is not calibrated. c) Fuse interrupted. d) AVR damage. | <ul style="list-style-type: none"> a) Check the number of rounds (frequency). b) Rotate the potentiometer until the voltage returns to the nominal value. c) Replace the fuse. d) Disconnect the voltage regulator and replace it. |
| Voltage too high. | <ul style="list-style-type: none"> a) The V potentiometer is not calibrated. b) AVR damage. | <ul style="list-style-type: none"> a) Rotate the potentiometer until the voltage returns to the nominal value. b) Replace the AVR. |
| Voltage instable. | <ul style="list-style-type: none"> a) Variable Diesel rounds. b) The stability potentiometer of the AVR is not calibrated. c) AVR damage | <ul style="list-style-type: none"> a) Check the uniformity of the rotation and the Diesel regulator. b) Rotate the stability potentiometer until the voltage returns stable. c) Replace the AVR. |

8.2 Mechanical failures

| PROBLEM | PROBABLE CAUSE | INTERVENTION  (to be performed always when the machine is stopped) |
|--|--|--|
| High winding temperature. High cooling air temperature. | <ul style="list-style-type: none"> a) Room temperature too high. b) Hot air blast. c) Heat source nearby. d) Defective cooling system. e) Clogged air opening. f) Clogged air filter. g) Reduced airflow. h) Speed below the nominal value. i) Defective measuring system. j) Overload. k) Power factor load below 0.8. | <ul style="list-style-type: none"> a) Ventilate to decrease the room temperature, reduce the load. b) Speed below the nominal value. Create enough free space around the machine. c) Keep away from heat sources and check the ventilation. d) Inspect the conditions of the system and check to make sure it was properly assembled. e) Clean the nozzles from any debris. f) Clean or replace the filters. g) Remove any obstacle, make sure there is enough air flow. h) Check the number of rounds (frequency). i) Check the detectors. j) Remove the overload, let the machine cool before starting again. k) Check the load values, reset the power factor to 0.8 or reduce the load. |
| Noise, high vibration. | <ul style="list-style-type: none"> a) Insufficient base structure, or inappropriate anti-vibration measures, or incorrect anchorage to the ground. b) Defective coupling. c) Defective cooling fan, unbalanced rotor. d) Excessive load imbalance, single bearing loads. e) Bearing malfunction. f) Tie-rods not secured properly. | <ul style="list-style-type: none"> a) Strengthen the base, replace the anti-vibration devices and tighten the screws on the base. b) Check the alignment, the tightness of the disc on the motor and the fitting of the first motor. c) Replace the fan, clean the rotor and re-balance it. d) Check to make sure the load complies with the requirements. e) Replace the bearing. f) Check using the procedure in paragraph 6.5. |
| High bearing temperature. | <ul style="list-style-type: none"> a) Bearing malfunction. b) The axial or radial load is too high. | <ul style="list-style-type: none"> a) Replace the bearing. b) Check the alignment and coupling of the machine. |

9. SECTION

Single bearing generator

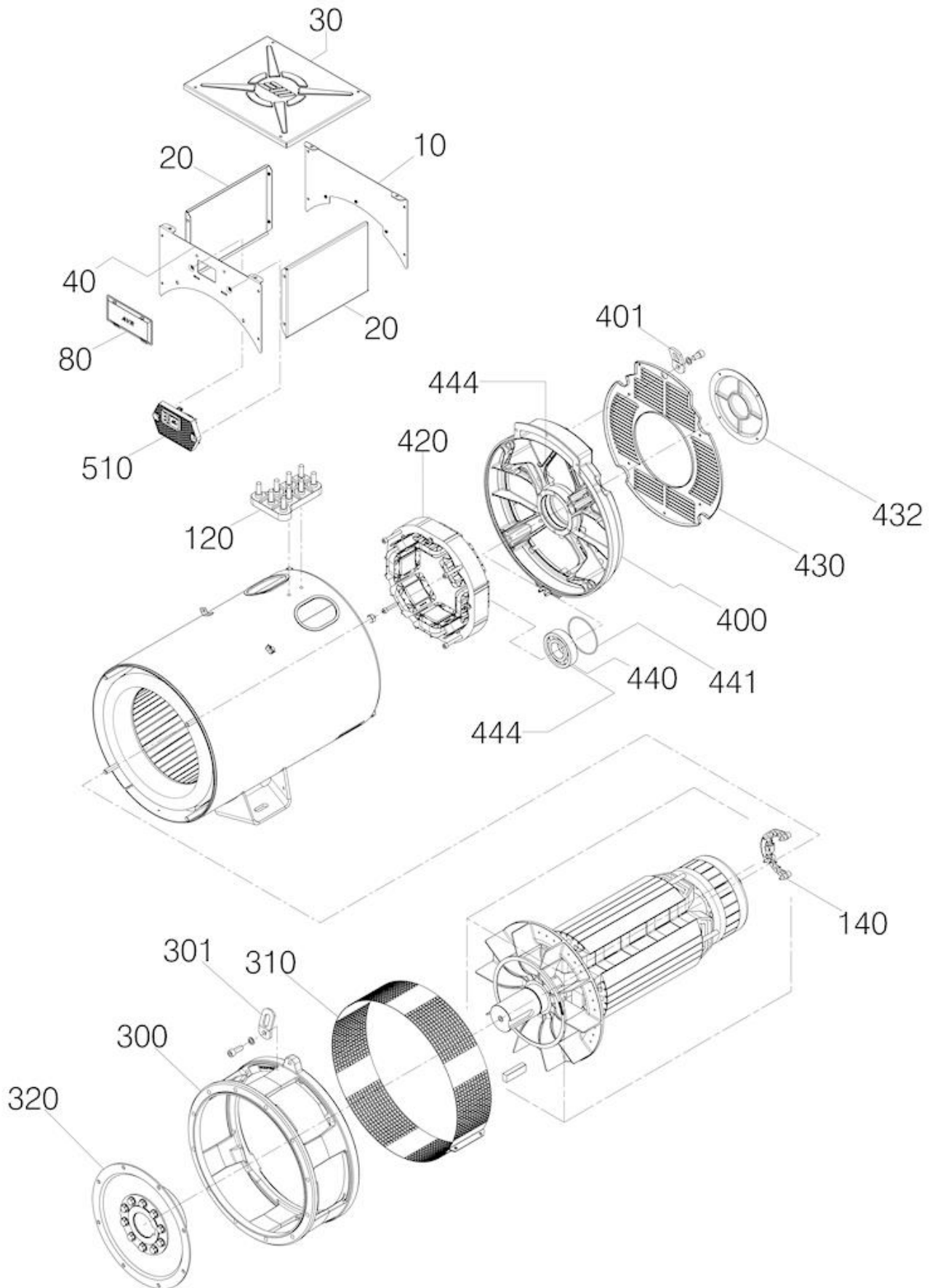


Fig. 16

Double bearing generator

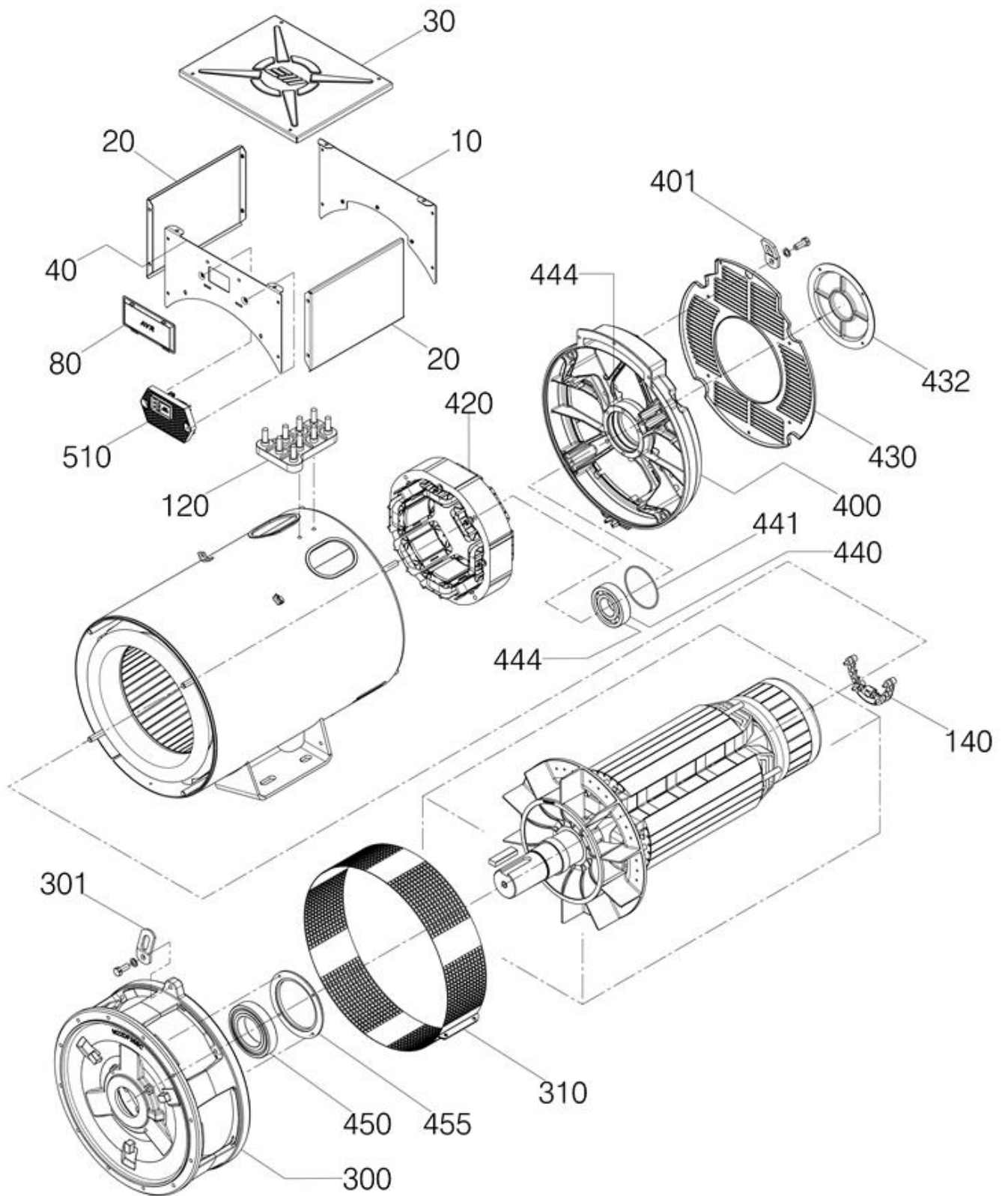


Fig.17

10. SPARE PARTS

| Pos. | Description | Code |
|------|---|-----------------------|
| 10 | Front panel | M22ET301B 11000195 |
| 20 | Side panel | M22ET302B 11000196 |
| 30 | Cover | M22ET303B 11000197 |
| 40 | Front panel with regulator housing | M22ET304B 11000198 |
| 80 | Regulator access protection | M18ET200B 11000011 |
| 120 | Terminal with M8 bolts | M16EV010B 11000164 |
| | Terminal with M12 bolts | M25EV010B 11000218 |
| 140 | Rotating rectifier | M18FA304B 11000037 |
| 300 | SAE 1 Adaptor | M22DF357C 11000263 |
| | SAE 2 Adaptor | M22DF355C 11018184 |
| | SAE 3 Adaptor | M22DF353C 11000207 |
| | SAE 4 Adaptor | M22DF351C 11000283 |
| | SAE 3 Adaptor double bearing | M22DF359C 11000176 |
| 301 | D side eyebolt | ZWC00B06A 11000177 |
| 310 | IP23 Protection SAE 1 | M22DW004C 11000264 |
| | IP23 Protection SAE 2 | M22DW003C 10019030 |
| | IP23 Protection SAE 3-4 | M22DW002B 11000178 |
| 320 | SAE 10 coupling | M22CV702A 11000284 |
| | SAE 11.5 coupling | M22CV703A 11000208 |
| | SAE 14 coupling | M22CV704A 11000265 |
| 400 | N side shield | M22DF120C 11000180 |
| 401 | N side eyebolt | ZWC00B06A 11000177 |
| 420 | Exciter stator | M22FA057A 11000182 |
| 430 | N side protection | M22DW001C 11000186 |
| 432 | Cover to access the rectifier bridge | M18DW002B 11000056 |
| 440 | N side bearing for single bearing generator | 346245045 10000163 |
| | N side bearing for double bearing generator | 346243347 10000145 |
| 441 | O Ring | 361160930 10000146 |
| 444 | LGAF 3E paste | 541036370 10000121 |
| 450 | D side bearing (coupling side) | 346243075 10000147 |
| 455 | Inner D-end bearing cap | ZWB11294A 11000179 |
| 510 | Voltage regulator MARK VX | M00FA122A 11000013 |
| | Voltage regulator MARK VX (for PMG) | M00FA133A 11000328 |

| | | |
|----|-------------------------------------|-----------------------|
| | MEC 20Voltage Regulator | M31FA600A |
| NA | Fuse for R.D.T. MARK VX and MARK XX | 963823380 10020648 |
| NA | Fuse for R.D.T. MARK VX MEC 20 | 963823010 10003249 |

11. TRANSFORMATION KIT


| Description | Variants | | Code |
|---|----------------------|-------|-----------------------|
| Terminal box kit for side regulator (regulator not included) | with AVR MARK VX | | M22KV500A 11031616 |
| | with AVR MEC 20 | | M22KV501A 11031617 |
| Terminal box kit for side regulator (PMG and regulator included) | PMG with AVR MARK XX | | M22KV514A 11000492 |
| | PMG with AVR MEC 20 | | M22KV515A 11000493 |
| Inlet and outlet air filter | IP 43 | SAE 1 | M22KV505A 11000483 |
| | | SAE 2 | M22KV506A 11000484 |
| | | SAE 3 | M22KV507A 11000485 |
| | | SAE 4 | M22KV508A 11000486 |
| | IP 44 | SAE 1 | M22KV509A 11000487 |
| | | SAE 2 | M22KV510A 11000488 |
| | | SAE 3 | M22KV511A 11000489 |
| | | SAE 4 | M22KV512A 11000490 |
| Inlet air filter kit PI 43 | | | M22KV504A 11000482 |
| PMG kit with AVR MARK XX | | | M18KV522A 11000464 |
| IP 55 kit for terminal box | | | M22KV516A 11000494 |
| Space heaters | | | M22KV502A 11031618 |
| Thermo detector PT100 side bearing N | | | M18KV509A 11000463 |
| Parallel transformer kit x MEC20 regulator (regulator not included) for currents from 100 to 150Amp | | | M22KV517A 11000495 |
| Parallel transformer kit x MEC20 regulator (regulator not included) for currents from 151 to 200Amp | | | M22KV518A 11000587 |
| Parallel transformer kit x MEC20 regulator (regulator not included) for currents from 201 to 300Amp | | | M22KV519A 11000496 |
| Remote rheostat kit for MARK VX and MARK XX regulator | | | M22KV520A 11000497 |
| Remote rheostat kit for MEC20 regulator | | | M22KV521A 11000498 |

12. DISPOSAL

Packaging - All packaging materials are eco-friendly and recyclable and must be treated according to existing regulations.

Disposed generator - The disposed generator is composed of high-quality recyclable materials. Contact the municipal administration office or waste authorities to manage its disposal and to receive the list of the waste disposal centers and recycling methods.

13. EUROPEAN DIRECTIVES: CE DECLARATION OF CONFORMITY

| | |
|---|---|
|  | <p>“EC” marking in compliance with the Low Voltage Directive (2014/35/EU).</p> <p>“EC” marking in compliance with the EMC Directive (2014/30/UE)</p> <p>“EC” marking in compliance with the Machinery Directive (2006/42/EC)</p> <p>Such alternators are manufactured in compliance with EN 60034-1 (Rotating electrical machines) EN 60204-1 (Electrical equipment of machines)</p> |
|---|---|

**Each generator is EC marked and provided with an EC declaration of conformity.
 The manufacturer must ensure that the generator complies with the EC regulations and directives.**

STANDARDS:

- **EN 61000-6-1** Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-1: Generic standards - Immunity for residential, commercial and light-industrial environments
- **EN 61000-6-2** Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments
- **EN 61000-6-4** Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments
- **EN ISO 12100-1** Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - part 1: basic terminology, methodology
- **EN ISO 12100-2** Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design
- **EN ISO 14121-1** Safety of machinery -- Risk assessment -- Part 1: Principles
- **EN 60034-1** Rotating electrical machines
- **BS ISO 8528-3** Reciprocating Internal Combustion Engine Driven Alternating Current Generating Sets, Part 3: Alternating Current Generators for Generating Sets
- **BS 5000-3** Rotating electrical machines of particular types or for particular applications. Generators to be driven by reciprocating internal combustion engines. Requirements for resistance to vibration

14. HOW TO APPLY THE SELF-ADHESIVE PLATE

An envelope containing the data plate can be found inside the terminal box.
This plate must be applied on the alternator as follows:

1. The self-adhesive plate must be applied at a room temperature, above 15°C.
2. Clean the relevant area with alcohol and wait until it is completely dry.
3. Remove the adhesive from the plate and apply it as shown in fig. 18 by pressing on it with a rubber roller to ensure greater adherence.

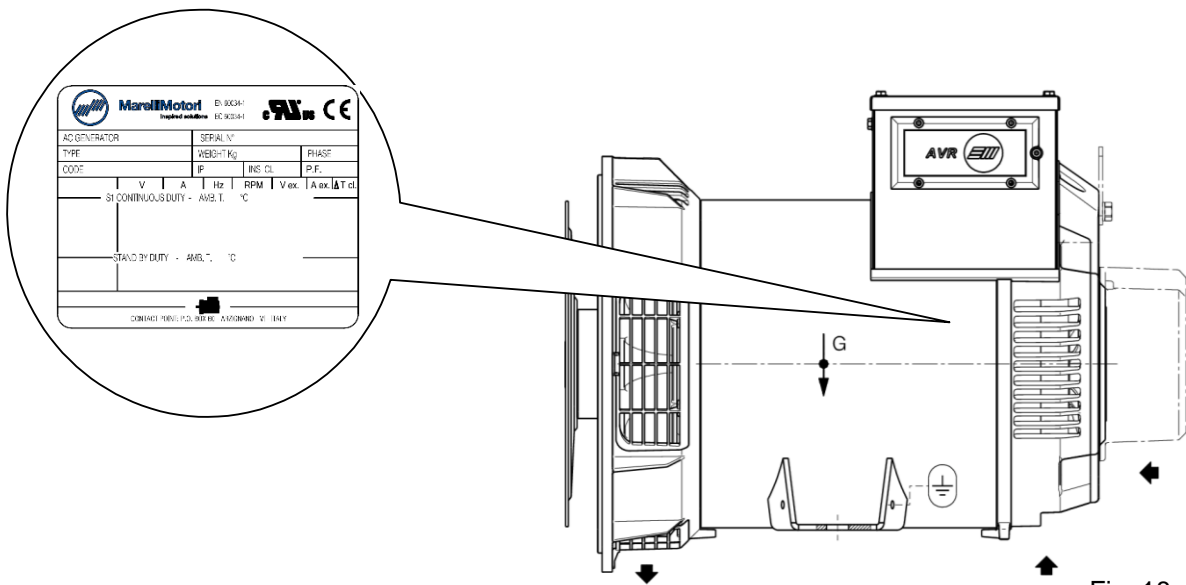


Fig. 18

All translation, reproduction and modification rights, whether in part or in full and by any means (including photostatic copies and microfilms), are reserved.

Marelli Motori reserves the right to make any changes.

SOMMAIRE

FR

| | |
|--|----|
| 1. AVERTISSEMENTS GÉNÉRAUX SUR LA SÉCURITÉ..... | 52 |
| 2. DESCRIPTION | 53 |
| 3. MANUTENTION ET TRANSPORT | 53 |
| 4. DÉPÔT EN MAGASIN..... | 54 |
| 5. INSTALLATION ET MISE EN SERVICE | 54 |
| 6. MAINTENANCE | 61 |
| 7. RÉGULATEUR DE TENSION (CF. MANUEL DÉDIÉ)..... | 67 |
| 8. DÉTECTION DES PANNES ET INTERVENTIONS | 68 |
| 9. SECTION..... | 70 |
| 10. PIÈCES DE RECHANGE | 72 |
| 11. KIT TRANSFORMATION | 73 |
| 12. ÉCOULEMENT | 73 |
| 13. DIRECTIVES EUROPÉENNES : DÉCLARATION DE CONFORMITÉ CE | 74 |
| 14. INSTRUCTION POUR L'APPLICATION DE LA PLAQUE AUTOADHÉSIVE | 75 |

1. AVERTISSEMENTS GÉNÉRAUX SUR LA SÉCURITÉ

Les machines électriques sont des composants destinés à intervenir dans des milieux industriels, incorporés dans des machines ou dans des installations et ne peuvent donc pas être traitées comme produits pour la vente au détail.




Par conséquent, les instructions fournies doivent être utilisées par un personnel qualifié.

Ces instructions doivent être intégrées par les dispositions législatives et les normes techniques en vigueur et non pas aux fins de la sécurité.

Les machines en exécution spéciale ou avec des variantes de construction peuvent présenter des détails différents par rapport à celles décrites. Pour toute demande, contacter Marelli Motori S.p.A. en précisant :

- le type de machine
- le code complet de la machine
- le numéro d'immatriculation

Certaines recommandations traitées dans ce manuel sont précédées des symboles suivants pour signaler les risques d'incidents potentiels :

| | |
|---|--|
| ATTENTION ! | Aux contrôles et aux opérations susceptibles de provoquer des dommages au produit, aux accessoires et aux composants qui s'y rattachent. |
|  | Aux procédures et aux opérations susceptibles de provoquer des lésions graves ou la mort des personnes. |
|  | Aux dangers immédiats de nature électrique susceptibles de provoquer la mort des personnes. |
|  | Indique une situation de danger. |

Les machines électriques tournantes présentent des parties dangereuses car sous tension ou dotées de mouvement pendant leur fonctionnement. Par conséquent :

- une utilisation impropre ;
- l'élimination des protections ;
- le débranchement des dispositifs de protection ;
- l'absence d'inspections et de maintenance

peuvent provoquer de graves dommages aux personnes ou aux biens.

Le responsable de la sécurité doit s'assurer et garantir que la machine soit manutentionnée, installée, mise en service, gérée, inspectée, entretenue et réparée **exclusivement par un personnel qualifié** qui devra posséder :

- une formation technique spécifique et de l'expérience ;
- une connaissance des normes techniques et des lois applicables ;
- une connaissance des prescriptions générales de sécurité, nationales, locales et de l'installation ;
- la capacité de reconnaître et d'éviter tout risque potentiel.



Les travaux sur la machine électrique doivent se faire sur autorisation du responsable de la sécurité, lorsque la machine est arrêtée et débranchée du réseau (y compris les auxiliaires, comme par exemple les réchauffeurs anticondensation).

La machine électrique objet de la fourniture est un produit destiné à être employé en milieux industriels. **Des mesures de protection supplémentaires doivent être adoptées et garanties par le responsable de l'installation en cas de besoin de conditions de protection plus sévères.**

Du fait que le générateur électrique est un composant qui est mécaniquement accouplé à une autre machine (complète ou partie d'une installation), le sujet qui effectue l'installation a la responsabilité de garantir un degré de protection élevé pendant le service

- en prévenant le danger de contact avec des pièces en mouvement qui pourraient restées découvertes et pour les personnes ou les biens.

- Si la machine présente des caractéristiques anormales de fonctionnement (tension excessive ou réduite, augmentations des températures, bruit, vibrations), avertir immédiatement le personnel responsable de la maintenance.




ATTENTION ! Le présent manuel prévoit des autoadhésifs pour l'indication de la sécurité : ces autoadhésifs doivent être soigneusement appliqués par l'installateur selon les indications fournies sur la feuille des adhésifs.

2. DESCRIPTION

Les instructions contenues dans le présent manuel se réfèrent aux générateurs synchrones **MXB-E 225**. Avant de mettre le générateur en marche, lire attentivement ce manuel. Ce manuel a été rédigé par des techniciens experts en électricité et en mécanique possédant de l'expérience sur ces grandeurs de générateurs. Les données techniques et les caractéristiques de construction sont reportées dans le catalogue correspondant. Pour le bon fonctionnement et une utilisation correcte des générateurs, il est nécessaire de prendre vision des instructions édictées par ce manuel. Les générateurs **MXB-E 225** sont des générateurs synchrones Brushless autoexcités et autoréglés, construits conformément aux normes IEC 34-1.

Degré de protection - caractéristiques

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

| | | | | | |
|---|-----------|--------------------|-------|-------------|------------------------|
|  | | Marelli Motori | | EN 60034-1 | CE |
| | | Inspired solutions | | 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. ΔT cl. |
| S1 CONTINUOUS DUTY - AMB. T. °C | | | | | |
| STAND BY DUTY - AMB. T. °C | | | | | |
| CONTACT POINT: P.O. BOX 60 - ARZIGNANO - VI - ITALY | | | | | |

Fréquence

Les générateurs sont prévus pour le fonctionnement à fréquence 50 ou 60 Hz, selon les données reportées sur la plaque : pour le fonctionnement correct de l'une des fréquences, il est nécessaire de vérifier que les étalonnages du régulateur de tension soient corrects pour l'utilisation prévue et que l'utilisation corresponde aux données de la plaque.

Accessoires

Les générateurs peuvent être pourvus de différents accessoires, comme les résistances anticondensation, les thermistances, les thermodétecteurs Pt100, etc. selon les demandes formulées dans l'ordre.

3. MANUTENTION ET TRANSPORT

Le générateur est expédié prêt à être installé. Nous conseillons de l'examiner soigneusement dès son arrivée pour détecter les éventuels dommages intervenus pendant le transport. Les éventuels dommages doivent être directement dénoncés au transporteur (en émettant une réserve sur le DDT) et à Marelli Motori, en illustrant le dommage avec des photographies, si possible.

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

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

Vérifier que les moyens de levage appropriés soient aptes au poids du générateur et que toutes les mesures de sécurité soient adoptées à la manutention.

Lors du levage et de la manutention des générateurs monophasé, s'assurer que le rotor soit bloqué à l'aide de l'étrier au caisson pour en empêcher l'éventuelle sortie.



L'anneau à tige présent sur le bouclier sert uniquement à l'alignement du générateur pendant la phase d'accouplement au moteur d'entraînement.

Le poids des générateurs est indiqué sur la plaque.

Si le générateur n'est pas mis en service immédiatement, il devra être emmagasiné dans un lieu couvert propre, sec et sans vibrations.

4. DÉPÔT EN MAGASIN

4.1 Emmagasinement de courte durée (moins de deux mois)

La machine doit être stockée dans un magasin approprié et contrôlable. Un bon magasin ou lieu de stockage se caractérise par :

- une température sans variations brusques, de préférence comprise entre 5°C et 50°C ;
- une faible humidité relative de l'air, si possible inférieure à 75 %. La température de la machine doit être maintenue au-dessus du point de rosée pour empêcher que l'humidité ne se condense dans la machine. Les éventuels réchauffeurs anticondensation doivent être sous tension et leur fonctionnement doit être contrôlé régulièrement. En revanche, dans le cas de machines dépourvues de réchauffeurs anticondensation, il est nécessaire d'employer une méthode de réchauffement alternatif apte à empêcher la formation de condensation dans la machine.
- Un soutien stable sans vibration ni heurts excessifs. Placer des cales de caoutchouc sous les pieds de la machine pour l'isoler si l'on prévoit des vibrations trop intenses.
- Air ventilé, propre et sans poussières ni gaz corrosifs. Protection contre les insectes et les parasites

En cas de stockage de la machine à l'extérieur, ne jamais laisser l'emballage utilisé pour le transport. Adopter les précautions suivantes :

- sortir la machine de l'emballage ;
- la couvrir pour l'abriter complètement de la pluie qui ne doit pas s'infiltrer dans la machine, mais prévoir une bonne aération ;
- la placer sur des supports rigides d'une hauteur minimum de 100 mm pour éviter le contact direct avec le sol ;
- une bonne aération ; si la machine est laissée dans l'emballage utilisé pour le transport (en cas de caisson), pratiquer des ouvertures suffisamment grandes pour permettre l'aération ;
- la protéger contre les insectes et les parasites.

4.2 Emmagasinement de longue durée (plus de deux mois)

En sus des mesures décrites pour le stockage à court terme, suivre les indications reportées ci-après :

- mesurer la résistance d'isolation des bobinages avec température relative (fréquence trimestrielle, cf. Chapitre 5.1) ;
- tous les six mois, contrôler les conditions des surfaces vernies. En cas de présence de signes de corrosion, enlever le vernis et en appliquer de nouvelles couches ;
- tous les six mois, contrôler les conditions du vernis anticorrosion sur les surfaces métalliques nues (comme les extrémités de l'arbre) et en cas de présence de signes de corrosion, les éliminer à l'aide de toile émeri et renouveler le traitement anticorrosion.

Roulements lubrifiés avec de la graisse

Les roulements lubrifiés avec de la graisse n'ont pas besoin de maintenance pendant le dépôt en magasin ; la rotation périodique de l'arbre aidera à prévenir la corrosion de contact et le durcissement de la graisse.



Pendant les périodes d'emmagasinement supérieures à 3 mois, il est recommandé d'effectuer tous les 3 mois 5 rotations de l'arbre du générateur en l'arrêtant à 90° par rapport à la position de départ.

S'il reste pendant une période prolongée dans un local humide, il est opportun de faire sécher les bobinages avant la mise en service.

Les roulements à billes n'ont pas besoin de maintenance pendant le dépôt en magasin ; la rotation périodique de l'arbre aidera à prévenir la corrosion de contact et le durcissement de la graisse.

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,
- éliminer le vernis de protection des surfaces d'accouplement comme les surfaces des joints et des brides (et la saillie d'axe pour les générateurs bipalier).

Les générateurs **monopalier** sont expédiés avec l'étrier de blocage entre joint et raccord.

Avant l'installation, ôter l'étrier.

L'alternateur devra être installé dans un local suffisamment grand avec possibilité de changement de l'air directement avec l'atmosphère.

Il est indispensable que les ouvertures d'aspiration et de déchargement de l'air ne soient pas obstruées et que l'exécution soit telle à éviter l'aspiration directe de l'air chaud.

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

5.1 Essai d'isolation

5.1.1 Mesurages des résistances d'isolation

Chez le constructeur du groupe, si l'alternateur est resté inactif pendant une longue période (plus d'un mois). Avant sa mise en fonction, il est fortement conseillé d'effectuer un essai d'isolation vers la masse des bobinages du stator principal. Des instructions plus détaillées sont reportées dans la norme internationale IEEE Std. 43-2000.

Avant d'effectuer cet essai, il est nécessaire de débrancher les connexions qui vont aux dispositifs de réglage (régulateur de tension ou autres dispositifs).

La mesure de la résistance d'isolation entre les bobinages et la masse se fait à l'aide d'un instrument de mesure (Megger ou équivalent) alimenté en courant continu et avec tension de sortie (tension d'essai) égale à 500 V pour les machines à basse tension. La valeur de la résistance d'isolation doit être enregistrée après 1 minute à compter de l'application de la tension d'essai.

Pour la mesure de la résistance d'isolation, procéder comme reporté ci-après :

- **Stator principal** : la mesure de la résistance d'isolation sera effectuée en prenant soin de débrancher les dispositifs de réglage (régulateur de tension ou autres dispositifs) ou les éventuels autres dispositifs du groupe. La mesure sera effectuée entre une phase et la masse avec les deux restantes branchées à la masse avec les auxiliaires (opération à renouveler pour les trois phases). Cf. Fig. 1 Mesurage de la résistance d'isolation sur le bobinage du stator.
- **Stator excitatrice** : débrancher les câbles (+) et (-) du régulateur et mesurer la résistance d'isolation entre l'un de ces deux terminaux du bobinage et la masse.
- **Bobinages rotoriques** : mesurer la résistance d'isolation entre un terminal du bobinage du rotor principal sur le pont redresseur et la masse du rotor (arbre). (Cf. Fig. 2 Mesurage de la résistance d'isolation sur le bobinage du rotor).

Les valeurs mesurées seront enregistrées. En cas de doute, effectuer également la mesure de l'indice de polarisation, cf. Chapitre 5.2

ATTENTION ! Afin de prévenir les risques d'électrochoc, brancher brièvement à la terre après le mesurage.

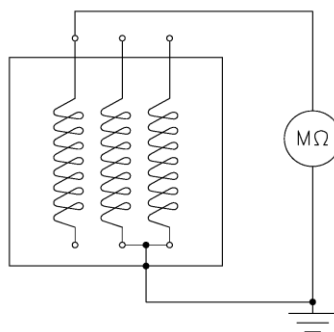


Fig. 1

Figure 1 Mesurage de la résistance d'isolation sur le bobinage du stator.

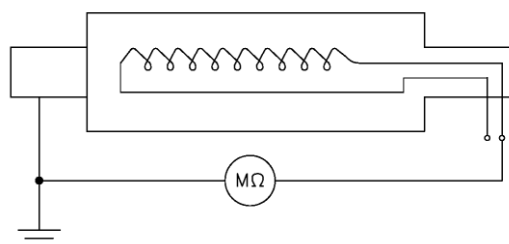


Fig. 2

Figure 2 Mesurage de la résistance d'isolation sur le bobinage du rotor.

5.1.2 Considérations générales

Il est opportun de prendre note des remarques suivantes avant de décider des actions à entreprendre sur la base des essais de résistance d'isolation :

- Si la valeur mesurée est jugée trop basse, le bobinage doit être nettoyé et/ou séché. Si les mesures indiquées ne sont pas suffisantes, il faut faire appel à des experts.
- Les machines pour lesquelles on soupçonne un problème d'humidité doivent être séchées avec le plus grand soin, indépendamment de la valeur de résistance d'isolation mesurée.

NOTE : La résistance d'isolation indiquée dans le procès-verbal d'essai est généralement beaucoup plus élevée que les valeurs mesurées sur le chantier.

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

Afin de pouvoir comparer les valeurs de la résistance d'isolation mesurées, ces dernières sont établies à 40°C ; à l'aide du schéma suivant, la donnée effective mesurée est donc convertie en une valeur correspondante à 40°C : L'application de ce schéma devrait être limitée à des températures proches de la valeur standard de 40°C car des variations plus importantes pourraient entraîner des erreurs.

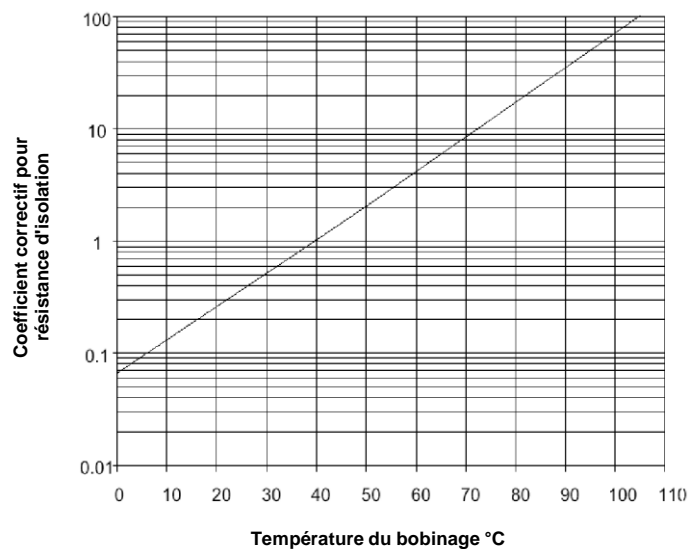


Fig. 3

Figure 3 Lien entre résistance à l'isolation et température

$$RC = k \times R$$

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

RC Résistance d'isolation équivalente à 40°C

k Coefficient correctif 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 minimales pour la résistance d'isolation

Critères relatifs aux bobinages en conditions normales

Généralement, les valeurs de résistance de l'isolation pour les bobinages secs doivent nettement dépasser les valeurs minima ; il est impossible de fournir des valeurs définitives car la résistance varie en fonction du type de machine et des conditions locales. De même, la résistance d'isolation subit les effets du vieillissement et de l'utilisation de la machine. C'est pourquoi il est conseillé de suivre les valeurs indiquées dans la présente uniquement comme lignes directrices.

La valeur minimum de la résistance d'isolation est l'une des conditions requises fondamentales pour la sécurité électrique du stator. Il est formellement déconseillé de mettre la machine en marche si les valeurs sont inférieures à la valeur minimum.

Les limites de la résistance d'isolation indiquées ci-après sont valables à 40°C et lorsque la tension d'essai a été appliquée pendant plus d'une minute (jamais plus 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 |
| Insuffisant | Vérifier avec IP | Bon | Très bon |

NOTE : La résistance d'isolation indiquée dans le procès-verbal d'essai est généralement beaucoup plus élevée que les valeurs mesurées sur le chantier.

5.2 Indice de polarisation (IP)

Il sera possible d'effectuer un contrôle de l'état du système isolant de la machine électrique en utilisant la mesure de l'indice de polarisation, conformément à la Norme IEEE 43.

La mesure et l'enregistrement de la résistance d'isolation se font à la température ambiante, à des moments différents : T1', T2' ,T10'. Les mesures sont espacées d'un intervalle conventionnel (par exemple 1 minute).

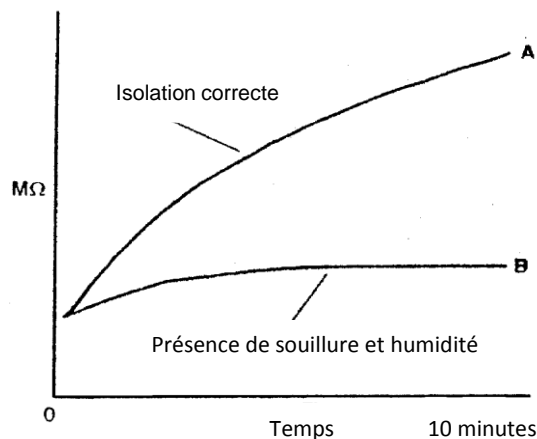


Fig. 4

Figure 4 Situation qualitative de la résistance d'isolation en fonction du temps.

Les températures élevées peuvent entraîner des changements soudains de l'indice de polarisation. C'est pourquoi le test ne devrait pas être effectué à des températures supérieures à 50°C.

La souillure et l'humidité qui s'accumulent dans le bobinage réduisent la résistance d'isolation et l'indice de polarisation, ainsi que leur dépendance de la température. Les bobinages avec des distances de dispersion ouverte sont très sensibles aux effets de la souillure et de l'humidité.

Il existe des règles pour déterminer la valeur acceptable la plus basse à laquelle la machine peut être mise en marche en toute sécurité. Pour l'indice de polarisation (IP), les valeurs varient habituellement entre 1 et 4, lorsque 1 indique que les bobinages sont humides et sales.

| | Insuffisant | Acceptable | Bon | Excellent |
|----|-------------|--------------|------------|-----------|
| IP | IP < 1.5 | 1.5 < IP < 2 | 2 < IP < 4 | IP > 4 |

5.3 Reconditionnement des bobinages de stator

Le séchage des parties actives se fait par l'arrivée d'un débit d'air chaud. Il faut orienter le plus possible le débit d'air chaud vers les têtes du bobinage.

Si la machine est pourvue de résistances anticondensation, il n'est pas possible de les utiliser comme dispositif apte à sécher le bobinage. Les réchauffeurs doivent être alimentés uniquement pendant les pauses normales et usuelles d'inutilisation de la machine afin d'éviter la formation de condensation.

Les stators peuvent également être réchauffés directement en y faisant circuler un courant continu (en utilisant par exemple un réchauffeur industriel). Dans ce cas, il est opportun que le courant circulant dans les bobinages soit d'environ 25 % le courant indiqué sur la plaque de la machine, et doit être adapté pour atteindre la température souhaitée.

Lorsque cela est possible, les bobinages de la machine électrique doivent être opportunément rebranchés pour adapter la résistance à la valeur du générateur en courant continu disponible.

Il faudra prévoir la couverture de la machine électrique avec des barrières thermo-isolantes pour éviter la dispersion complète de la chaleur produite dans l'environnement ; parallèlement, lorsque cela est possible, il faudra ouvrir d'éventuelles portes sur la partie supérieure de la carcasse afin de permettre l'évacuation de l'humidité éliminée.

L'insertion d'un thermomètre sur les parties actives permet de s'assurer que le bobinage ne dépasse pas la température de 100°C. La température préconisée pour le séchage est de 80...100°C.

5.4 Équilibrage

Sauf indication différente, les générateurs sont équilibrés avec une demi-languette placée à l'extrémité de l'arbre, conformément à la norme IEC 60034-14.

5.5 Accouplement



Aligner soigneusement le générateur et le moteur d'entraînement.

Pour installer le générateur, utiliser les anneaux à tige présents sur le raccord côté D et sur le bouclier côté N.

ATTENTION ! Il ne faut en aucun cas desserrer ou ôter les tirants qui bloquent les supports du générateur, autrement consulter le Chapitre 6.5.

Un alignement imprécis peut causer des vibrations et des endommagements aux roulements. De plus, il est nécessaire de vérifier que les caractéristiques du générateur et du moteur soient compatibles. Pour permettre l'éventuel contrôle de compatibilité (au soin du client), Marelli Motori peut fournir des dessins des rotors pour les tests de torsion.

En cas de générateurs monophasé, il est également nécessaire de vérifier toutes les dimensions du volant et du couvre-volant du moteur primaire ; vérifier également les dimensions de la bride et du joint du générateur.

En cas de générateurs biphasé, le contrôle de l'alignement s'effectue en vérifiant avec un calibre d'épaisseur que la distance "S" entre les demi-joints soit égale tout au long de la circonférence et en contrôlant à l'aide d'un comparateur la coaxialité externe des demi-joints.

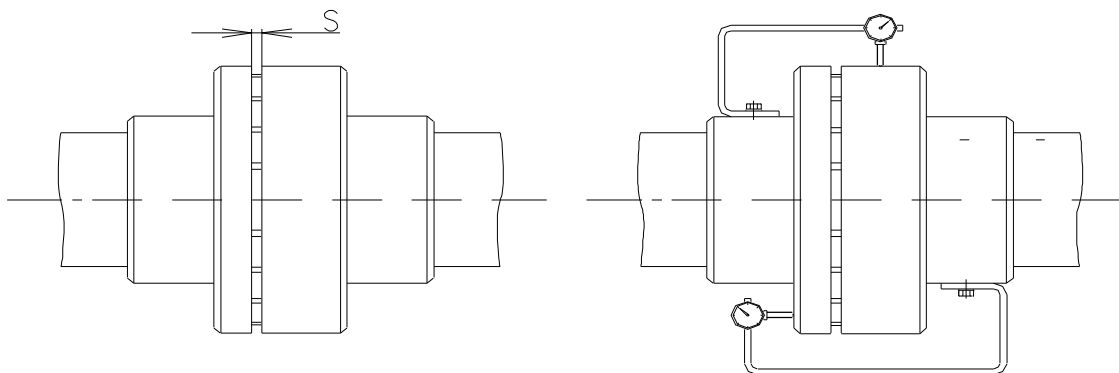


Fig. 5

Les contrôles doivent être effectués sur 4 points diamétralement opposés. Les erreurs d'alignement doivent rentrer dans les limites prévues du fabricant du joint et se corrigent par des déplacements latéraux ou en insérant des épaisseurs entre les pieds et le soubassement. Contrôler de nouveau systématiquement l'alignement après la fixation du générateur.

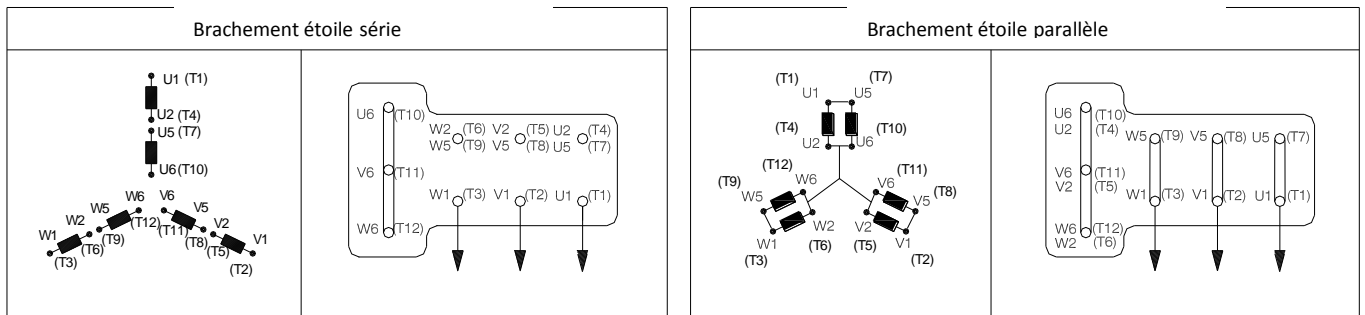
Effectuer le contrôle des vibrations du générateur installé dans le groupe avec ce dernier fonctionnant à vide et à charge.

5.6 Branchement électrique

Les générateurs sont habituellement fournis avec 12 terminaux (9 bornes).

L'entrée des câbles de branchement dans la boîte à bornes est à droite (vu du côté accouplement). La sortie câbles sur certains modèles est possible à droite et à gauche, selon le positionnement du régulateur de tension. Il est normalement possible d'effectuer les deux branchements étoile série et étoile parallèle : il est de toute façon nécessaire que lors du changement de branchement (d'étoile série à étoile parallèle) soit contrôlé le branchement du régulateur de tension (schémas applicables).

Schémas de branchement pour générateurs normaux de série.



| REPÉRAGE DE FILS ET DE CÂBLES | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| STANDARD | U1 | V1 | W1 | U2 | V2 | W2 | U5 | V5 | W5 | U6 | V6 | W6 |
| MARCHÉ ÉTATS-UNIS | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 |

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

Fixer les câbles de sortie aux bornes du générateur conformément à la Figure 6 :

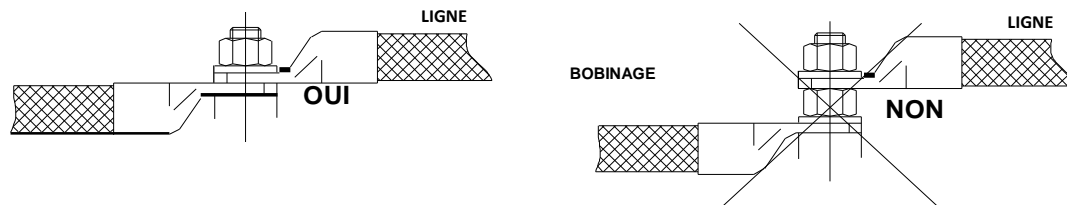


Fig. 6

Sens de rotation

Les générateurs sont normalement fournis pour le fonctionnement dans le sens horaire (vu du côté accouplement).

Mise à la terre

À l'intérieur de la boîte à bornes se trouve une borne pour la mise à la terre, alors qu'une seconde borne se trouve sur un pied du générateur. Effectuer la mise à la terre avec conducteur de cuivre de section appropriée, conformément aux normes en vigueur.

5.7 Charges monophasées

Les générateurs triphasés de cette série peuvent être utilisés comme monophasés, dans le respect des indications reportées ci-après :

Le générateur peut être utilisé pour une puissance maximum de 0,6 fois la puissance reportée sur la pour charge triphasée.

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

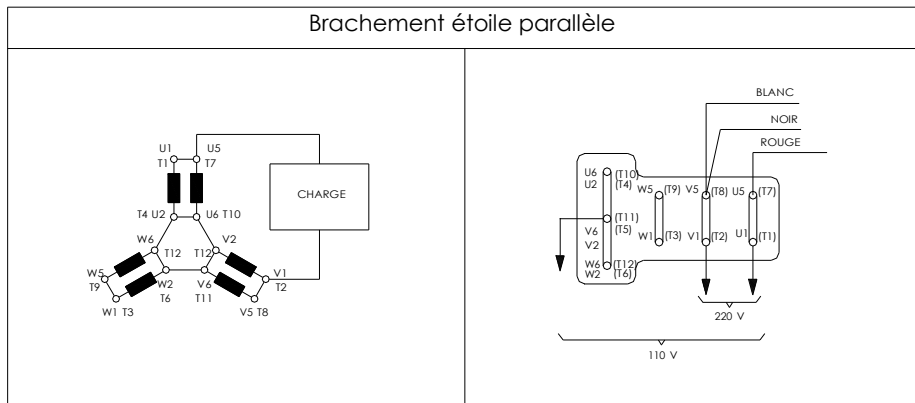


Fig. 7



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

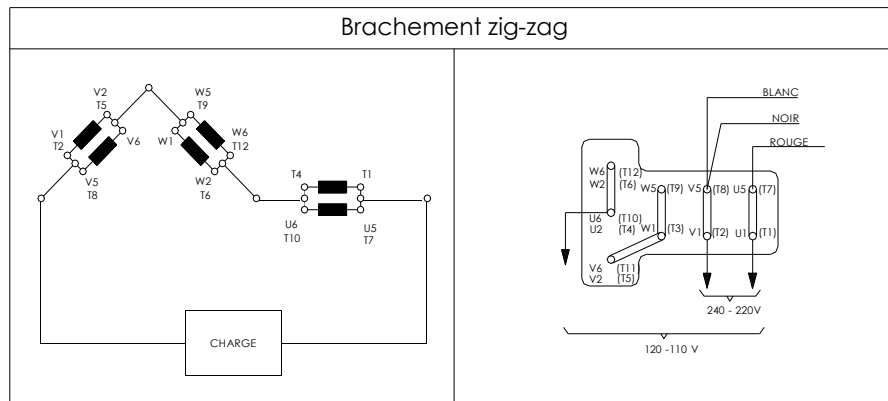


Fig. 8

Alimentation des charges capacitives seulement

Il est possible d'alimenter les charges triphasées symétriques capacitives (cos phi 0 à l'avance) pour une puissance maximum (en KVAR) égale à 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 Megger à 500Vcc après 1 minute de l'application de la tension.

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



LES GÉNÉRATEURS DÉJÀ UTILISÉS OU APRÈS DE LONGUES PÉRIODES D'INACTIVITÉ NE DOIVENT PAS ÊTRE MIS EN FONCTION SI LA RÉSISTANCE D'ISOLATION EST INFÉRIEURE À 100 MΩ À LA TEMPÉRATURE DE 40°C. Selon les cas, vérifier l'indice de polarisation ou procéder à un reconditionnement des parties actives.

NE PAS METTRE LA MACHINE EN FONCTION SI L'INDICE DE POLARISATION EST INFÉRIEUR À 1,5. (Chapitre 5.2)

Afin de prévenir les risques d'électrochoc, brancher brièvement les bobinages à la terre immédiatement après le mesurage.

AVANT LA PREMIÈRE MISE EN MARCHE, EFFECTUER LES CONTRÔLES SUIVANTS :

Contrôles mécaniques

Vérifier que :

- les boulons des pieds soient correctement serrés ;
- l'accouplement soit correct ;
- l'air de refroidissement soit suffisant et sans impuretés ;
- les grilles de protection soient à leur place ;
- le couple de serrage des disques du joint d'accouplement et du raccord soit correct (pour les alternateurs monophasés).

Contrôles électriques

Vérifier que :

- l'installation soit dotée des protections différentielles opportunes, conformément aux législations en vigueur en la matière ;
- le branchement aux bornes de la boîte à bornes soit correctement effectué (bornes bien serrées) ;
- il n'y ait pas d'inversions de branchements ou de courts-circuits entre générateur et interrupteurs externes. Il faut se souvenir qu'habituellement il n'existe pas de protections contre les courts-circuits entre générateur et interrupteurs externes.



Pour éviter des dommages aux transformateurs de courant et au générateur, tous les transformateurs de courant installés à bord du générateur doivent être branchés à leur charge : en cas d'inutilisation des transformateurs de courant, leurs secondaires doivent être court-circuités.

6. MAINTENANCE

Toute intervention sur la machine électrique doit se faire sur autorisation du responsable de la sécurité, avec machine arrêtée et à température ambiante, débranchée de l'électricité de l'installation ou du réseau (y compris les auxiliaires, comme par ex. les réchauffeurs anticondensation). **Toutes les précautions doivent être adoptées pour éviter que la machine ne soit remise en marche de manière imprévue pendant les phases de maintenance.** Le lieu où est utilisé le générateur doit être propre et sec. Pour le blocage des tirants, utiliser le frein-filet Loctite® 270 en s'assurant qu'ils ne soient pas souillés d'huile/de graisse (le cas échéant, utiliser le solvant Loctite® 7063 ou équivalent).

En cas de branchements électriques, Loctite® ne doit pas concerner les surfaces électriques d'appui !

6.1 Intervalles d'inspection et maintenance

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

Comme règle générale, nous recommandons une première inspection après environ 100 heures de fonctionnement (de toute façon avant un an) : par la suite, au moins une fois par an selon le tableau annexé.

Au cours des inspections, on contrôlera si :

- **le générateur fonctionne régulièrement sans bruits ou vibrations anormales indiquant des problèmes aux roulements ; les données fonctionnelles sont correctes ;**
- **l'entrée de l'air est libre ;**
- **les câbles de branchement ne présentent pas de signes de détérioration et les branchements électriques sont fermement serrés ; que tous les boulons de fixation soient correctement serrés.**

Les inspections susmentionnées ne nécessitent pas du désaccouplement ou du démontage du générateur, le démontage est nécessaire lorsque l'on effectue le remplacement des roulements, au cours duquel on vérifiera également :

- **l'alignement ;**
- **la résistance d'isolation ; le serrage des vis et des boulons.**

D'autres contrôles se feront à des intervalles programmés.

| Vérifications et opérations à effectuer | Chaque jour | Après 100 heures | Tous les 2 mois ou toutes les 1000 heures | Après 2000 heures ou une fois par an | Après 4500 heures ou une fois par an | Contrôler la section dédiée 6.2 |
|--|-------------|------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Bruit anormal | X | | | | | |
| Ventilation correcte | X | | | | | |
| Vibrations | | X | X | | | |
| Fixation éléments taraudés | | X | X | | | |
| Connexions de la 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 différence décelée pendant les contrôles devra être corrigée sans délai.

6.2 Maintenance des roulements

La durée effective des roulements est conditionnée par de nombreux facteurs et notamment :

- **la durée de la graisse ;**
- **les conditions environnementales et la température de fonctionnement ;**
- **les charges externes et les vibrations.**

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

Cette période a une durée d'environ 30.000 heures pour tous les roulements dans des conditions normales d'utilisation.

En tout cas, au cours de la révision complète du groupe, remplacer les roulements.

6.3 Opérations de démontage et de remontage pour le remplacement des roulements



AVANT DE PROCÉDER AU DÉMONTAGE DU GÉNÉRATEUR DU MOTEUR D'ENTRAÎNEMENT, S'ASSURER QUE CE DERNIER NE PUISSE EN AUCUNE FAÇON ÊTRE MIS EN MARCHÉ.

Avant de démonter le générateur, étudier les schémas en section. Vérifier également que des moyens de levage appropriés soient prévus pour les poids des composants à déplacer.

Vérifier également que toutes les mesures de sécurité soient adoptées pour la manutention.

Les opérations de démontage et de remontage doivent être effectuées par un personnel spécialisé et habilité. Nous recommandons de s'adresser à des ateliers autorisés par le Service Marelli Motori.

Si nécessaire, au démontage, marquer chaque composant pour retrouver la position correcte au cours du montage.

Désaccoupler le générateur du moteur d'entraînement en enlevant la fixation des pieds, du raccord et du dispositif d'accouplement (disque SAE/joint). Débrancher les terminaux des câbles de puissance de la boîte à bornes.

- Éloigner le générateur du moteur en utilisant les anneaux à tige présents sur le générateur. (Le poids du générateur est indiqué sur la plaque).

Pour les générateurs bipalier :

- ôter le joint de l'arbre et la clé de la saillie de l'axe ;
- ôter les protections 432 et 430 du bouclier côté N (400) ;
- ôter les vis qui fixent le bouclier côté N à la boîte à bornes, débrancher les terminaux du stator de l'excitatrice (+) et (-) du régulateur en coupant les colliers de câblage ;
- après avoir enlevé les boulons des tirants, ôter le bouclier côté N du caisson en prenant soin de ne pas endommager les bobinages d'excitation ;
- ôter les 4 tirants par le biais d'un écrou et d'un contre-écrou ;
- ôter la protection (310) et les vis qui fixent le couvercle (455) au bouclier côté D (300) ;
- ôter le bouclier côté D.
- En laissant le rotor à l'intérieur du caisson, remplacer les roulements (pour l'extraction, utiliser un extracteur prévu à cet effet).
- Le montage des roulements sur l'arbre doit être effectué avec le plus grand soin, de préférence en les réchauffant à environ 80 – 90°C
- Enlever le joint torique (441) du siège sis dans le bouclier côté N (le joint torique doit toujours être remplacé, à chaque démontage dans le bouclier côté N.
- Appliquer une couche uniforme de graisse LGAF 3E (SKF) sur toute la surface de l'anneau externe du roulement et sur toute la surface du siège du roulement dans le bouclier côté N (sans joint torique) en utilisant un ustensile approprié (pinceau ou spatule). Une épaisseur excessive pourrait rendre difficile le montage du bouclier.
- Positionner le nouveau joint torique dans le siège du bouclier côté N.
- Avant d'assembler les boucliers, s'assurer que les 2 vis guide sur le côté inférieur du caisson soient présentes.
- Nettoyer les filets des tirants avant de les utiliser.
- Remonter le bouclier côté D et fixer le couvercle (avec roulement refroidi).
- Remonter partiellement (jusqu'au joint torique) le bouclier côté N (avec roulement refroidi) en prenant soin de ne pas endommager le joint torique et les bobinages d'excitation.
- Pour fixer complètement le bouclier côté N, visser pour 5 filets les tirants au bouclier côté D et en intervenant en croix, fixer complètement le bouclier côté N en prenant soin de ne pas endommager le joint torique.
- Après avoir fixé les boucliers, ôter les 4 tirants et les fixer définitivement en suivant la procédure 6.5.
- Compléter le montage du bouclier côté N en le fixant à la boîte à bornes et en rétablissant le branchement des terminaux du stator de l'excitatrice (+) et (-) au régulateur. Utiliser des colliers pour bloquer les câbles.
- Remonter les protections sur le côté N et la protection sur le côté D.

Pour les générateurs monopaler :

ATTENTION ! Il ne faut en aucun cas desserrer ou enlever les tirants qui bloquent les paliers du générateur car cela n'est pas nécessaire.

- Après l'avoir éloigné du moteur d'entraînement, à l'aide de 2 colliers, bloquer le disque au raccord pour prévenir les sorties accidentelles du rotor.
- Ôter les protections du bouclier côté N.
- Positionner verticalement et de manière stable le générateur en utilisant l'anneau à tige présent sur le raccord.
- Visser un anneau à tige M10 sur la saillie de l'arbre et après avoir enlevé les colliers, extraire le rotor en prenant soin de tenir le caisson.
- Ôter le joint torique du siège du bouclier côté N. L'anneau du joint torique doit toujours être remplacé, à chaque démontage du rotor.

Pour le démontage des roulements, utiliser un extracteur prévu à cet effet.

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

- Appliquer une couche uniforme de graisse LGAF 3E (SKF) sur toute la surface de l'anneau externe du roulement et sur toute la surface du siège du roulement dans le bouclier côté N (sans joint torique) en utilisant un ustensile approprié (pinceau ou spatule). Une épaisseur excessive pourrait rendre difficile le montage du bouclier.
- Positionner le nouveau joint torique dans le siège du bouclier côté N.

- Enfiler verticalement le rotor (avec roulement refroidi) en prenant soin de ne pas endommager l'anneau du joint torique, si le roulement côté N ne rentre pas complètement dans son siège, appliquer une pression sur la tête de l'arbre pour le positionnement complet du rotor.
- Après avoir enfilé le rotor, bloquer le disque au raccord avec 2 colliers pour prévenir les sorties accidentelles du rotor pendant le positionnement en horizontal.
- Positionner le générateur en horizontal et remonter les protections sur le bouclier côté N.
- Effectuer en sens inverse la séquence d'opérations décrites pour le démontage.

6.4 Opérations de démontage et de remontage (pièces mécaniques et pièces électriques)



AVANT DE PROCÉDER AU DÉMONTAGE DU GÉNÉRATEUR DU MOTEUR D'ENTRAÎNEMENT, S'ASSURER QUE CE DERNIER NE PUISSE EN AUCUNE FAÇON ÊTRE MIS EN MARCHÉ.

Avant de démonter le générateur, étudier les schémas en section. Vérifier également que des moyens de levage appropriés soient prévus pour les poids des composants à déplacer.

Vérifier également que toutes les mesures de sécurité soient adoptées pour la manutention.

Les opérations de démontage et de nouveau montage doivent être effectuées par un personnel spécialisé et habilité. Nous recommandons de s'adresser à des ateliers autorisés par le Service Marelli Motori.

Si nécessaire, au démontage, marquer chaque composant pour retrouver la position correcte au cours du montage.

Désaccoupler le générateur du moteur d'entraînement en enlevant la fixation des pieds, du raccord et du dispositif d'accouplement (disque SAE/joint). Débrancher les terminaux des câbles de puissance de la boîte à bornes.

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

Pour les générateurs bipalier :

Suivre les indications **Chapitre 6.3** jusqu'au démontage des deux boucliers.

- Procéder à extraire le rotor du côté accouplement en faisant attention à ne pas endommager les bobinages.
- Désassembler les différents composants en ayant soin d'enlever le joint torique du siège du bouclier côté N.
- Tenir compte du fait que le stator de l'excitatrice est fixé au bouclier côté N.

Pour le remontage, après avoir placé le rotor dans le caisson, procéder selon les indications de remontage pour les générateurs bipalier, Chapitre 6.3

Pour les générateurs monopalier :

Suivre les indications **Chapitre 6.3** jusqu'à extraire le rotor.

- Après avoir extrait le rotor, replacer le générateur en horizontal, débrancher les conducteurs blancs (+) et (-) qui vont du régulateur au stator de l'excitatrice en ôtant les colliers de blocage.
- Ôter les vis qui fixent le bouclier côté N à la boîte à bornes.
- Ôter les tirants qui fixent le bouclier côté N et le raccord côté D au caisson.
- Désassembler les différents composants en ayant soin d'enlever le joint torique du siège du bouclier côté N.
- Tenir compte du fait que le stator de l'excitatrice est fixé au bouclier côté N.

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

L'anneau du joint torique doit toujours être remplacé à chaque démontage.

- Appliquer une couche uniforme de graisse LGAF 3E (SKF) sur toute la surface de l'anneau externe du roulement et sur toute la surface du siège du roulement dans le bouclier côté N (sans joint torique) en utilisant un ustensile approprié (pinceau ou spatule). Une épaisseur excessive pourrait rendre difficile le montage du bouclier.
- Positionner le nouveau joint torique dans le siège du bouclier côté N.
- Avant d'assembler les boucliers, s'assurer que les 2 vis guide sur le côté inférieur du caisson soient présentes.
- Nettoyer les filets des tirants avant de les utiliser.
- Assembler le bouclier côté N et le raccord côté D en fixant les tirants conformément au Chapitre 6.5.
- Brancher au régulateur de tension (cf. schémas de branchement) les conducteurs blancs (+) et (-) et les fixer à l'aide de colliers.
- Après avoir fixé les tirants, positionner le générateur verticalement et en condition stable.
- Enfiler verticalement le rotor (avec roulement refroidi) en prenant soin de ne pas endommager

l'anneau du joint torique, si le roulement côté N ne rentre pas complètement dans son siège, appliquer une pression sur la tête de l'arbre pour le positionnement complet du rotor.

- Après le positionnement du rotor, bloquer le disque au raccord à l'aide de 2 colliers pour prévenir les sorties accidentelles du rotor pendant le positionnement et la manutention en horizontal.
- Remonter les protections sur le bouclier côté N.
- Effectuer la séquence d'opérations décrites pour le démontage en sens inverse.
- En cas de remplacement d'éléments de fixation, s'assurer qu'ils soient du même type et de la même classe de résistance que les éléments originaux. Nous indiquons ci-après les couples de serrage valides pour les vis et les écrous de fixation :

| Couples de serrage en Nm 0 /+ 5 % | | | | | |
|---|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Application | M6 (cl.8.8) | M8 (cl.8.8) | M10 (cl.8.8) | M12 (cl.8.8) | M 12 (cl.10) |
| Fixation connexions électriques | / | 18 | 22 | 50 | / |
| Fixation vis composants de matériau souple (aluminium) | 5 | 12 | / | / | / |
| Fixation de composants générateur (boucliers, couvercles, etc.) Fixation pieds ou bride | 11 | 26 | 48 | 85 | / |
| Fixation tirants Chapitre 6.5 | / | / | / | | 90 |

6.5 Procédure de fixation des tirants

1. Mettre la Loctite® 270 sur l'orifice fileté du raccord
2. Introduire le tirant et visser de sorte à le faire dépasser de 2 mm de l'écrou. Fig. 9

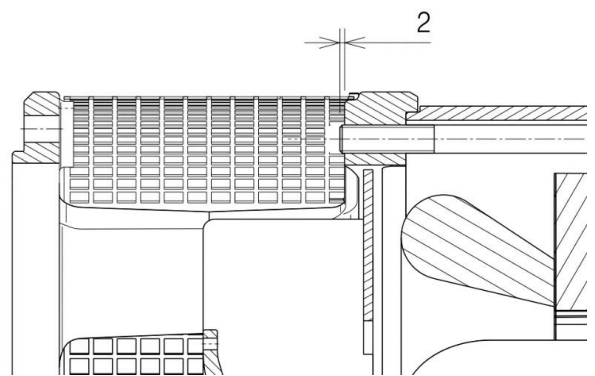


Fig. 9

3. Mettre la Loctite® 270 sur l'extrémité du tirant (sur le côté N du générateur) et introduire la rondelle sur le tirant. Fig. 10



Fig. 10

4. Serrer l'écrou à la main (le boulon doit être M12 classe 10) jusqu'à ce que la rondelle soit comprimée. Fig.11



Fig. 11

5. Renouveler la procédure de montage du point 1 au point 4 pour les 3 autres boulons et tirants.

6. Vérifier le serrage manuel des 4 boulons sur la partie arrière du générateur.



Fig. 12

7. Serrer les écrous avec le schéma en croix (cf. Fig. 12 et 13 séquence de serrage) avec une augmentation progressive du couple de serrage :

Utiliser une clé dynamométrique.
Suivre les passages suivants :

- **60 Nm***
- * Pour ce passage les clés pneumatiques sont admises, contrôler que le couple de serrage ne dépasse pas 68 Nm.

- **90 Nm** (valeur de couple de serrage final)
- **90 Nm** (contrôle du couple de serrage)
- **90 Nm** (contrôle du couple de serrage)

SÉQUENCE DE SERRAGE

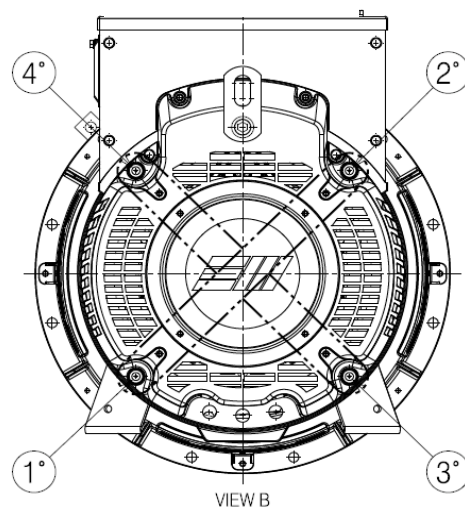


Fig. 13

8. Vérifier la saillie finale *** du tirant du côté bride SAE, elle ne doit pas dépasser les 2,2 mm, comme indiqué en Fig. 14.

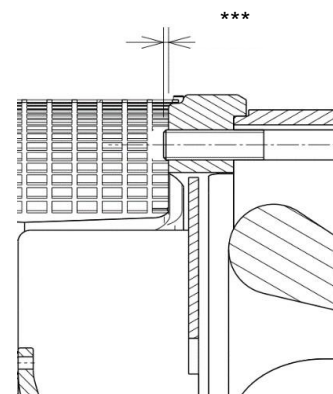


Fig. 14

7. RÉGULATEUR DE TENSION (CF. MANUEL DÉDIÉ)

7.1 Rhéostat pour le réglage à distance de la tension

Pour tous les générateurs, ce rhéostat peut être inséré entre les terminaux "P-Q" (terminaux FAST-ON) de la boîte à bornes auxiliaire des régulateurs.

Le potentiomètre externe doit être introduit avec le curseur en position intermédiaire, on agit donc sur le potentiomètre du RDT de sorte à obtenir environ la tension nominale. Consulter le manuel du Régulateur.

7.2 Commande manuelle de l'excitation



En cas d'avarie du régulateur de tension, il est possible d'utiliser l'alternateur avec commande manuelle, à condition d'avoir la disponibilité d'une source de courant continu à 24 V.

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

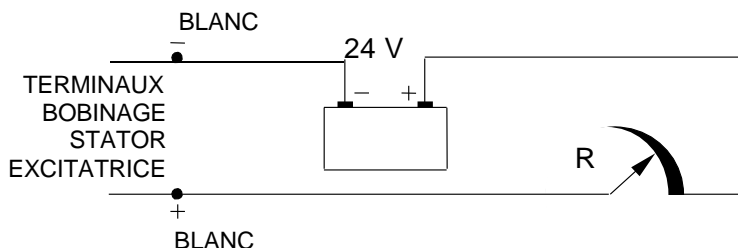


Fig. 15

Dans ce but, il est nécessaire de réaliser le schéma de la figure précédente, en effectuant les opérations suivantes :

- débrancher les deux terminaux FAST-ON blancs (+) et (-) du régulateur qui relie le régulateur au stator de l'excitatrice.
- Alimenter ces deux terminaux avec la source en courant continu en disposant un rhéostat R en série.
- Le réglage de la tension en sortie de l'alternateur s'obtient en agissant sur le rhéostat R.



Au fur et à mesure que la charge augmente, effectuer la compensation en augmentant l'excitation manuellement. 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 | 5 | 80 |



8. DÉTECTION DES PANNES ET INTERVENTIONS

8.1 Anomalies électriques

| INCONVÉNIENT | CAUSE POSSIBLE | INTERVENTION (à effectuer avec 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 branchements b) Panne sur les diodes tournantes c) Interruption des circuits d'excitation d) Magnétisme résiduel trop faible | a) Contrôle et réparation b) Contrôle des diodes et remplacement en cas d'interruption ou de court circuit c) Contrôle de la continuité sur le circuit d'excitation d) Appliquer pendant un instant une tension d'une batterie de 12 Volts en débranchant 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 autour de 20 % - 30 % de la tension nominale). L'intervention sur le potentiomètre du RDT n'a pas de conséquence sur la tension. | a) Intervention du fusible b) Rupture des branchements sur le stator excitatrice c) Alimentation erronée du circuit d'excitation | a) Remplacer le fusible avec le fusible de rechange Si le fusible subit une nouvelle interruption, contrôler si le stator de l'excitatrice est en court-circuit. Si tout est normal, remplacer le RDT. b) Contrôle de la continuité sur le circuit d'excitation c) Permuter les deux fils provenant de l'excitatrice |

| | | |
|---|---|--|
| Tension à charge inférieure par rapport à la charge nominale (tension entre 50 et 70 % de la nominale). | <ul style="list-style-type: none"> a) Vitesse inférieure à la vitesse nominale. b) Potentiomètre de la tension non étalonné c) Fusible interrompu d) Panne du RDT | <ul style="list-style-type: none"> a) Contrôle du nombre de tours (fréq.) 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 | <ul style="list-style-type: none"> a) Potentiomètre V non étalonné b) Panne du RDT | <ul style="list-style-type: none"> a) Tourner le potentiomètre jusqu'à ce que la tension revienne à la valeur nominale b) Remplacement du RDT |
| Tension instable | <ul style="list-style-type: none"> a) Tours variables du Diesel b) Potentiomètre de stabilité du RDT non taré c) Panne du RDT | <ul style="list-style-type: none"> 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 mécaniques

| INCONVÉNIENT | CAUSE POSSIBLE | INTERVENTION   (à effectuer avec machine à l'arrêt) |
|---|---|--|
| Température élevée des bobinages. Température de l'air de refroidissement élevée | <ul style="list-style-type: none"> a) Température ambiante trop élevée b) Reflux d'air chaud c) Source de chaleur à proximité d) Système de refroidissement défectueux e) Fissures de l'air obstruées f) Filtre à air obstrué g) Débit d'air réduit h) Vitesse inférieure à la vitesse nominale i) Système de mesurage défectueux j) Surcharge k) Charge à cos phi inférieure à 0,8. | <ul style="list-style-type: none"> a) Ventiler pour diminuer la température ambiante, réduire la charge. b) Vitesse inférieure à la vitesse nominale Créer un espace libre suffisant autour de la machine c) Éloigner les sources de chaleur et contrôler l'aération d) Inspecter les conditions de l'installation et le montage correct e) Nettoyer les embouts des éventuels détrit. f) Nettoyer ou remplacer les filtres g) Éliminer les obstacles, s'assurer que le débit d'air soit suffisant. h) Contrôle du nombre de tours (fréq.). i) Contrôler les détecteurs j) Éliminer la surcharge, laisser refroidir la machine avant de la remettre en route. k) Vérifier les valeurs de la charge, reporter le cos phi à 0,8 ou réduire la charge. |
| Bruit, vibrations élevées | <ul style="list-style-type: none"> a) Structure de la base insuffisante ou antivibratoire non adaptée, fixation au soubassement non correcte. b) Accouplement défectueux c) Ventilateur de refroidissement défectueux, rotor déséquilibré. d) Déséquilibre excessif de la charge, charges monophasées e) Dysfonctionnement du roulement f) Tirants non correctement fixés | <ul style="list-style-type: none"> a) Renforcer le soubassement, remplacer les dispositifs antivibratoires, repasser les vis sur le soubassement. b) Corriger l'alignement, la fixation du disque sur le volant moteur et du raccord sur le moteur primaire. c) Remplacer le ventilateur, nettoyer le rotor et le rééquilibrer d) Contrôler que la charge soit conforme aux conditions requises e) Remplacement du roulement f) Vérifier par le biais de la procédure § 6.5 |
| Température des roulements élevée | <ul style="list-style-type: none"> a) Dysfonctionnement roulement b) Charge axiale ou radiale trop élevée | <ul style="list-style-type: none"> a) Remplacement du roulement b) Contrôler l'alignement et l'accouplement de la machine |

9. SECTION

Générateur monophasé

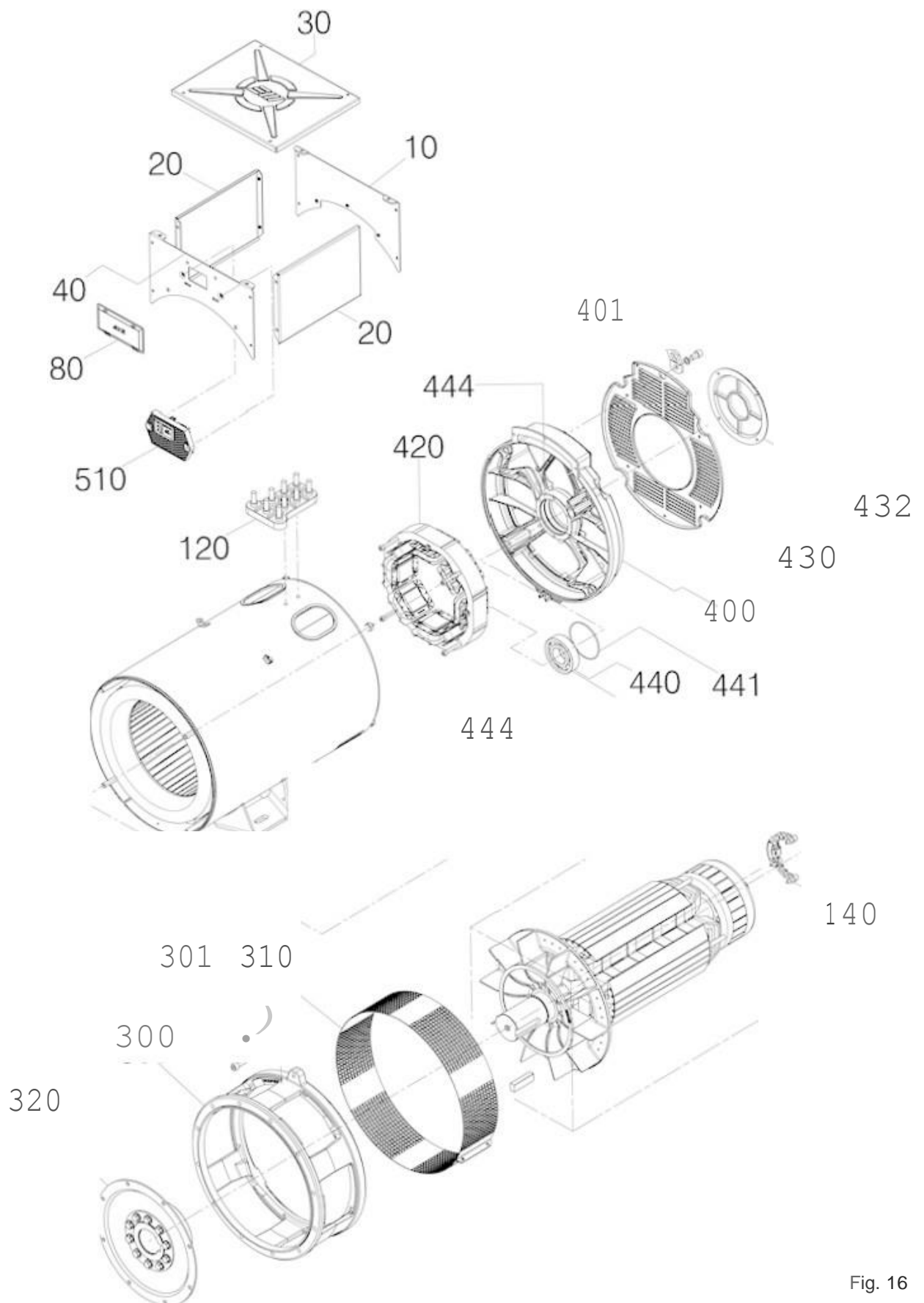


Fig. 16

Générateur bipalier

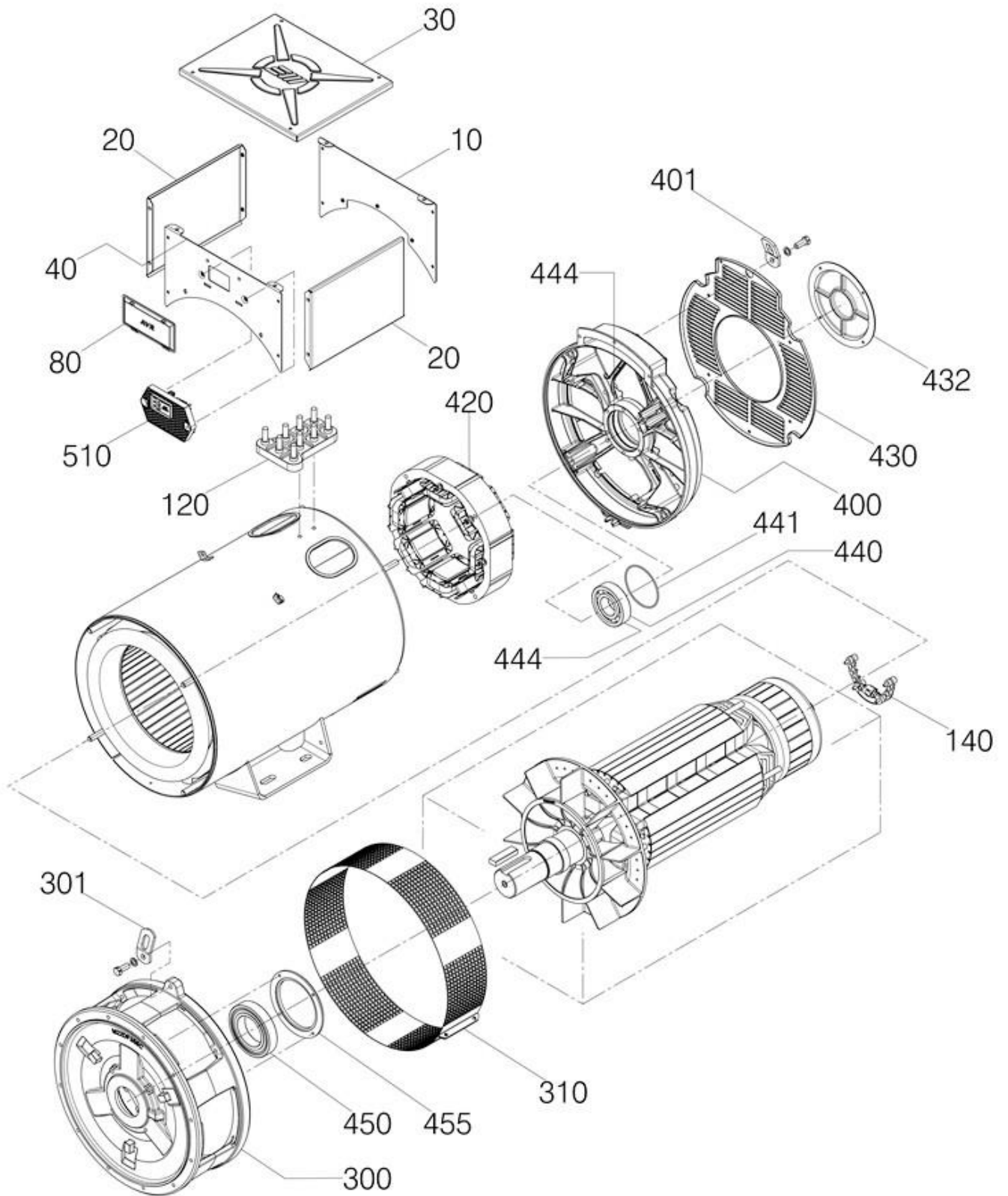


Fig. 17

10. PIÈCES DE RECHANGE

| Pos. | Descrizione | Codice |
|------|---|-----------------------|
| 10 | Panneau avant | M22ET301B 11000195 |
| 20 | Panneau latéral | M22ET302B 11000196 |
| 30 | Couvercle | M22ET303B 11000197 |
| 40 | Panneau avant avec siège régulateur | M22ET304B 11000198 |
| 80 | Protection accès régulateur | M18ET200B 11000011 |
| 120 | Boîte à bornes avec embout M8 | M16EV010B 11000164 |
| | Boîte à bornes avec embout M12 | M25EV010B 11000218 |
| 140 | Pont redresseur tournant | M18FA304B 11000037 |
| 300 | Joint SAE 1 monopalier | M22DF357C 11000263 |
| | Joint SAE 2 monopalier | M22DF355C 11018184 |
| | Joint SAE 3 monopalier | M22DF353C 11000207 |
| | Joint SAE 4 monopalier | M22DF351C 11000283 |
| | Joint SAE 3 bipalier | M22DF359C 11000176 |
| 301 | Anneau à tige côté D | ZWC00B06A 11000177 |
| 310 | Protection IP23 raccord SAE 1 | M22DW004C 11000264 |
| | Protection IP23 raccord SAE 2 | M22DW003C 10019030 |
| | Protection IP23 raccord SAE 3 - 4 | M22DW002B 11000178 |
| 320 | Joint SAE 10 | M22CV702A 11000284 |
| | Joint SAE 11,5 | M22CV703A 11000208 |
| | Joint SAE 14 | M22CV704A 11000265 |
| 400 | Bouclier côté N | M22DF120C 11000180 |
| 401 | Anneau à tige côté N | ZWC00B06A 11000177 |
| 420 | Stator excitatrice | M22FA057A 11000182 |
| 430 | Protection côté N | M22DW001C 11000186 |
| 432 | Couvercle accès pont redresseur | M18DW002B 11000056 |
| 440 | Roulement côté N pour générateur monopalier | 346245045 10000163 |
| | Roulement côté N pour générateur bipalier | 346243347 10000145 |
| 441 | Joint torique | 361160930 10000146 |
| 444 | Pâte LGAF 3E | 541036370 10000121 |
| 450 | Roulement côté D (côté accouplement) | 346243075 10000147 |
| 455 | Couvercle | ZWB11294A 11000179 |
| 510 | Régulateur de tension MARK VX | M00FA122A 11000013 |
| | Régulateur de tension MARK XX (pour PMG) | M00FA133A 11000328 |
| | Régulateur de tension MEC 20 | M31FA600A |
| N/D | <i>Fusible pour R.D.T. MARK VX et MARK XX</i> | 963823380 10020648 |
| N/D | <i>Fusible pour R.D.T. MEC 20</i> | 963823010 10003249 |

11. KIT TRANSFORMATION


| Description | Variantes | | Code |
|--|----------------------|-------|-----------------------|
| Kit boîte à bornes pour régulateur latéral (régulateur non inclus) | Avec RDT MARK VX | | M22KV500A 11031616 |
| | Avec RDT MEC 20 | | M22KV501A 11031617 |
| Kit boîte à bornes pour régulateur latéral (PMG et régulateur inclus) | PMG avec RDT MARK XX | | M22KV514A 11000492 |
| | PMG avec RDT MEC 20 | | M22KV515A 11000493 |
| Filtre à air en entrée et en sortie | IP 43 | SAE 1 | M22KV505A 11000483 |
| | | SAE 2 | M22KV506A 11000484 |
| | | SAE 3 | M22KV507A 11000485 |
| | | SAE 4 | 11000486 |
| | IP 44 | SAE 1 | 11000487 |
| | | SAE 2 | 11000488 |
| | | SAE 3 | 11000489 |
| | | SAE 4 | 11000490 |
| Kit filtre à air en entrée IP 43 | | | M22KV504A |
| Kit PMG avec RDT MARK XX | | | M18KV522A |
| Kit IP 55 pour boîte à bornes | | | M22KV516A |
| Réchauffeurs anticondensation | | | M22KV502A |
| Thermodétecteur PT100 roulement côté N | | | M18KV509A |
| Kit transformateur de parallèle x régulateur MEC20 (régulateur non inclus) pour courants de 100 à 150Amp | | | M22KV517A |
| Kit transformateur de parallèle x régulateur MEC20 (régulateur non inclus) pour courants de 151 à 200Amp | | | M22KV518A |
| Kit transformateur de parallèle x régulateur MEC20 (régulateur non inclus) pour courants de 201 à 300Amp | | | M22KV519A |
| Kit rhéostat à distance pour régulateur MARK VX et MARK XX | | | M22KV520A |
| Kit rhéostat à distance pour régulateur MEC20 | | | M22KV521A |

12. ÉCOULEMENT

Emballage - Tous les matériaux composant l'emballage sont écologiques et recyclables et doivent être traités selon les normes en vigueur.

Générateur désaffecté - Le générateur désaffecté se compose de matériaux précieux recyclables. Pour une gestion correcte, contacter le gérant municipal ou l'organisme préposé qui fournira les adresses des centres de récupération des matériaux mis au rebut et les modalités de collecte pour le recyclage.

13. DIRECTIVES EUROPÉENNES : DÉCLARATION DE CONFORMITÉ CE

| | |
|---|---|
|  | <p>Marquage “CE” : conformité à la Directive Basse Tension (2014/35/UE).</p> <p>Marquage “CE” : compatibilité électromagnétique (2014/30/UE)</p> <p>Marquage “CE” : directive machines (2006/42/EC)</p> <p>Ces alternateurs sont construits dans le respect des normes EN 60034-1 (Normes sur les machines électriques tournantes) EN 60204-1 (Norme sur la sécurité de l'équipement électrique des machines)</p> |
|---|---|

**Chaque générateur est marqué CE et est fourni avec une déclaration de conformité CE.
La responsabilité de la garantie de la conformité du générateur aux normes et directives CE relève du fabricant.**

NORMES :

- **EN 61000-6-1** Compatibilité électromagnétique, Normes génériques - Immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère.
- **EN 61000-6-2** Compatibilité électromagnétique, Normes génériques - Immunité pour les environnements industriels.
- **EN 61000-6-4** Compatibilité électromagnétique, Normes génériques - Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère.
- **EN ISO 12100-1** Sécurité des machines - Notions fondamentales, principes généraux de conception - terminologie de base, méthodologie.
- **EN ISO 12100-2** Sécurité des machines - Notions fondamentales, principes généraux de conception - principes techniques
- **EN ISO 14121-1** Sécurité des machines - Appréciation du risque - Principes.
- **EN 60034-1** Machines électriques tournantes
- **BS ISO 8528-3** Générateurs à courant alternatif pour groupes électrogènes
- **BS 5000-3** Machines électriques tournantes – Conditions requises pour la résistance aux vibrations

14. INSTRUCTION POUR L'APPLICATION DE LA PLAQUE AUTOADHÉSIVE

La boîte à bornes renferme une enveloppe contenant la plaque des données.

Cette plaque doit être appliquée sur l'alternateur, de la façon suivante :

1. l'application de la plaque autoadhésive doit se faire à une température ambiante supérieure à 15°C.
2. Nettoyer la partie prévue pour l'application avec de l'alcool et attendre qu'elle soit parfaitement sèche.
3. Ôter le film du support et l'appliquer selon la fig. 18 en exerçant une pression avec un rouleau de caoutchouc pour une meilleure adhérence.

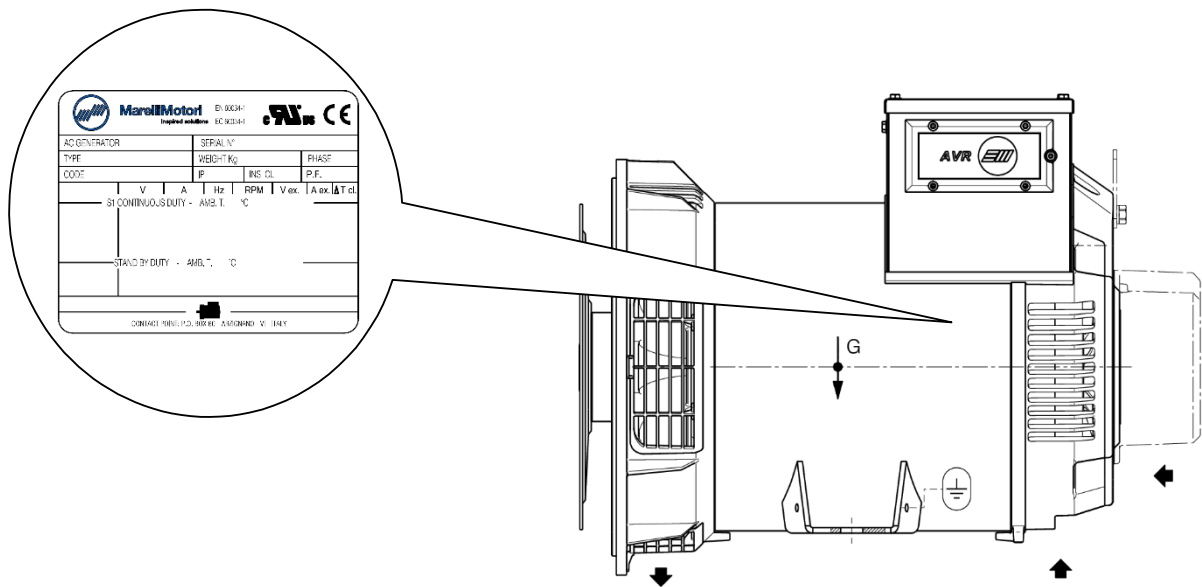


Fig. 18

Tous les droits de traduction, de reproduction et d'adaptation, en tout ou partie, par quelque moyen que ce soit (y compris les copies photostatiques et les microfilms) sont réservés.

Marelli Motori se réserve le droit d'effectuer des modifications.

| | |
|--|-----|
| 1. ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE | 77 |
| 2. GERÄTEBESCHREIBUNG | 78 |
| 3. TRANSPORT UND HANDHABUNG..... | 78 |
| 4. LAGERUNG | 79 |
| 5. INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME | 80 |
| 6. WARTUNG..... | 87 |
| 7. SPANNUNGSREGLER | 94 |
| 8. FEHLERSUCHE UND ABHILFE | 95 |
| 9. EXPLOSIONSZEICHNUNG | 97 |
| 10. ERSATZTEILE | 99 |
| 11. UMBAUSATZ | 100 |
| 12. ENTSORGUNG..... | 100 |
| 13. EUROPÄISCHE RICHTLINIEN: CE-KONFORMITÄTSEKTLÄRUNG | 101 |
| 14. ANWEISUNGEN FÜR DAS ANBRINGEN VOM SELBSTKLEBENDEN TYPENSCHILD..... | 102 |

1. ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE

Bei den elektrischen Maschinen handelt es sich um Bauteile, die für den Einsatz in der Industrie bestimmt wird und in Maschinen oder Anlagen eingebaut werden. Sie können deshalb nicht wie Produkte behandelt werden, die für den Einzelhandel bestimmt sind.




Die Anweisungen in der vorliegenden Betriebsanleitung sind deshalb für qualifiziertes Fachpersonal bestimmt.

Zusätzlich zu diesen Anweisungen müssen die geltenden gesetzlichen Vorschriften und technischen Normen für die Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz beachtet werden.

Maschinen in Sonderausführungen oder mit baulichen Varianten können in Details von den hier beschriebenen abweichen. Bei Fragen gleich welcher Art kontaktieren Sie bitte die Fa. Marelli Motori S.p.A. unter Angabe von:

- Modell der Maschine
- vollständige Artikelnummer der Maschine
- Seriennummer

Einige Anweisungen in der vorliegenden Betriebsanleitung sind mit folgenden Symbolen gekennzeichnet, die auf mögliche Unfallgefahren hinweisen:

| | |
|---|--|
| ACHTUNG! | Weist auf Kontrollen und Eingriffe hin, die zu Schäden am Produkt, am Zubehör oder an den angeschlossenen Bauteilen führen können. |
|  | Weist auf Prozeduren und Eingriffe hin, die zu schweren Verletzungen führen können, auch mit Todesfolge. |
|  | Weist auf Gefahren durch Stromschlag hin, die zu Verletzungen führen können, auch mit Todesfolge. |
|  | Weist auf eine Gefahr hin. |

Drehende elektrische Maschinen weisen gefährliche Teile auf, die unter Spannung stehen oder bei Betrieb in Bewegung sein können. Achtung:

- der unsachgemäße Gebrauch
- das Entfernen der trennenden Schutzeinrichtungen
- das Deaktivieren der Sicherheitsvorrichtungen
- eine unzureichender Inspektion und Wartung

können zu schweren Sach- und Personenschäden führen!

Der Sicherheitsbeauftragte muss deshalb sicherstellen und gewährleisten, dass die Maschine **ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal** transportiert, installiert, in Betrieb genommen, gesteuert, kontrolliert, gewartet und repariert wird. Das qualifizierte Fachpersonal muss:

- über eine entsprechende Fachausbildung und Erfahrung verfügen.
- Kenntnis der technischen Normen und der geltenden Gesetze besitzen.
- Kenntnis der allgemeinen nationalen, lokalen und anlagenspezifischen Sicherheitsvorschriften besitzen.
- in der Lage sein, Gefahrensituationen zu erkennen und zu vermeiden.



Arbeiten an der elektrischen Maschine dürfen nur mit Genehmigung des Sicherheitsbeauftragten bei stillgesetzter Maschine durchgeführt werden, die vom Stromnetz getrennt sein muss (einschließlich der Hilfsstromkreise, wie die Heizdrähte gegen Kondensatbildung).

Bei der elektrischen Maschine, die Gegenstand der Lieferung ist, handelt es sich um ein Produkt für die industrielle Verwendung. **Von der für die Installation verantwortlichen Person müssen deshalb zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen ergriffen und gewährleistet werden, wenn ein höherer Schutz erforderlich ist.**

Bei dem Stromgenerator handelt es sich um ein Bauteil, das mechanisch mit einer anderen Maschine (Einzelmaschine oder Teil einer Anlage) gekoppelt wird. Es fällt deshalb unter die Verantwortung des

Installateurs, für einen angemessenen Schutz bei Betrieb der Maschine zu garantieren und dazu:

- Gefahren durch das Berühren von Teilen in Bewegung vorzubeugen, die offenliegend sind, sowie der Gefahr von Sach- und Personenschäden vorzubeugen.
- Wenn die Maschine Funktionsstörungen aufweist (zu hohe oder zu geringe Spannungsausgabe, Anstieg der Temperatur, Geräusche, Vibrationen), muss umgehend der verantwortliche Wartungstechniker informiert werden.




ACHTUNG! Die vorliegende Betriebsanleitung enthält Aufkleber mit Gefahren- und Warnzeichen. Diese Aufkleber müssen vom Installateur unter Beachtung der Angaben auf dem Blatt mit den Aufklebern angebracht werden.

2. GERÄTEBESCHREIBUNG

Die in der vorliegenden Betriebsanleitung enthaltenen Anweisungen beziehen sich auf die Synchrongeneratoren **MXB-E 225**. Vor Inbetriebnahme des Generators muss die vorliegende Betriebsanleitung aufmerksam gelesen werden. Die vorliegende Betriebsanleitung wurde für erfahrene Elektriker und Mechaniker erstellt, die Erfahrung mit Generatoren dieser Größe haben. Die technischen Daten und die baulichen Eigenschaften können dem entsprechenden Katalog entnommen werden. Für den ordnungsgemäßen Betrieb und Gebrauch der Generatoren müsse die in der vorliegenden Betriebsanleitung enthaltenen Anweisungen beachtet werden. Bei den Generatoren **MXB-E 225** handelt es sich um eigenerrregte und selbstregulierende Brushless-Synchrongeneratoren, die von der Bauweise her den Vorgaben der Norm IEC 34-1 entsprechen.

Schutzart - Spezifikationen

Die Schutzart und die Nenngrößen stehen auf dem Typenschild.

| | | | | | |
|---|-----------|-----------------------|-------|-------------|-------------------------|
|  | | Marelli Motori | | EN 60034-1 | CE |
| | | Inspired solutions | | 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 | | | | | |

Frequenz

Die Generatoren sind auf den Betrieb mit einer Frequenz von 50 oder 60 Hz ausgelegt, entsprechend der Angaben auf dem Typenschild: Für einen korrekte Betrieb mit der vorgesehenen Spannung muss geprüft werden, ob der Spannungsregler korrekt für den vorgesehenen Gebrauch kalibriert worden ist und ob die Betriebsspannung mit den Daten auf dem Typenschild übereinstimmt.



Zubehör

Die Generatoren können mit verschiedenen Zubehöerteilen ausgestattet werden, wie Heizdrähte zum Schutz von Kondensat, Thermistoren, PT100 Temperaturfühler, usw. entsprechend der Angaben bei der Bestellung.

3. TRANSPORT UND HANDHABUNG

Der Generator wird installationsfertig geliefert. Bei Anlieferung muss der Generator sorgfältig auf eventuelle Transportschäden untersucht werden. Eventuelle Schäden müssen direkt beim Frachtführer angezeigt, auf dem Warenbegleitschein vermerkt und der Fa. Marelli Motori gemeldet werden, möglichst mit entsprechenden Fotos, die die Schäden belegen.

Für das Anheben und Transportieren des Generators müssen die dafür vorgesehenen Ösenschrauben verwendet werden.

Die am Generator vorgesehenen Ösenschrauben sind nur auf das Gewicht des Generators ausgelegt und dürfen NICHT für das Anheben der kompletten Baugruppe verwendet werden.

Sicherstellen, dass die verwendeten Hebevorrichtungen für das Gewicht des Generators geeignet sind und dass alle, für einen sicheren Transport erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen getroffen wurden. Beim Anheben und Transportieren von Generatoren mit einem Lager muss sichergestellt werden, dass der Rotor mit dem dafür vorgesehenen Bügel am Gehäuse blockiert wird, um das Herausrutschen vom Motor zu vermeiden.



Die Ösenschraube am Lagerschild darf ausschließlich für das Ausrichten des Generators beim Kuppeln mit dem Antriebsmotor verwendet werden.



Das Gewicht der Generatoren steht auf dem Typenschild.

Wenn der Generator nicht umgehend in Betrieb genommen wird, muss er an einem sauberen und trockenen Ort vor Vibrationen geschützt gelagert werden.

4. LAGERUNG

4.1 Kurzfristige Lagerung (maximal zwei Monate)

Die Maschine muss in einem geeigneten Lager mit kontrollierten Umgebungsbedingungen gelagert werden. Ein geeignetes Lager weist folgende Bedingungen auf:

- Temperatur im Bereich von 5°C bis 50°C ohne starke Temperaturschwankungen.
- Geringe relative Luftfeuchtigkeit, vorzugsweise unter 75%. Die Temperatur der Maschine muss über dem Taupunkt gehalten werden um zu verhindern, dass sich in der Maschine Kondensat bildet. Eventuell vorhandene Heizdrähte zum Schutz vor Kondensat müssen eingeschaltet werden und ihre Funktion muss in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden. Wenn die Maschine nicht mit Heizdrähten ausgestattet ist, ist eine alternative Heizmethode erforderlich, die die Bildung von Kondensat in der Maschine verhindert.
- Stabile Unterlage ohne zu große Erschütterungen und Stöße. Unter die Füße der Maschine müssen geeignete Gummikeile untergelegt werden, um die Maschine zu isolieren, wenn die Vibrationen am Lagerungsort zu stark sind.
- Gute Belüftung und saubere, staubfreie Luft ohne korrosive Gase. Schutz vor Insekten und Ungeziefer.

Falls die Maschine im Freien gelagert werden muss, darf sie nicht in ihrer Originalverpackung gelagert werden. Wie folgt vorgehen:

- Die Maschine aus der Verpackung nehmen.
- Die Maschine dicht abdecken, um das Eindringen von Regenwasser in die Maschine zu verhindern. Die Abdeckung muss eine ausreichende Belüftung der Maschine gewährleisten.
- Die Maschine auf starren, mindestens 100 mm hohen Unterlagen abstellen, um den direkten Kontakt mit dem Boden zu vermeiden.
- Es muss eine gute Belüftung gewährleistet sein. Wenn die Maschine in der für den Transport verwendeten Verpackung bleibt (Kiste), müssen ausreichend große Öffnungen in die Kiste praktiziert werden, um die Belüftung zu gewährleisten.
- Die Maschine muss vor Insekten und Ungeziefer geschützt werden.

4.2 Langfristige Lagerung (länger als 2 Monate)

Neben den Anweisungen für die kurzfristige Lagerung müssen auch folgende Anweisungen beachtet werden:

- Der Isolierwiderstand der Wicklungen und die entsprechende Temperatur müssen gemessen werden (alle 3 Monate, siehe Abschnitt 5.1).
- Alle 6 Monate muss der Zustand der lackierten Flächen geprüft werden. Wenn Anzeichen für Korrosion erkennbar sind, muss der Lack entfernt und die Stelle neu lackiert werden.
- Alle 6 Monate muss der Zustand der Korrosionsschutzbeschichtung auf den bloßen Metalloberflächen (wie die Enden der Welle) geprüft werden. Wenn Anzeichen für Korrosion erkennbar sind, diese mit einem Schleiftuch entfernen und einen neuen Korrosionsschutz auftragen.

Fettgeschmierte Kugellager

Fettgeschmierte Kugellager machen bei der Lagerung keine Wartung erforderlich. Das regelmäßige Drehen der Welle beugt Kontaktkorrosion und einer Verhärtung des Schmierfetts vor.



Bei Lagerung für einen Zeitraum von mehr als 3 Monaten wird dazu geraten, alle 3 Monate 5 Rotationen der Welle durchzuführen und die Welle dann in einer Position anzuhalten, die sich im 90° Winkel zur Ausgangsposition befindet.

Wenn der Generator über längere Zeit an einem feuchten Ort gelagert wird, müssen die Wicklungen vor Inbetriebnahme des Generators getrocknet werden.

Die Rollenlager machen bei der Lagerung keine Wartung erforderlich. Das regelmäßige Drehen der Welle beugt Kontaktkorrosion und einer Verhärtung des Schmierfetts vor.

5. INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME

Kontrollen vor Inbetriebnahme

Vor der Installation müssen folgende Kontrollen durchgeführt werden:

- Sicherstellen, dass die Daten auf dem Typenschild des Generators mit den Spezifikationen der Anlage übereinstimmen.
- Den Schutzlack von den Oberflächen an den Verbindungsstellen entfernen, wie die Oberflächen der Kupplungen und Flansche, sowie vom Achsenüberstand bei Generatoren mit zwei Lagern.



Generatoren mit **einem Lager** werden mit Blockierungsbügel geliefert, der zwischen der Kupplung und dem Anschluss eingesetzt ist.

Der Bügel muss vor der Installation entfernt werden.

Der Generator muss an einem Standort mit ausreichendem Platz installiert werden, der einen direkten Luftaustausch mit der Außenluft gewährleistet.

Die Ansaug- und Ablassöffnungen der Luft dürfen unter keinen Umständen verdeckt oder verstopft sein. Beim Positionieren des Generators muss darauf geachtet werden, dass der Generator nicht direkt heiße Luft ansaugt.

Die Installation muss eine problemlose Inspektion und Wartung des Generators gewährleisten.

5.1 Isolierungsprüfung

5.1.1 Messen der Isolierungswiderstände

Wenn der Generator über längere Zeit außer Betrieb war (länger als ein Monat), wird ausdrücklich dazu geraten, dass der Hersteller der Baugruppe eine Isolierungsprüfung zur Masse der Wicklungen vom Hauptstator durchführt. Detaillierte Anweisungen zur Durchführung der Prüfung des Isolationswiderstands können der internationalen Norm IEEE Std. 43-2000 entnommen werden.

Vor Durchführen der Prüfung müssen Anschlüsse zu den Regelvorrichtungen (Spannungsregler oder andere Vorrichtungen) abgenommen werden.

Die Messung des Isolationswiderstands zwischen den Wicklungen und der Masse muss mit einem geeigneten Messgerät durchgeführt werden (Megger oder vergleichbares Instrument), das mit Gleichstrom gespeist wird und einen Ausgangsstrom (Prüfspannung) von 500 V für Niederspannungsmaschinen hat. Der Wert vom Isolierungswiderstand wird 1 Minute nach Anlegen der Prüfspannung gemessen.

Zur Messung vom Isolierungswiderstand wie folgt vorgehen:

- **Hauptstator:** Vor dem Messen des Isolierungswiderstands müssen die Anschlüsse zu den Regelvorrichtungen (Spannungsregler oder andere Vorrichtungen) und zu eventuellen anderen Vorrichtungen der Baugruppe abgenommen werden. Die Messung wird zwischen einer Phase und der Masse durchgeführt, wobei die beiden anderen Phasen zusammen mit den Hilfsstromkreisen ebenfalls an die Masse angeschlossen sein müssen. Diese Prozedur muss für alle drei Phasen wiederholt werden.
(Siehe Abbildung 1 - Messen vom Isolierungswiderstand an der Wicklung des Stators)
- **Erregender Stator:** Den Plus- und Minus-Leiter vom Regler abnehmen und den Isolierungswiderstand zwischen einer der beiden Endklemmen der Wicklung und der Masse messen.

- **Rotorwicklungen:** Den Isolierungswiderstand zwischen einer Endklemme der Wicklung des Hauptrotors an der Brücke des Gleichrichters und der Masse des Rotors (Welle) messen. (Siehe Abbildung 2 - Messen vom Isolierungswiderstand an der Wicklung des Rotors).

Die Messwerte werden aufgezeichnet. Im Zweifelsfall auch den Polarisierungsindex messen (siehe Abschnitt 5.2).

ACHTUNG! Um Stromschlaggefahr zu vermeiden, muss die Masse der Wicklung direkt nach Durchführung der Messung kurz angeschlossen werden.

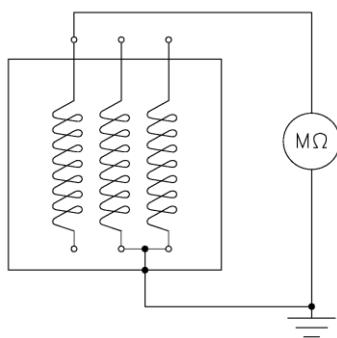


Abbildung 1 - Messen vom Isolierungswiderstand an der Wicklung des Stators

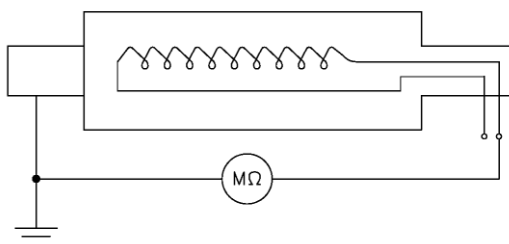


Abbildung 2 - Messen vom Isolierungswiderstand an der Wicklung des Rotors

5.1.2 Allgemeine Hinweise

Bevor die weitere Vorgehensweise anhand der Prüfung des Isolierungswiderstands entschieden wird, müssen folgende Hinweise beachtet werden:

- Wenn der gemessene Wert zu gering ist, muss die Wicklung gereinigt u/o getrocknet werden. Wenn die Messwerte nicht ausreichen sind, muss ein Experte zu Hilfe gezogen werden.
- Maschinen, bei denen der Verdacht auf Problemen durch Feuchtigkeit besteht, müssen sorgfältig getrocknet werden, unabhängig vom gemessenen Wert des Isolierungswiderstands.

HINWEIS: Der Isolierungswiderstand, der im Prüfbericht angegeben ist, ist in der Regel deutlich höher als die Werte, die auf der Baustelle gemessen werden.

5.1.3 Umrechnen der Werte des gemessenen Isolierungswiderstands

Um die gemessenen Werte vom Isolierungswiderstand vergleichen zu können, werden sie bei einer Temperatur von 40°C vorgegeben. Mit der folgenden Grafik kann der Messwert in den entsprechenden Wert bei 40°C umgerechnet werden:

Die Verwendung der Grafik sollte auf Temperaturen beschränkt werden, die im Bereich des Standardwerts von 40°C liegen, da größere Abweichungen zu Fehlern bei der Umrechnung führen können.

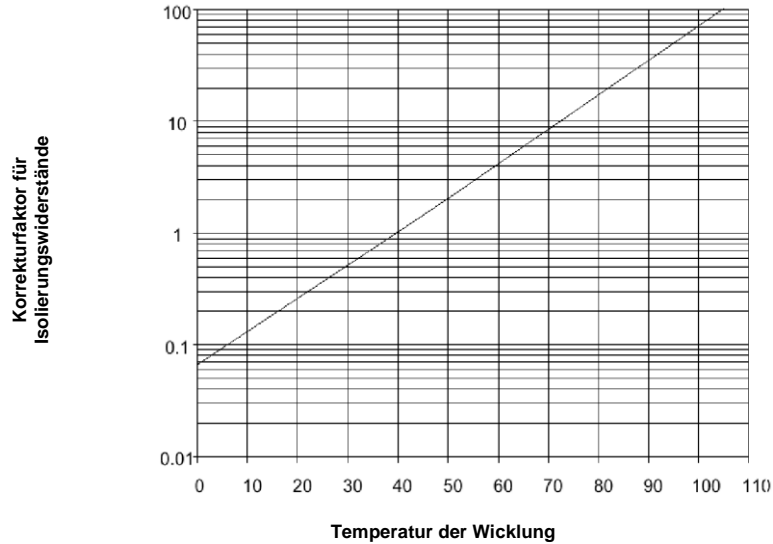


Abbildung 3- Zusammenhang zwischen dem Isolierungswiderstand und der Temperatur

$$RC = k \times R$$

- RT Wert des Isolierungswiderstand bei einer gegebenen Temperatur
- RC Äquivalenter Isolierungswiderstand bei 40°C
- k Korrekturfaktor für den Isolierungswiderstand

Beispiel:

- RT =400 MΩ gemessen bei 20°C
- k =0,25
- RC =0,25 x 400 MΩ= 100MΩ

5.1.4 Mindestwerte für den Isolierungswiderstand

Kriterien für die Wicklungen unter normalen Bedingungen

Im Allgemeinen müssen die Werte des Isolierungswiderstandes bei trockenen Wicklungen die Mindestwerte deutlich übersteigen. Es können keine festen Werte vorgegeben werden, da der Widerstand sich je nach Maschinentyp und Bedingungen am Maschinenstandort unterscheidet. Auch der Isolierungswiderstand unterliegt den Auswirkungen durch die Alterung und den Gebrauch der Maschine. Die angegebenen Werte sind deshalb als reine Anhaltswerte zu verstehen.

Ein Mindestwert des Isolierungswiderstands ist eine Grundvoraussetzung für die elektrische Sicherheit des Stators. Die Maschine darf auf keinen Fall in Betrieb genommen werden, wenn die Werte unter dem Mindestwert liegen.

Die unten angegebenen Grenzwerte vom Isolierungswiderstand gelten bei einer Temperatur von 40°C und Anlegen der Prüfspannung für einen Zeitraum von mehr als einer Minute (und weniger als 10 Minuten).

- Rotor
R >5MΩ
- Stator

| Isolierungswiderstand (Rc) bei 40°C | | | |
|-------------------------------------|---------------------|--------------|----------|
| <10MΩ | 10MΩ<Rc<200MΩ | 200MΩ<Rc<1GΩ | >1GΩ |
| Schlecht | PI-Test durchführen | Gut | Sehr gut |

HINWEIS: Der Isolierungswiderstand, der im Prüfbericht angegeben ist, ist in der Regel deutlich höher als die Werte, die auf der Baustelle gemessen werden.

5.2 Polarisierungsindex (PI)

Der Zustand des Isolierungssystems der elektrischen Maschine kann auch durch Messen des Polarisierungsindex nach Vorgabe der Norm IEEE 43 geprüft werden.

Die Messung und Aufzeichnung des Isolierungswiderstands erfolgt bei Umgebungstemperatur zu unterschiedlichen Zeiten (T_1' , T_2' bis T_{10}') Die Messungen werden in angemessenem Abstand durchgeführt (z.B. 1 Minute).

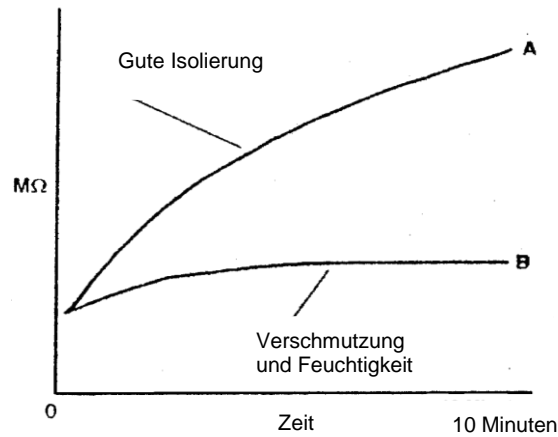


Abbildung 4- Zeitabhängiger Verlauf vom Isolierungswiderstand

Hohe Temperaturen können zu unvorhersehbaren Änderungen des Polarisierungsindex führen. Bei Durchführung der Prüfung darf die Temperatur deshalb 50°C nicht übersteigen.

Verschmutzungen und Feuchtigkeit, die sich in der Wicklung ansammeln, verringern in der Regel den Isolierungswiderstand und den Polarisierungsindex, ebenso wie die Abhängigkeit von der Temperatur. Wicklungen mit offenen Dispersionsabständen reagieren deutlich empfindlicher auf Verschmutzungen und Feuchtigkeit.

Es gibt bestimmte Regeln, um den niedrigsten akzeptablen Wert festzulegen, der ein sicheres Ingangsetzen der Maschine gewährleistet. Für den Polarisierungsindex (PI) liegen die Werte in der Regel im Bereich von 1 bis 4, wobei 1 auf feuchte und schmutzige Wicklungen hinweist.

| | Schlecht | Akzeptabel | Gut | Optimal |
|----|------------|----------------|--------------|----------|
| PI | $PI < 1.5$ | $1.5 < PI < 2$ | $2 < PI < 4$ | $PI > 4$ |

5.3 Überholung der Statorwicklungen

Die aktiven Teile können mit Heißluft getrocknet werden. Dabei muss der Luftstrom auf die Köpfe der Wicklung gerichtet werden, soweit dies möglich ist.

Wenn die Maschine über Heizdrähte zum Schutz vor Kondensat verfügt, dürfen diese NICHT zum Trocknen der Wicklung eingesetzt werden. Die Heizdrähte dürfen nur während der normalen und üblichen Unterbrechungen des Maschinenbetriebs eingesetzt werden, um der Bildung von Kondensat vorzubeugen.

Die Statoren können auch durch direktes anlegen von Gleichstrom erwärmt werden (z.B. unter Verwendung eines industriellen Schweißgeräts). In diesem Fall sollte der in den Wicklungen umlaufende Strom 25% des Nennwert betragen, der auf dem Typenschild der Maschine steht, er muss aber in jedem Fall geeignet sein, um die gewünschte Temperatur zu erreichen.

Soweit möglich müssen die Wicklungen der elektrischen Maschine so wieder angeschlossen werden, dass der Widerstand der Wicklungen an den verfügbaren Wert des Generators in Gleichstrom angepasst wird.

Die elektrische Maschine muss mit einer wärmeisolierenden Barriere abgedeckt werden, um die komplette Abgabe der erzeugten Wärme in die Umgebung zu verhindern. Falls möglich müssen gleichzeitig eventuelle Klappen im oberen Bereich des Gehäuses geöffnet werden, damit die entfernte Feuchtigkeit austreten kann.

An die aktiven Teile muss ein Thermometer angelegt werden um sicherzustellen, dass die Wicklung eine Temperatur von 100°C nicht übersteigt. Die empfohlene Temperatur für die Trocknung liegt im Bereich von 80 bis 100 °C.

5.4 Auswuchten

Vorbehaltlich anders lautender Angaben sind die Generatoren mit einer Passfeder ausgewuchtet, die sich am Ende der Welle befindet (gemäß IEC 60034-14).

5.5 Kuppeln



Der Generator und der Antriebsmotor müssen sorgfältig ausgerichtet werden.

Zum Positionieren des Generators muss von den Ösenschrauben Gebrauch gemacht werden, die sich an Flansch an der D-Seite und am Lagerschild an der N-Seite befinden.

ACHTUNG! Auf keinen Fall dürfen die Zugstangen entfernt werden, mit denen die Lager des Generators blockiert sind. Andernfalls siehe Abschnitt 6.5.

Eine nicht korrekte Ausrichtung kann Vibrationen und Schäden an den Kugellagern verursachen, Es muss sichergestellt werden, dass die Dreheigenschaften von Generator und Motor kompatibel sind. Zur Prüfung der Kompatibilität, für die der Kunde zuständig ist, liefert die Fa. Marelli Motori auf Anfrage Zeichnungen der Rotoren zur Drehprüfung.

Bei Generatoren mit einem Lager müssen außerdem alle Maße des Schwungrads und der Schwungradabdeckung des Hauptmotors geprüft werden. Außerdem müssen die Maße vom Flansch und der Kupplung des Generators geprüft werden.

Bei Generatoren mit zwei Lagern wird zur Kontrolle der Ausrichtung mit einem Dickenkaliber geprüft, ob der Abstand (S) zwischen den beiden Kupplungshälften am gesamten Umfang gleich ist. Außerdem muss mit einem Komparator geprüft werden, ob die Außenflächen der beiden Kupplungshälften koaxial sind.

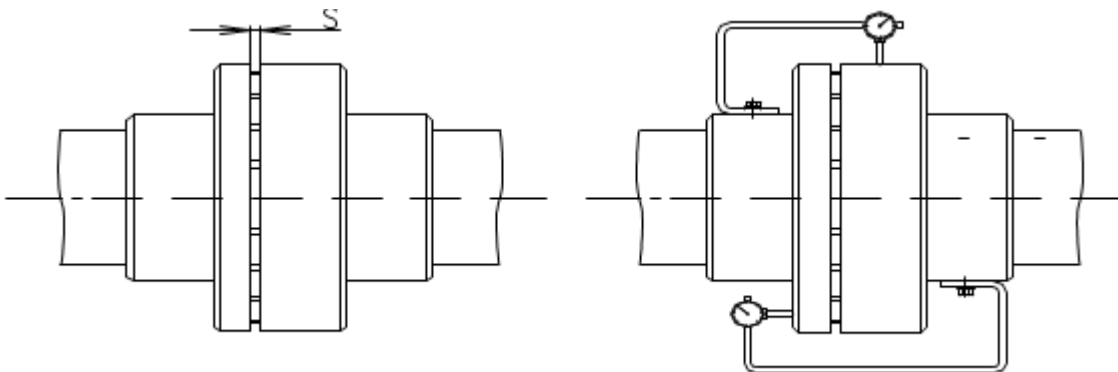


Abb. 5

Die Kontrollen müssen an 4 diametral gegenüberliegenden Punkten durchgeführt werden. Die Fluchtungsfehler müssen innerhalb der vom Hersteller der Kupplung vorgesehenen Toleranz liegen und können durch seitliches Verschieben oder Einsetzen von Unterlegscheiben zwischen den Füßen und dem Unterbau korrigiert werden. Nach Befestigung des Generators muss die Ausrichtung immer geprüft werden.

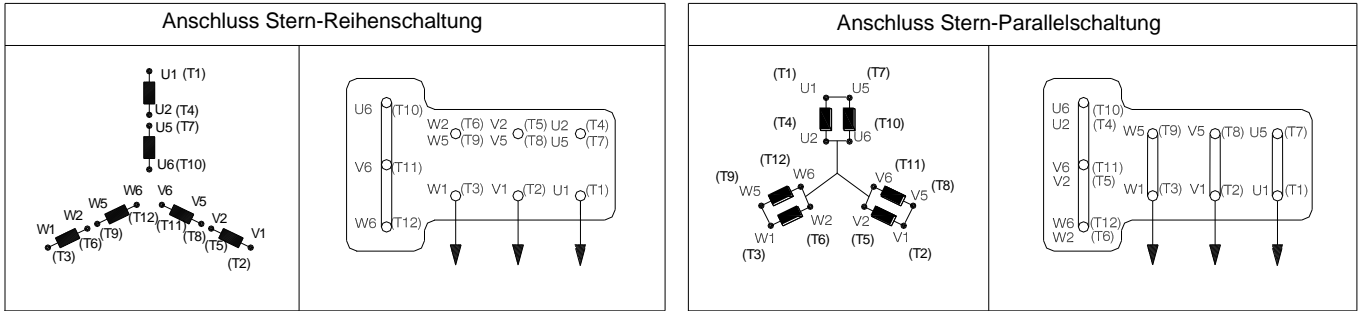
Eine Kontrolle der Vibrationen des Generators nach Installation in der Baugruppe mit laufender Baugruppe im Leerlauf und unter Last durchführen.

5.6 Stromanschluss

Die Generatoren werden in der Regel mit 12 Endklemmen (9 Klemmen) geliefert.

Die Zuführung der Anschlusskabel in die Anschlussdose befindet sich auf der rechten Seite (von der Kupplungsseite aus gesehen). Bei einigen Modellen können die Kabel sowohl rechts als auch links aus dem Generator geführt werden, je nach Positionierung des Spannungsreglers. In der Regel ist sowohl ein Anschluss mit Stern-Reihenschaltung als auch mit Stern-Parallelschaltung möglich. Bei Wechseln des Anschlusses (von Stern-Reihenschaltung auf Stern-Parallelschaltung) muss der Anschluss des Spannungsreglers geprüft werden (siehe Schaltbilder).

Schaltbilder für normale Generatoren in der Standardausführung



| KABELKENNZEICHNUNG | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| STANDARD | U1 | V1 | W1 | U2 | V2 | W2 | U5 | V5 | W5 | U6 | V6 | W6 |
| USA | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 |

ACHTUNG! Die Schaltbilder für den internen Anschluss der Generatoren befinden sich im Handbuch des Spannungsreglers.

Die Ausgangskabel wie auf Abbildung 6 an den Klemmen des Generators anschließen:

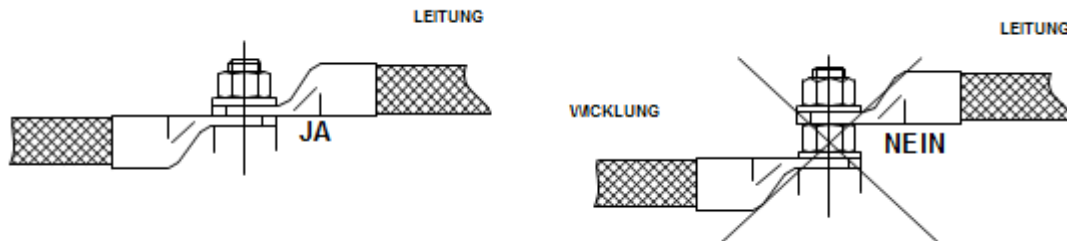




Abb. 6

Drehrichtung

Die Generatoren werden in der Regel für den Betrieb mit Drehrichtung im Uhrzeigersinn geliefert (von der Kupplungsseite aus gesehen).



Erdungsanschluss

  In der Anschlussdose befindet sich eine Klemme für den Erdungsanschluss. Eine zweite Klemme befindet sich am Fuß des Generators. Die Erdung muss mit einem Kupferleiter mit angemessenem Schnitt nach Vorgabe der geltenden Vorschriften durchgeführt werden.

5.7 Einphasige Lasten

Die Dreiphasen-Generatoren dieser Baureihe können auch als Einphasen-Generatoren verwendet werden. Dabei müssen folgende Anweisungen beachtet werden:

Die maximale Leistung des Generators darf die auf dem Typenschild angegebene Leistung für die Dreiphasen-Last multipliziert mit dem Faktor 0,6 nicht übersteigen.

  Der Generator kann mit Stern-Parallelschaltung angeschlossen werden (mit 220 Volt bei 50 Hz oder mit 220-240 Volt bei 60 Hz). Die Einphasen-Last muss an die Klemmen U1/T1 und V1/T2 angeschlossen werden.

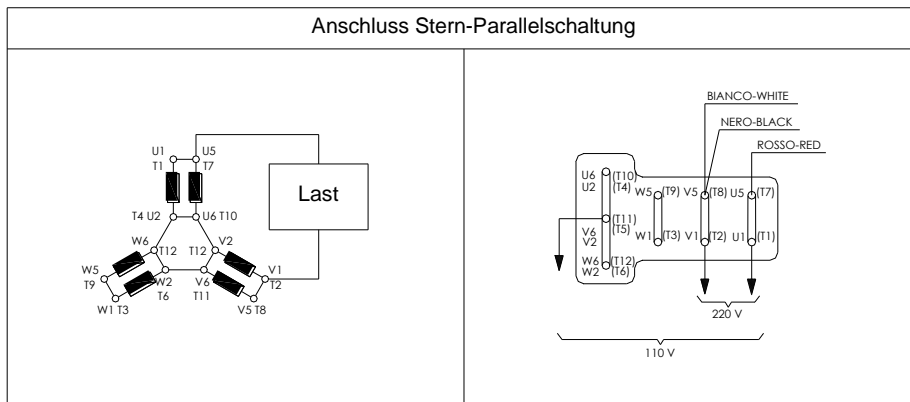


Abb. 7

⚠ ⚡ Der Generator kann mit Zick-Zack-Schaltung angeschlossen werden (mit 220-240 Volt bei 50 Hz oder mit 220-240 Volt bei 60 Hz). Die Einphasen-Last muss an die Klemmen U1/T1 und V1/T2 angeschlossen werden.

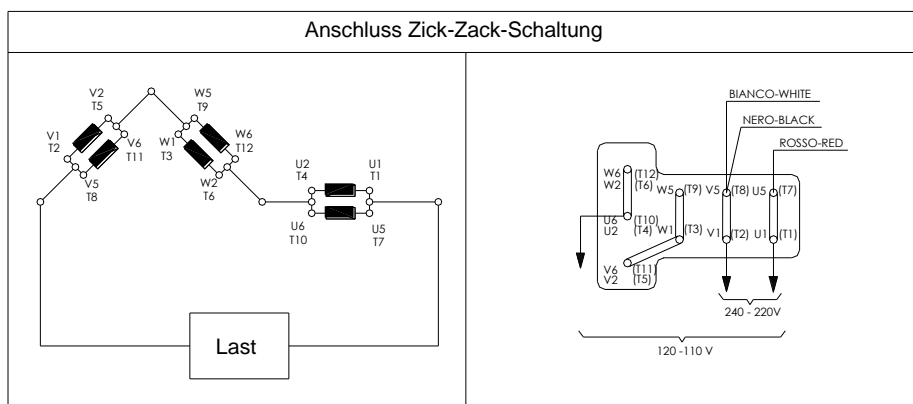


Abb. 8

Speisung nur von kapazitiven Lasten

Es können symmetrische kapazitive Dreiphasen-Lasten gespeist werden ($\cos \varphi 0$ in Voreilung) für eine maximale Leistung (in kVAR), die die auf dem Typenschild angegebenen Leistung (in kVA) multipliziert mit 0,25 nicht übersteigen darf.

5.8 Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme der Maschine muss die **Isolierung mit einem Megger mit 500 VCC 1 Minute nach Anlagen der Spannung** geprüft werden.

Der Mindestwert vom Isolierungswiderstand liegt bei einer Umgebungstemperatur von 40°C bei einer neuen Wicklung bei MΩ und ist eine Grundvoraussetzung für die elektrische Sicherheit des Stators.

⚠ ⚡ **GENERATOREN, DIE BEREITS IN BETRIEB WAREN ODER DIE LÄNGERE ZEIT AUSSER BETRIEB WAREN, DÜRFEN NICHT IN BETRIEB GENOMMEN WERDEN, WENN DER WERT VOM ISOLIERUNGSWIDERSTAND BEI EINER TEMPERATUR VON 40°C KLEINER ALS 100 MΩ IST.** Je nach Gegebenheiten muss in diesem Fall eine Prüfung des Polarisierungsindex oder eine Überholung der aktiven Teile durchgeführt werden.

DIE MASCHINE DARF NICHT IN GANG GESETZT WERDEN, WENN DER POLARISIERUNGSINDEX KLEINER ALS 1,5 IST (siehe Abschnitt 5.2).

Um Stromschlaggefahr zu vermeiden, muss die Masse der Wicklungen direkt nach Durchführung der Messung kurz angeschlossen werden.

VOR DER ERSTINBETRIEBNAHME MÜSSEN FOLGENDE KONTROLLE DURCHGEFÜHRT WERDEN:**Mechanische Kontrollen**

Sicherstellen, dass:

- die Schraubenbolzen der FüÙe fest angezogen sind.
- die Kupplung korrekt durchgeführt worden ist.
- ausreichend Luft zur Kühlung vorhanden ist und keine Verunreinigungen angesaugt werden.
- die Schutzgitter an ihrem Platz sind.
- das Anzugsdrehmoment der Kupplungsscheiben und vom Flansch korrekt ist (für Generatoren mit einem Lager).

Elektrische Kontrollen

Sicherstellen, dass:

- an der Anlage geeignete Leistungsschutzschalter installiert sind, die den geltenden Vorschriften entsprechen.
- die Anschlüsse der Endklemmen an die Klemmleiste korrekt durchgeführt worden sind (Klemmen fest angezogen).
- die Leiter beim Anschließen nicht vertauscht worden sind und es keinen Kurzschluss zwischen dem Generator und externen Schaltern gibt. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass zwischen dem Generator und den externen Schaltern in der Regel keine Schutzvorrichtungen installiert sind.



Um Schäden an den Trafos und dem Generator zu vermeiden, müssen alle, im Generator installierten Trafos an ihre Last angeschlossen sein. Wenn die Trafos nicht verwendet werden, müssen ihre Sekundärkontakte kurzgeschlossen werden.

6. WARTUNG

Eingriffe gleich welcher Art an der elektrischen Maschine dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Sicherheitsbeauftragten bei stillgesetzter, auf Umgebungstemperatur abgekühlter Maschine durchgeführt werden, die von der Anlage oder dem Stromnetz getrennt sein muss, einschließlich aller Hilfsstromkreise, wie z.B. die Heizdrähte zum Schutz vor Kondensat. **Es müssen alle erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden um zu vermeiden, dass die Maschine bei laufenden Wartungsarbeiten versehentlich eingeschaltet werden kann.**



Der Standort, an dem der Generator betrieben wird, muss sauber und trocken sein. Die Zugstangen mit Loctite® 270 Schraubensicherung blockieren und sicherstellen, dass die Zugstangen nicht mit Öl oder Fett verschmiert sind. Eventuell ein Lösemittel vom Typ Loctite®7063 oder ein vergleichbares Produkt verwenden. Bei elektrischen Anschlüssen darf das Loctite® nicht auf die elektrischen Kontaktflächen gelangen!

6.1 Intervalle für die Inspektion und Wartung

Die Häufigkeit, mit der die Inspektionen durchgeführt werden, kann von Fall zu Fall variieren und hängt von der Bedeutung der Anlage, den Umgebungsbedingungen und den effektiven Betriebsbedingungen ab.

Als allgemeiner Anhaltswert wird eine Inspektion nach den ersten 100 Betriebsstunden empfohlen, spätestens aber nach Ablauf eines Jahres. Anschließen wird eine Wartung einmal pro Jahr empfohlen (siehe Tabelle unten).

Im Rahmen der Inspektionen sicherstellen, dass:

- **der Generator ordnungsmäßig ohne anormale Geräusche oder Vibrationen läuft, die auf eine Beschädigung der Kugellager hinweisen, und dass die Betriebsparameter korrekt sind.**
- **die Luftansaugung nicht verdeckt oder verstopft ist.**
- **die Anschlusskabel keine Anzeichen für Abnutzung oder Beschädigungen erkennen lassen und dass die Stromanschlüsse und alle Schraubverbindungen fest angezogen sind.**

Die oben genannten Kontrollen machen das Abnehmen oder Demontieren des Generators NICHT erforderlich. Ein Ausbauen des Generators ist nur dann erforderlich, wenn die Kugellager ausgewechselt werden. Dabei müssen auch folgende Kontrollen durchgeführt werden:

- **die Ausrichtung kontrollieren.**
- **den Isolierungswiderstand und den Anzug von Schrauben und Bolzen kontrollieren.**

Außerdem sind eine Reihe von Kontrollen in vorgegebenen Zeitabständen erforderlich.

| Kontrollen und erforderliche Eingriffe | Täglich | nach 100 Betriebsstunden | alle 2 Monate oder nach 1000 Betriebsstunden | nach 2000 Betriebsstunden oder jährlich | nach 4500 Betriebsstunden oder jährlich | siehe Abschnitt 6.2 |
|--|----------|-----------------------------|--|---|---|------------------------|
| Anormale Geräusche | X | | | | | |
| Korrekte Lüftung | X | | | | | |
| Vibrationen | | X | X | | | |
| Befestigung der Schraubverbindungen | | X | X | | | |
| Anschlüsse Klemmleiste (Klemmen / TA / TV / RDT) | | X | X | | | |
| Grundreinigung | | | | X | | |
| Komplette Kontrolle des Generators | | | | | X | |
| Isolierungswiderstand | | | | | X | |
| Schmierung Kugellager | | | | | | X |
| Auswechseln Kugellager | | | | | | X |



Alle Abweichungen oder Unregelmäßigkeiten, die bei den Kontrollen ermittelt werden, müssen umgehend behoben werden.

6.2 Wartung der Kugellager

Die tatsächliche Lebensdauer der Kugellager ist von zahlreichen Faktoren abhängig, insbesondere:

- **von der Lebensdauer des Schmierfetts.**
- **von den Umgebungsbedingungen und der Betriebstemperatur.**
- **von den externen Lasten und den Vibrationen.**

Die Kugellager auf der D-Seite (Kupplungsseite) und der N-Seite (der Kupplung gegenüberliegende Seite) sind vom dichten Typ mit einer Fettmenge, die für eine lange Standzeit garantiert.

Unter normalen Betriebsbedingungen haben alle Kugellager eine Standzeit von ca. 30.000 Betriebsstunden.

Wenn eine komplette Revision der Baugruppe durchgeführt wird, müssen die Kugellager ausgewechselt werden.

6.3 Prozedur für das Ausbauen und Einbauen der Kugellager



VOR DER DEMONTAGE DES GENERATORS VOM ANTRIEBSMOTOR MUSS SICHERGESTELLT WERDEN, DASS DER GENERATOR UND DER MOTOR NICHT VERSEHENTLICH EINGESCHALTET WERDEN KÖNNEN!

Vor dem Ausbauen vom Generator müssen die Explosionszeichnungen geprüft werden. Sicherstellen, dass Hebevorrichtungen zur Verfügung stehen, die für das Gewicht der Bauteile angemessen sind, die angehoben werden müssen.

Sicherstellen, dass alle Sicherheitsmaßnahmen für das Transportieren ergriffen worden sind.

Das Ausbauen und Einbauen müssen von qualifiziertem und befugtem Fachpersonal durchgeführt

werden. Es wird dazu geraten, sich an die Vertragswerkstätten vom Kundenservice von Marelli Motori zu wenden.

Die Bauteile ggf. beim Ausbauen kennzeichnen, um ihre korrekte Position bei der anschließenden Montage zu kennen.

Den Generator vom Antriebmotor abkuppeln und dazu die Befestigung der Füße, vom Flansch und der Kupplungsvorrichtung (SAE-Scheibe/Kupplung) entfernen. Die Endklemmen der Stromkabel von der Klemmleiste abnehmen.

- Den Generator vom Motor abrücken und dazu die Ösenschrauben am Generator verwenden. Das Gewicht des Generators steht auf dem Typenschild.

Für Generatoren mit zwei Lagern:

- Die Kupplung von der Welle abnehmen und den Schlüssel vom Achsenüberstand entfernen.
- Die Schutzabdeckungen (432) und (430) vom Lagerschild auf der N-Seite (400) abnehmen.
- Die Schrauben lösen, mit denen der Lagerschild auf der N-Seite an der Anschlussdose befestigt ist. Die Plus- und Minus-Endklemmen vom erregenden Stator vom Spannungsregler abnehmen und dazu die Kabelbinder durchschneiden.
- Die Schraubenbolzen der Zugstangen abschrauben und den Lagerschild auf der N-Seite vom Gehäuse abnehmen. Dabei darauf achten, dass die Wicklungen der Erregung nicht beschädigt werden.
- Die 4 Zugstangen mit Mutter und Gegenmutter abnehmen.
- Die Schutzabdeckung (310) abnehmen und die Schrauben lösen, mit denen die kleine Abdeckung (455) vom Lagerschild auf der D-Seite (300) befestigt ist.
- Den Lagerschild auf der D-Seite abnehmen.
- Den Rotor im Gehäuse lassen und die Kugellager austauschen. Die Kugellager dazu mit dem dafür vorgesehenen Abziehwerkzeug abziehen.
- Bei der Montage der Kugellager auf der Welle ist größte Sorgfalt geboten. Am besten ist es, wenn die Kugellager dazu auf eine Temperatur von ca. 80-90°C erwärmt werden.
- Die O-Ring Dichtung (441) aus dem Sitz im Lagerschild auf der N-Seite nehmen. Der O-Ring muss bei jedes Mal ersetzt werden, wenn der Lagerschild auf der N-Seite ausgebaut wird.
- Eine gleichmäßige Schicht Schmierfett LGAF 3E (SKF) auf die gesamte Oberfläche des äußeren Rings vom Kugellager und auf die gesamte Oberfläche vom Sitz des Kugellagers vom Lagerschild auf der N-Seite (ohne O-Ring) auftragen und dazu ein geeignetes Hilfsmittel verwenden (Pinsel oder Spachtel). Achtung: Die Schicht darf nicht zu dick sein, sonst gibt es Probleme bei der anschließenden Montage des Lagerschildes.
- Den neuen O-Ring in seinen Sitz am Lagerschild auf der N-Seite einsetzen.
- Vor der Montage der Lagerschildes muss sichergestellt werden, dass die 2 Führungsschrauben an der Unterseite vom Gehäuse vorhanden sind.
- Die Gewinde der Zugstangen vor dem Einschrauben sauber machen.
- Den Lagerschild auf der D-Seite wieder montieren und die kleine Abdeckung anbringen, nachdem das Kugellager abgekühlt ist.
- Den Lagerschild auf der N-Seite teilweise montieren (bis zum O-Ring), nachdem das Kugellager abgekühlt ist, und dabei darauf achten, dass der O-Ring und die Wicklungen der Erregung nicht beschädigt werden.
- Zur endgültigen Montage vom Lagerschild auf der N-Seite die Zugstangen mit 5 Umdrehungen in den Lagerschild an der D-Seite schrauben. Dann die Zugstangen über Kreuz anziehen, um den Lagerschild auf der N-Seite vollständig zu montieren. Dabei darauf achten, dass der O-Ring nicht beschädigt wird.
- Nachdem die Lagerschildes befestigt worden sind, die 4 Zugstangen herauserschrauben und mit der in Abschnitt 6-5 beschriebenen Prozedur endgültig befestigen.
- Nach erfolgter Montage vom Lagerschild auf der N-Seite den Lagerschild an der Anschlussdose befestigen und die Plus- und Minus-Endklemmen vom erregenden Stator wieder an den Spannungsregler anschließen. Die Kabel mit Kabelbindern blockieren.
- Die Schutzabdeckungen auf der N-Seite und die Schutzabdeckung auf der D-Seite wieder anbringen.

Für Generatoren mit einem Lager

ACHTUNG! Die Zugstangen, mit denen die Lager vom Generator blockiert sind, dürfen unter keinen Umständen gelöst oder entfernt werden! Das Lösen oder Entfernen der Zugstangen ist NICHT erforderlich.

- Den Generator vom Antriebsmotor abrücken und dann die Scheibe mit 2 geeigneten Gurten an Flansch blockieren, um zu vermeiden, dass der Rotor versehentlich austritt.
- Die Schutzabdeckungen vom Lagerschild auf der N-Seite abnehmen.
- Den Generator in eine vertikale, stabile Position bringen und dazu die Ösenschrauben verwenden, die sich am Flansch befinden.
- Eine Ösenschraube M10 in den Überstand der Welle schrauben. Die Gurte abnehmen und den Rotor herausziehen. Dabei muss darauf geachtet werden, dass das Gehäuse blockiert wird.
- Die O-Ring Dichtung (441) aus dem Sitz im Lagerschild auf der N-Seite nehmen. Der O-Ring muss bei jedes Mal ersetzt werden, wenn der Lagerschild auf der N-Seite ausgebaut wird.
- **Für das Ausbauen der Kugellager muss ein geeignetes Abziehwerkzeug verwendet werden.**
- Bei der Montage der Kugellager auf der Welle ist größte Sorgfalt geboten. Am besten ist es, wenn die Kugellager dazu auf eine Temperatur von ca. 80-90°C erwärmt werden.
- Eine gleichmäßige Schicht Schmierfett LGAF 3E (SKF) auf die gesamte Oberfläche des äußeren Rings vom Kugellager und auf die gesamte Oberfläche vom Sitz des Kugellagers vom Lagerschild auf der N-Seite (ohne O-Ring) auftragen und dazu ein geeignetes Hilfsmittel verwenden (Pinsel oder Spachtel). Achtung: Die Schicht darf nicht zu dick sein, sonst gibt es Probleme bei der anschließenden Montage des Lagerschildes.
- Den neuen O-Ring in seinen Sitz am Lagerschild auf der N-Seite einsetzen.
- Den Rotor bei abgekühltem Kugellager vertikal hineinschieben und dabei darauf achten, dass der O-Ring nicht beschädigt wird. Wenn das Kugellager auf der N-Seite nicht komplett in seinen Sitz rutscht, Druck auf den Wellenkopf ausüben, bis der Rotor korrekt positioniert ist.
- Nach dem Einsetzen vom Rotor die Scheibe mit 2 geeigneten Gurten an Flansch blockieren, um das versehentliche Herausrutschen vom Rotor zu vermeiden, wenn der Generator in die Horizontale gebracht wird.
- Den Generator in die Horizontale bringen und die Schutzabdeckungen am Lagerschild auf der N-Seite wieder anbringen.
- Die Prozedur für das Ausbauen in umgekehrter Reihenfolge durchführen.

6.4 Prozedur für die komplette Demontage und Montage (mechanische und elektrische Teile)



VOR DER DEMONTAGE DES GENERATORS VOM ANTRIEBSMOTOR MUSS SICHERGESTELLT WERDEN, DASS DER GENERATOR UND DER MOTOR NICHT VERSEHENTLICH EINGESCHALTET WERDEN KÖNNEN!

Vor dem Ausbauen vom Generator müssen die Explosionszeichnungen geprüft werden. Sicherstellen, dass Hebevorrichtungen zur Verfügung stehen, die für das Gewicht der Bauteile angemessen sind, die angehoben werden müssen.

Sicherstellen, dass alle Sicherheitsmaßnahmen für das Transportieren ergriffen worden sind.

Das Ausbauen und Einbauen müssen von qualifiziertem und befugtem Fachpersonal durchgeführt werden. Es wird dazu geraten, sich an die Vertragswerkstätten vom Kundenservice von Marelli Motori zu wenden.

Die Bauteile ggf. beim Ausbauen kennzeichnen, um ihre korrekte Position bei der anschließenden Montage zu kennen.

Den Generator vom Antriebsmotor abkuppeln und dazu die Befestigung der Füße, vom Flansch und der Kupplungsvorrichtung (SAE-Scheibe/Kupplung) entfernen. Die Endklemmen der Stromkabel von der Klemmleiste abnehmen.

- Den Generator vom Motor abrücken und dazu die Ösenschrauben am Generator verwenden. Das Gewicht des Generators steht auf dem Typenschild.

Für Generatoren mit zwei Lagern:

Die Prozedur in **Abschnitt 6.3** bis zum Ausbauen von beiden Lagerschilden durchführen.

- Den Rotor von der Kupplungsseite aus herausziehen und dabei darauf achten, dass die Wicklungen nicht beschädigt werden.

- Die verschiedenen Bauteile ausbauen und dabei darauf achten, dass der O-Ring aus seinem Sitz im Lagerschild auf der N-Seite genommen wird.
- Es muss beachtet werden, dass der erregende Stator am Lagerschild auf der N-Seite befestigt ist.

Nachdem der Rotor aus dem Gehäuse gezogen worden ist, müssen für die Montage die Anweisungen für Generatoren mit zwei Lagern in **Abschnitt 6.3** beachtet werden.

Für Generatoren mit einem Lager:

Die Prozedur in **Abschnitt 6.3** bis zum Herausziehen vom Rotor durchführen.

- Nachdem der Rotor herausgezogen worden ist, den Generator wieder in horizontale Position bringen und den weißen Plus- und Minus-Leiter abnehmen, die vom Spannungsregler zum erregenden Stator führen. Dazu die Kabelbinder abnehmen.
- Die Schrauben lösen, mit denen der Lagerschild auf der N-Seite an der Anschlussdose befestigt ist.
- Die Zugstangen lösen, mit denen der Lagerschild auf der N-Seite und der Flansch auf der D-Seite am Gehäuse befestigt sind.
- Die verschiedenen Bauteile ausbauen und dabei darauf achten, dass der O-Ring aus seinem Sitz im Lagerschild auf der N-Seite genommen wird.
- Es muss beachtet werden, dass der erregende Stator am Lagerschild auf der N-Seite befestigt ist.
- Bei der Montage der Kugellager auf der Welle ist größte Sorgfalt geboten. Am besten ist es, wenn die Kugellager dazu auf eine Temperatur von ca. 80-90°C erwärmt werden.
- Der O-Ring muss bei jedes Mal ersetzt werden, wenn der Lagerschild auf der N-Seite ausgebaut wird.
- Eine gleichmäßige Schicht Schmierfett LGAF 3E (SKF) auf die gesamte Oberfläche des äußeren Rings vom Kugellager und auf die gesamte Oberfläche vom Sitz des Kugellagers vom Lagerschild auf der N-Seite (ohne O-Ring) auftragen und dazu ein geeignetes Hilfsmittel verwenden (Pinsel oder Spachtel). Achtung: Die Schicht darf nicht zu dick sein, sonst gibt es Probleme bei der anschließenden Montage des Lagerschildes.
- Den neuen O-Ring in seinen Sitz am Lagerschild auf der N-Seite einsetzen.
- Vor der Montage der Lagerschilde muss sichergestellt werden, dass die 2 Führungsschrauben an der Unterseite vom Gehäuse vorhanden sind.
- Die Gewinde der Zugstangen vor dem Einschrauben sauber machen.
- Den Lagerschild auf der N-Seite und den Flansch auf der D-Seite montieren und dazu die Zugstangen wie in Abschnitt 6.5 beschrieben befestigen.
- Die weißen Plus- und Minusleiter an den Spannungsregler anschließen (siehe Schaltbilder) und mit den Kabelbindern befestigen.
- Nachdem die Zugstangen angebracht worden sind, den Generator in eine senkrechte und stabile Position bringen.
- Den Rotor bei abgekühltem Kugellager vertikal hineinschieben und dabei darauf achten, dass der O-Ring nicht beschädigt wird. Wenn das Kugellager auf der N-Seite nicht komplett in seinen Sitz rutscht, Druck auf den Wellenkopf ausüben, bis der Rotor korrekt positioniert ist.
- Nach dem Einsetzen vom Rotor die Scheibe mit 2 geeigneten Gurten am Flansch blockieren, um das versehentliche Herausrutschen vom Rotor zu vermeiden, wenn der Generator in die Horizontale gebracht wird.
- Die Schutzabdeckungen wieder am Lagerschild auf der N-Seite anbringen.
- Die für die Demontage beschriebene Prozedur in umgekehrter Reihenfolge durchführen.
- Wenn Befestigungselemente ersetzt werden müssen, muss sichergestellt werden, dass nur Befestigungselemente der kleinen Widerstandsklasse wie die Originalteile verwendet werden. Die Tabelle unten enthält die Anzugsdrehmomente für die Schrauben und Muttern, die zur Befestigung verwendet werden.

| Anzugsdrehmomente inNm0 /+5% | | | | | |
|--|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Anwendung | M6 (cl.8.8) | M8 (cl.8.8) | M10 (cl.8.8) | M12 (cl.8.8) | M 12 (cl.10) |
| Befestigung elektrische Verbindungen | / | 18 | 22 | 50 | / |
| Befestigung Schrauben an Bauteilen aus weichem Werkstoff (Aluminium) | 5 | 12 | / | / | / |
| Befestigung Bauteile Generator (Lagerschilde, Abdeckungen usw.) und Befestigung FüÙe oder Flansche | 11 | 26 | 48 | 85 | / |
| Befestigung Zugstangen (Abschnitt 6.5) | / | / | / | | 90 |

6.5 Prozedur für die Befestigung der Zugstangen

1. Loctite® 270 auf die Gewindebohrung der Verschraubung auftragen.
2. Die Zugstange einsetzen und einschrauben, bis sie 2 mm aus der Spindelmutter herausragt.

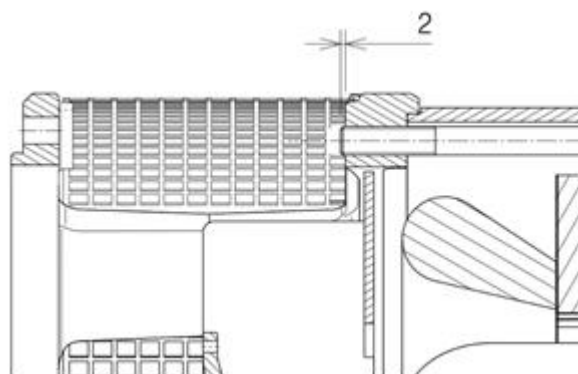


Abb. 9

3. Loctite® 270 auf das Ende der Zugstange auftragen (N-Seite vom Generator) und die Unterlegscheibe auf die Zugstange stecken (siehe Abb. 10)



Abb. 10

4. Die Mutter von Hand anziehen (Schraubenbolzen M12 Klasse 10), bis die Unterlegscheibe zusammengedrückt wird (siehe Abb. 11).



Abb. 11

5. Die Prozedur von Punkt 1 bis Punkt 4 für die anderen 3 Schraubenbolzen und Zugstangen wiederholen.

6. Den Anzug der 4, von Hand angezogenen Schraubenbolzen an der Rückseite des Generators prüfen.



Abb. 12

7. Die Muttern über Kreuz anziehen (siehe Abb. 12 und Abb. 13 mit der Sequenz) und dabei das Anzugsdrehmoment nach und nach erhöhen.

Es muss ein Drehmomentschlüssel verwendet werden.

Folgende Durchgänge durchführen:

- **60 Nm**
* Für diesen Durchgang sind pneumatische Schlüssel erlaubt. Es muss darauf geachtet werden, dass das Anzugsdrehmoment 68 Nm nicht übersteigt.
- **90 Nm**
(Wert vom endgültigen Anzugsdrehmoment)
- **90 Nm**
(Kontrolle vom Anzugsdrehmoment)
- **90 Nm**
(Kontrolle vom Anzugsdrehmoment)

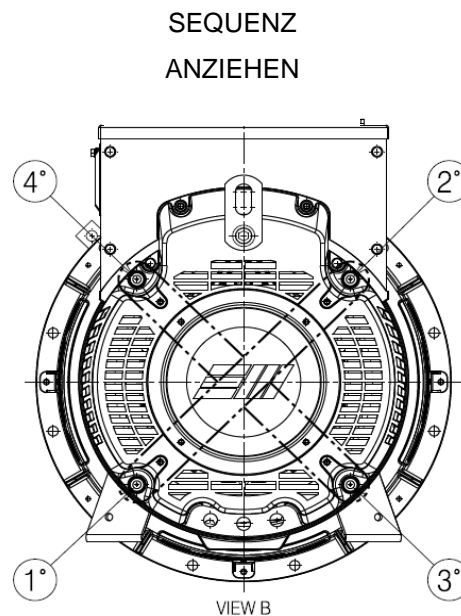


Abb. 13

8. Sicherstellen, dass der endgültige Überstand *** der Zugstange von der Seite mit SAE-Flansch maximal 2,2 mm beträgt (siehe Abb. 14).

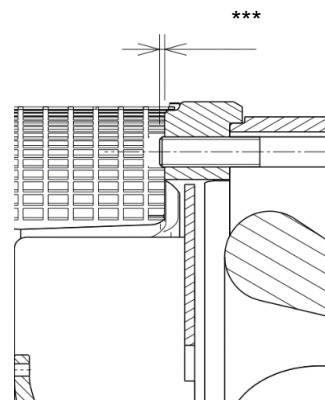


Abb. 14



7. SPANNUNGSREGLER (SIEHE ENTSPRECHENDES HANDBUCH)

7.1 Rheostat zur Regulierung vom Spannungsabstand

Bei allen Generatoren kann der Rheostat zwischen den Endklemmen "P-Q" (FAST-ON Endklemmen) an der Hilfsklemmleiste der Spannungsregler eingesetzt werden.

Das externe Potentiometer wird mit Schieber in Zwischenposition eingesetzt und wirkt auf das interne Potentiometer vom RDT ein, um so die Nennspannung in etwa zu erhalten. Nähere Informationen hierzu können dem Handbuch des Spannungsreglers entnommen werden.

7.2 Manuelles Ansteuern vom Erregen

  Bei Defekt des Spannungsreglers kann der Generator manuell angesteuert werden, vorausgesetzt, es steht eine 24 V Gleichstromquelle zur Verfügung.

Als Gleichstromquelle eignet sich zum Beispiel ein Akku oder eine Vorrichtung zur Wandlung und Gleichrichtung der Ausgangsspannung des Generators.

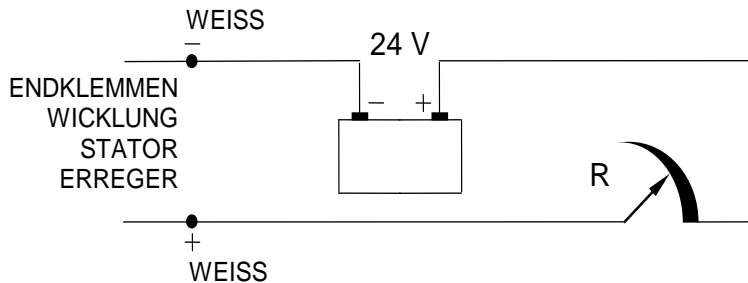


Abb. 15

Um das oben abgebildete Schaltbild umzusetzen, wie folgt vorgehen:

- Die beiden weißen Plus- und Minus-Endklemmen vom FAST-ON Typ vom Spannungsregler abnehmen, die den Spannungsregler mit dem erregenden Stator verbinden.
- Die beiden Endklemmen mit der Gleichstromquelle speisen und dabei einen Rheostat R in Reihe schalten.
- Die Ausgangsspannung des Generators kann am Rheostat R geregelt werden.


 **Mit zunehmender Last nach und nach den Ausgleich durchführen und dazu manuell die Erregung erhöhen. Vor Abnehmen der Last die Erregung wieder senken.**

Den Rheostat anhand der Daten in der Tabelle unten auswählen:


| Generator | I max [A] | Max. Widerstand vom Rheostat[Ω] |
|-----------|-----------|---------------------------------|
| MXB-E 225 | 5 | 80 |

8. FEHLERSUCHE UND ABHILFE

8.1 Elektrische Funktionsstörungen

| FUNKTIONSSTÖRUNG | MÖGLICHE URSACHE | ABHILFE  (Eingriffe nur bei stillstehender Maschine) |
|---|--|---|
| Der Generator lässt sich nicht erregen. Die Spannung bei Leerlauf liegt 10% unter der Nennspannung. | a) Anschlüsse defekt. b) Defekt an den drehenden Dioden. c) Erregungsstromkreis unterbrochen. d) Zu niedriger Restmagnetismus. | a) Kontrollieren und reparieren. b) Dioden kontrollieren und bei Unterbrechung oder Kurzschluss auswechseln. c) Den Stromdurchgang am Erregungsstromkreis prüfen. d) Kurz die Spannung einer 12 V Batterie anlegen und dazu die Minus-Klemme ab den Minuspol vom RDT anschließen und die Plus-Klemme über eine Diode an den Pluspol vom RDT. |
| Der Generator lässt sich nicht erregen (die Spannung bei Leerlauf liegt bei 20%-30% der der Nennspannung). Die Spannung reagiert nicht auf die Regulierung am Potentiometer vom RDT. | a) Schmelzsicherung durchgebrannt. b) Bruch der Anschlüsse am erregenden Stator. c) Falsche Auslegung vom Erregungsstromkreis. | a) Die Schmelzsicherung auswechseln. Wenn die Sicherung erneut durchbrennt, prüfen, ob ein Kurzschluss am erregenden Stator aufgetreten ist. Wenn alles normal ist, den RDT auswechseln. b) Den Stromdurchgang am Erregungsstromkreis prüfen. c) Die beiden Leiter, die vom erregenden Stator kommen, vertauschen. |
| Spannung bei Last unter Nennlast (die Spannung liegt bei 50%-70% der Nennlast). | a) Geschwindigkeit liegt unter Nenngeschwindigkeit. b) Potentiometer der Spannung nicht kalibriert. c) Schmelzsicherung durchgebrannt. d) RDT defekt. | a) Kontrolle der Drehzahl (Frequenz) b) Am Potentiometer drehen, bis die Spannung wieder den Nennwert erreicht. c) Die Schmelzsicherung auswechseln. d) Den Spannungsregler abnehmen und ersetzen. |
| Spannung zu hoch. | a) Potentiometer V nicht kalibriert. b) RDT defekt. | a) Am Potentiometer drehen, bis die Spannung wieder den Nennwert erreicht b) Den RDT auswechseln. |
| Spannung instabil. | a) Variable Drehzahl vom Dieselmotor. b) Potentiometer für Stabilität vom RDT nicht kalibriert. c) RDT defekt. | a) Die Gleichmäßigkeit der Rotation prüfen und den Spannungsregler vom Dieselmotor kontrollieren. b) Am Potentiometer der Stabilität drehen, bis die Spannung wieder stabil ist. c) Den RDT auswechseln. |

8.2 Mechanische Funktionsstörungen

| FUNKTIONSSTÖRUNG | MÖGLICHE URSACHE | ABHILFE  (Eingriffe nur bei stillstehender Maschine) |
|---|--|--|
| Temperatur der Wicklungen ist zu hoch. Lufttemperatur der Kühlung ist zu hoch. | a) Zu hohe Umgebungstemperatur b) Ansaugen heißer Luft. c) Wärmequellen in der Nähe. d) Kühlanlage defekt. e) Lüftungsschlitze verstopft oder verdeckt. f) Luftfilter verstopft. g) Zu geringer Luftdurchsatz. h) Geschwindigkeit unter Nenngeschwindigkeit. i) Messsystem defekt. j) Überlastung. k) Last bei $\cos \varphi$ kleiner als 0,8. | a) Lüften, um die Umgebungstemperatur zu senken. Die Last verringern. b) Geschwindigkeit liegt unter Nenngeschwindigkeit. Ausreichend Freiraum um die Maschine herum schaffen. c) Die Wärmequellen entfernen und die Belüftung kontrollieren. d) Die Anlagenbedingungen und die korrekte Montage kontrollieren. e) Die Ansaugstutzen sauber machen. f) Die Filter reinigen oder ersetzen. g) Die Verstopfungen entfernen und sicherstellen, dass ein ausreichender Luftdurchsatz gewährleistet ist. h) Die Drehzahl (Frequenz) kontrollieren. i) Die Messfühler kontrollieren. j) Die Überlast beseitigen und die Maschine vor dem erneuten Einschalten abkühlen lassen. k) Die Lastwerte prüfen und $\cos \varphi$ wieder auf 0,8 bringen oder die Last reduzieren. |
| Laute Geräusche und deutliche Vibrationen. | a) Struktur vom Unterbau unzureichend oder ungeeignete Vibrationsdämpfer. Befestigung am Unterbau nicht korrekt. b) Kupplung defekt. c) Kühlgebläse defekt. Rotor nicht ausgewuchtet. d) Unwucht der übermäßigen Last. Einphasige Lasten. e) Funktionsstörung vom Kugellager. f) Zugstangen nicht korrekt befestigt. | a) Den Unterbau verstärken, die Vibrationsdämpfer austauschen. Die Schrauben durch den Unterbau führen. b) Die Ausrichtung, die Befestigung der Scheibe am Schwungrad des Motors und die Verbindung mit dem Hauptmotor prüfen. c) Das Gebläse austauschen. Den Rotor sauber machen und neu ausgewuchten. d) Kontrollieren, ob die Last den Anforderungen entspricht. e) Das Kugellager austauschen. f) Mit der in Abschnitt 6.5 beschriebenen Prozedur prüfen. |
| Temperatur der Kugellager zu hoch. | a) Funktionsstörung der Kugellager. b) Zu hohe Axial- oder Radiallast. | a) Das Kugellager austauschen. b) Die Ausrichtung und die Kupplung der Maschine kontrollieren. |

9. EXPLOSIONSZEICHNUNG

Generator mit einem Lager

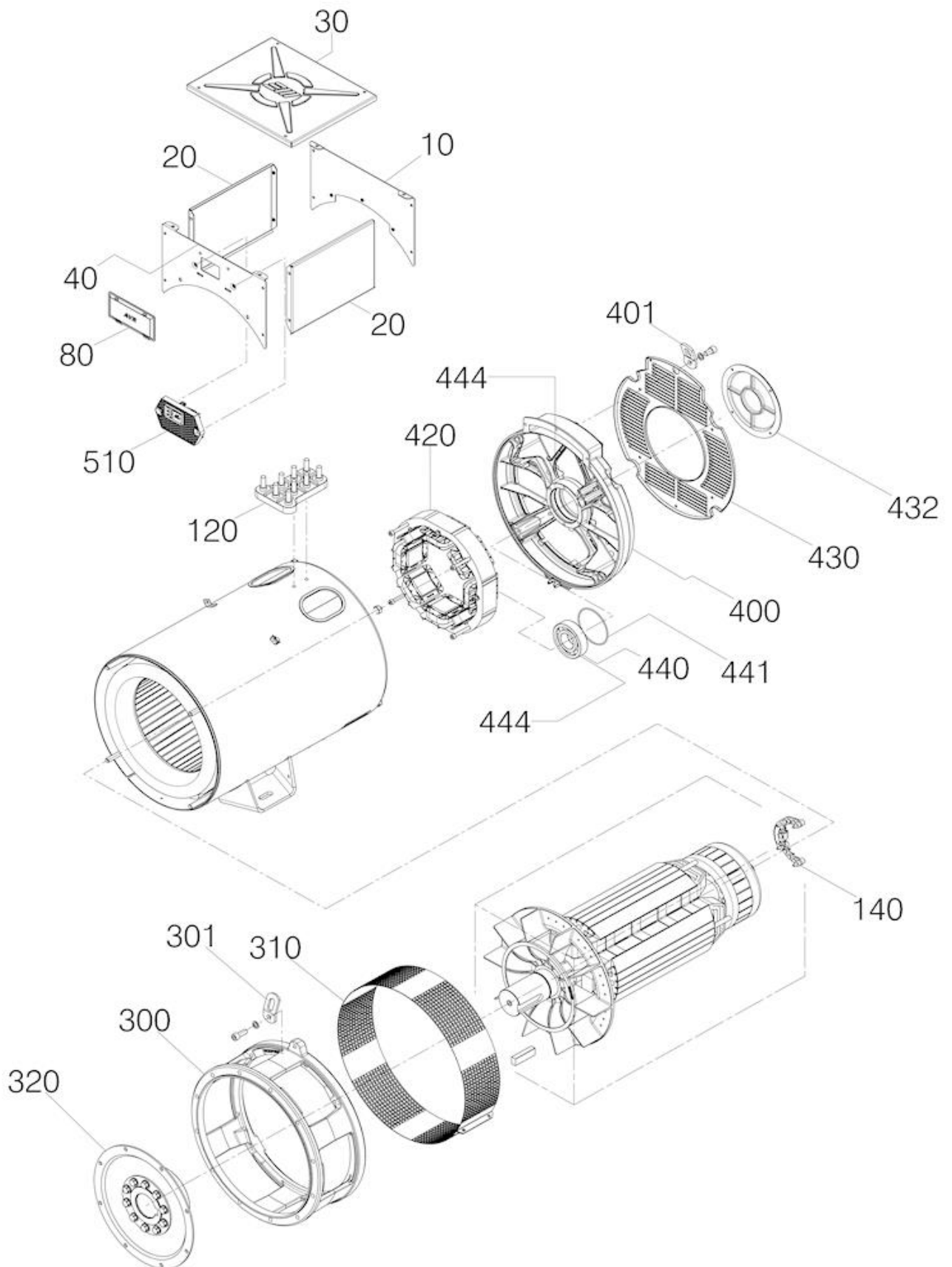


Abb. 16

Generator mit zwei Lagern

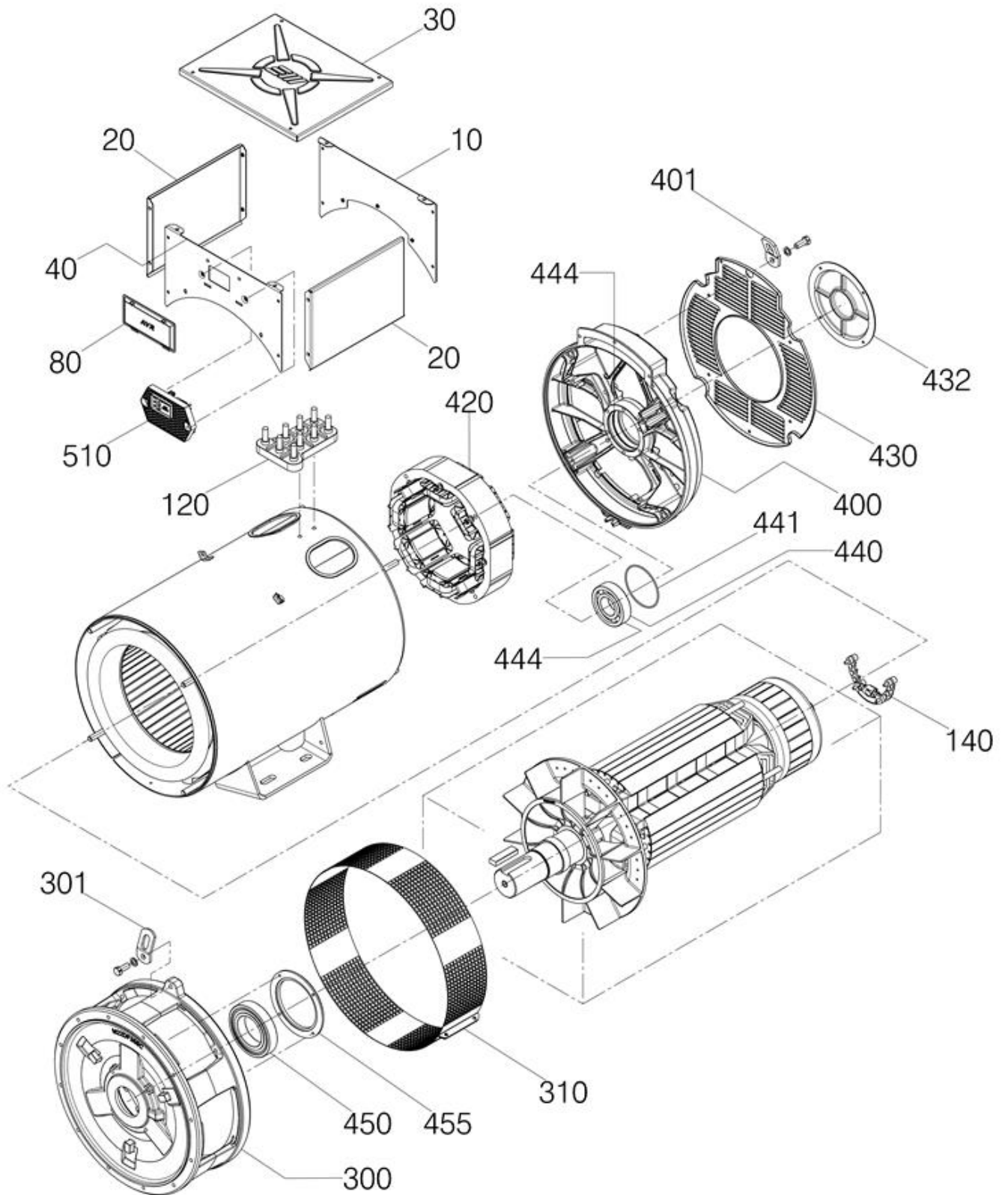


Abb.17

10. ERSATZTEILE

| Pos. | Beschreibung | Artikelnummer |
|------|--|-----------------------|
| 10 | Vordere Verkleidung | M22ET301B 11000195 |
| 20 | Seitliche Verkleidung | M22ET302B 11000196 |
| 30 | Abdeckung | M22ET303B 11000197 |
| 40 | Vordere Verkleidung mit Sitz für Spannungsregler | M22ET304B 11000198 |
| 80 | Schutzabdeckung Spannungsregler | M18ET200B 11000011 |
| 120 | Klemmleiste mit Bolzen M8 | M16EV010B 11000164 |
| | Klemmleiste mit Bolzen M12 | M25EV010B 11000218 |
| 140 | Brücke rotierender Gleichrichter | M18FA304B 11000037 |
| 300 | SAE-Flansch 1 ein Lager | M22DF357C 11000263 |
| | SAE-Flansch 2 ein Lager | M22DF355C 11018184 |
| | SAE-Flansch 3 ein Lager | M22DF353C 11000207 |
| | SAE-Flansch 4 ein Lager | M22DF351C 11000283 |
| | SAE-Flansch 3 zwei Lager | M22DF359C 11000176 |
| 301 | Ösenschraube D-Seite | ZWC00B06A 11000177 |
| 310 | Schutz IP23 SAE-Flansch 1 | M22DW004C 11000264 |
| | Schutz IP23SAE-Flansch 2 | M22DW003C 10019030 |
| | Schutz IP23SAE-Flansch 3 - 4 | M22DW002B 11000178 |
| 320 | SAE-Kupplung 10 | M22CV702A 11000284 |
| | SAE-Kupplung 11,5 | M22CV703A 11000208 |
| | SAE-Kupplung 14 | M22CV704A 11000265 |
| 400 | Lagerschild N-Seite | M22DF120C 11000180 |
| 401 | Ösenschraube N-Seite | ZWC00B06A 11000177 |
| 420 | Erregender Stator | M22FA057A 11000182 |
| 430 | Schutzabdeckung N-Seite | M22DW001C 11000186 |
| 432 | Deckel Zugriff auf Brücke von Geraderichter | M18DW002B 11000056 |
| 440 | Kugellager N-Seite für Generator mit einem Lager | 346245045 10000163 |
| | Kugellager N-Seite für Generator mit zwei Lagern | 346243347 10000145 |
| 441 | O-Ring | 361160930 10000146 |
| 444 | Paste LGAF 3E | 541036370 10000121 |
| 450 | Kugellager D-Seite (Kupplungsseite) | 346243075 10000147 |
| 455 | Kleine Abdeckung | ZWB11294A 11000179 |
| 510 | Spannungsregler MARK VX | M00FA122A 11000013 |
| | Spannungsregler MARK XX (für PMG) | M00FA133A 11000328 |
| | Spannungsregler MEC 20 | M31FA600A |
| N/D | Schmelzsicherung für RDT MARK VX und MARK XX | 963823380 10020648 |

| | | |
|-----|---------------------------------|-----------------------|
| N/D | Schmelzsicherung für RDT MEC 20 | 963823010 10003249 |
|-----|---------------------------------|-----------------------|

11. UMBAUSATZ


| Beschreibung | Varianten | | Artikelnummer |
|---|---------------------|-------|-----------------------|
| Satz Anschlussdose Klemmen für seitlichen Spannungsregler (Spannungsregler nicht inbegriffen) | Mit RDT MARK VX | | M22KV500A 11031616 |
| | Mit RDT MEC 20 | | M22KV501A 11031617 |
| Satz Anschlussdose Klemmen für seitlichen Spannungsregler (PMG und Spannungsregler inbegriffen) | PMG mit RDT MARK XX | | M22KV514A 11000492 |
| | PMG mit RDT MEC 20 | | M22KV515A 11000493 |
| Luftfilter am Eingang und an Ausgang | IP 43 | SAE 1 | M22KV505A 11000483 |
| | | SAE 2 | M22KV506A 11000484 |
| | | SAE 3 | M22KV507A 11000485 |
| | | SAE 4 | M22KV508A 11000486 |
| | IP 44 | SAE 1 | M22KV509A 11000487 |
| | | SAE 2 | M22KV510A 11000488 |
| | | SAE 3 | M22KV511A 11000489 |
| | | SAE 4 | M22KV512A 11000490 |
| Satz Luftfilter am Eingang IP 43 | | | M22KV504A 11000482 |
| Satz PMG mit RDT MARK XX | | | M18KV522A 11000464 |
| Satz IP 55 für Anschlussdose Klemmen | | | M22KV516A 11000494 |
| Heizdrähte für Schutz vor Kondensat | | | M22KV502A 11031618 |
| Temperaturfühler PT100 Kugellager N-Seite | | | M18KV509A 11000463 |
| Umbausatz Parallelschaltung für Spannungsregler MEC20 (Spannungsregler nicht inbegriffen) für Stromwerte von 100 bis 150Amp | | | M22KV517A 11000495 |
| Umbausatz Parallelschaltung für Spannungsregler MEC20 (Spannungsregler nicht inbegriffen) für Stromwerte von 151 bis 200Amp | | | M22KV518A 11000587 |
| Umbausatz Parallelschaltung für Spannungsregler MEC20 (Spannungsregler nicht inbegriffen) für Stromwerte von 201 bis 300Amp | | | M22KV519A 11000496 |
| Satz Fern-Rheostat für Spannungsregler MARK VX und MARK XX | | | M22KV520A 11000497 |
| Satz Fern-Rheostat für Spannungsregler MEC20 | | | M22KV521A 11000498 |

12. ENTSORGUNG

Verpackung - Alle Verpackungsmaterialien sind ökologisch und recycelbar und müssen vorschriftsmäßig entsorgt werden.

Generator-Altgeräte - Generator-Altgeräte bestehen aus hochwertigen wiederverwertbaren Materialien. Nähere Informationen zur korrekten Entsorgung erhalten Sie bei Gemeindeverwaltung oder der zuständigen Behörde, die Ihnen Informationen über die Wertstoffhöfe in Ihrer Nähe und die vorschriftsmäßige Entsorgung gibt.

13. EUROPÄISCHE RICHTLINIEN: CE-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

| | |
|---|--|
|  | <p>CE-Kennzeichnung: Konformität mit der Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)</p> <p>CE-Kennzeichnung: Konformität mit der EMV-Richtlinie (2014/30/EU)</p> <p>CE-Kennzeichnung: Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)</p> <p>Die Generatoren sind nach Vorgabe der Normen DIN EN60034-1(Drehende elektrische Maschinen) und DIN EN60204-1 (Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen)</p> |
|---|--|

Jeder Generator verfügt über eine CE-Kennzeichnung und wird mit einer CE-Konformitätserklärung geliefert.

Es fällt unter die Verantwortung des Herstellers zu garantieren, dass der Generator den Vorgaben der Europäischen Normen und Richtlinien entspricht.

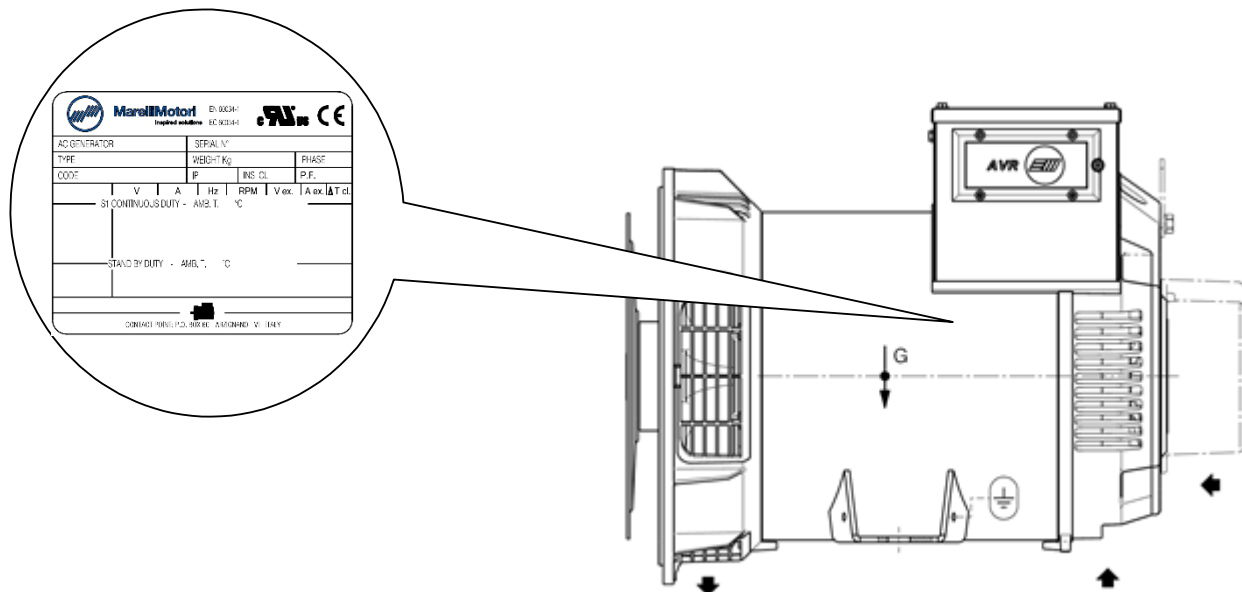
NORMEN:

- **DIN EN 61000-6-1:** Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Fachgrundnormen: Störfestigkeit für Wohnbereiche, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
- **DIN EN 61000-6-2:** Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Fachgrundnormen: Störfestigkeit für Industriebereiche
- **DIN EN 61000-6-4:** Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Fachgrundnormen: Störaussendungen für Wohnbereiche, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
- **DIN EN ISO 1200-1:** Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie
- **DIN EN ISO 1200-2:** Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 2: Technische Leitsätze
- **DIN EN ISO 14121-1:** Sicherheit von Maschinen - Risikobeurteilung - Teil 1: Leitsätze
- **DIN EN 60034-1:** Drehende elektrische Maschinen
- **BS ISO 8528-3:** Wechsel-Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren - Teil 3: Wechselstrom-Generatoren für Stromerzeugungsaggregate
- **BS 5000-3:** Drehende elektrische Maschinen - Anforderungen an die Vibrationsfestigkeit

14. ANWEISUNGEN FÜR DAS ANBRINGEN VOM SELBSTKLEBENDEN TYPENSCHILD

In der Anschlussdose mit den Klemmen befindet sich eine Tüte mit dem Typenschild. Das Typenschild muss am Generator angebracht werden. Dazu wie folgt vorgehen:

1. Das selbstklebende Typenschild muss bei einer Umgebungstemperatur von mindestens 15°C angebracht werden.
2. Die Fläche mit Alkohol sauber machen und abwarten, bis sie perfekt trocken ist.
3. Die Schutzfolie von der Klebeseite abziehen und das Schild wie auf der Abbildung 18 anbringen und mit einer Gummirolle anpressen.



Alle Rechte an der Übersetzung, an der Wiedergabe und an Änderungen, auch teilweise, mit jedem Mittel (einschließlich Fotokopien und Mikrofilme) vorbehalten.

Marelli Motori behält sich das Recht vor, Änderungen durchzuführen.

| | |
|---|-----|
| 1. ADVERTENCIAS GENERALES DE SEGURIDAD | 104 |
| 2. DESCRIPCIÓN..... | 105 |
| 3. DESPLAZAMIENTO Y TRANSPORTE..... | 105 |
| 4. ALMACENAMIENTO | 106 |
| 5. INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA | 106 |
| 6. MANTENIMIENTO | 113 |
| 7. REGULADOR DE TENSIÓN (VÉASE EL MANUAL ESPECÍFICO)..... | 118 |
| 8. LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS E INTERVENCIONES | 119 |
| 9. DESPIECE | 121 |
| 10. PIEZAS DE REPUESTO | 123 |
| 11. KIT TRANSFORMACIÓN | 124 |
| 12. ELIMINACIÓN | 124 |
| 13. DIRECTIVAS EUROPEAS: DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE..... | 125 |
| 14. INSTRUCCIONES PARA APLICAR LA PLACA AUTOADHESIVA..... | 126 |

1. ADVERTENCIAS GENERALES DE SEGURIDAD

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




Por tanto las instrucciones facilitadas las tiene que utilizar personal cualificado.

Dichas instrucciones tienen que integrarse con las disposiciones legislativas y las normas técnicas vigentes y no para fines de seguridad.

Las máquinas de ejecución especial o con variantes constructivas pueden diferir en los detalles de las que se describen. Para cualquier petición ponerse en contacto con Marelli Motori S.p.A. especificando:

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

Algunas recomendaciones que se tratan en este manual están precedidas por los siguientes símbolos para alertar de posibles riesgos de accidentes:

| | |
|--|--|
| ¡ATENCIÓN! | Se refiere a verificaciones y operaciones que pueden causar daños al producto, a accesorios o a componentes conectados a ellos |
|  | Se refiere a procedimientos y operaciones que pueden causar a las personas lesiones graves o la muerte |
|  | Se refiere a peligros eléctricos inmediatos que pueden causar la muerte a las personas |
|  | Señala una situación de peligro |

Las máquinas eléctricas rotativas tienen piezas peligrosas ya que están en tensión o dotadas de movimiento durante el funcionamiento. Por tanto:

- un uso impropio,
- la eliminación de las protecciones,
- la desconexión de los dispositivos de protección,
- la falta de inspecciones y operaciones de mantenimiento,

pueden causar daños graves a personas o cosas.

Por eso el responsable de la seguridad tiene que asegurarse y garantizar que la máquina la desplace, instale, ponga en marcha, gestione, inspeccione, mantenga y repare **exclusivamente personal cualificado** que por tanto tendrá que poseer:

- formación técnica específica y experiencia,
- conocimientos de las normas técnicas y de las leyes aplicables,
- conocimientos de las disposiciones generales de seguridad, nacionales, locales y de la instalación
- capacidades para reconocer y evitar cualquier posible peligro.



Las tareas en la máquina eléctrica se tienen que realizar con la autorización del responsable de seguridad, con la máquina parada y desconectada eléctricamente de la red (incluidos los auxiliares, como por ejemplo los elementos de calefacción anti-condensación).

La máquina eléctrica objeto del suministro constituye un producto destinado a ser utilizado en áreas industriales, **el responsable de la instalación tiene que adoptar y garantizar medidas de protección adicionales en caso de que necesiten condiciones de protección más restrictivas.**

Dado que el generador eléctrico es un componente que se acopla mecánicamente a otra máquina (individual o parte de una instalación), quien efectúa la instalación es responsable de garantizar que durante el funcionamiento haya un nivel de protección adecuado

- evitando el peligro de contacto con piezas en movimiento que podrían quedar descubiertas y para las personas o las cosas.
- en caso de que la máquina posea características anómalas de funcionamiento (tensión suministrada excesiva o reducida, aumentos de temperatura, ruido, vibraciones), advertir de inmediato al personal responsable del mantenimiento.





¡ATENCIÓN! En el presente manual se incluyen autoadhesivos relativos a indicaciones de seguridad: estos autoadhesivos tiene que aplicarlos el técnico instalador según las indicaciones del folio de los adhesivos.

2. DESCRIPCIÓN

Las instrucciones que contiene el presente manual se refieren a generadores síncronos **MXB-E 225**. Antes de poner en marcha el generador leer con atención este manual. Este manual lo han escrito técnicos eléctricos y mecánicos expertos que tienen experiencia en este tipo de generadores. Los datos técnicos y las características constructivas se indican en el catálogo correspondiente. Para el funcionamiento y el uso correcto de los generadores hay que leer las instrucciones de este manual. Los generadores **MXB-E 225** son generadores síncronos Brushless autoexcitados y autorregulados fabricados de conformidad con las normativas CEI 34-1.

Grado de protección - características

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

| | | | |
|--|-----------|---------------------------|---|
|  Marelli Motori <small>Inspired solutions</small> | | 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 |
| STAND BY DUTY - AMB. T. °C | | Hz | RPM |
| | | V ex. | A ex. Δ T cl. |
| CONTACT POINT: P.O. BOX 60 - ARZIGNANO - VI - ITALY | | | |

Frecuencia

Los generadores se han previsto para funcionar a una frecuencia de 50 o 60 Hz, según los datos indicados en la placa: en cualquier caso para el funcionamiento correcto para una u otra frecuencia hay que comprobar que las calibraciones de tensión sean correctas para el uso previsto y que el uso concuerde con los datos de la placa.

Accesorios

Los generadores pueden estar dotados de varios accesorios como resistencias anti-condensación, termistores, termodetectores Pt100, etc. respecto a lo que se solicite en el pedido.

3. DESPLAZAMIENTO Y TRANSPORTE

El generador se envía listo para ser instalado. Se recomienda examinarlo minuciosamente cuando llegue para comprobar que no haya sufrido daños durante el transporte. Los posibles daños tienen que denunciarse directamente al transportista (con una nota en el DDT) y a Marelli Motori, documentándolos si es posible con fotografías.

Para la elevación y el desplazamiento del generador usar los cáncamos específicos.

Los cáncamos disponibles en el generador son apropiados sólo para elevar el generador y no se tienen que utilizar para elevar toda la unidad.

Asimismo comprobar que haya medios de elevación adecuados para el peso del generador y que se hayan adoptado todas las medidas de seguridad para el desplazamiento.

Para elevar y desplazar los generadores mono-soporte asegurarse de que el rotor esté bloqueado con la brida específica en la caja para impedir que se pueda salir.



El cáncamo del escudo sirve exclusivamente para alinear el generador durante la fase de acoplamiento en el motor de arrastre.

El peso de los generadores se indica en la placa.

Si el generador no se pone en marcha de inmediato tendrá que almacenarse en un lugar cubierto limpio, seco y sin vibraciones.

4. ALMACENAMIENTO

4.1 Almacenamiento a corto plazo (menos de dos meses)

La máquina se tiene que almacenar en un almacén apropiado en ambiente controlable. Un buen almacén o punto de almacenamiento se caracteriza por:

- Una temperatura sin vibraciones bruscas, preferiblemente comprendida entre 5°C y 50°C.
- Baja humedad relativa del aire, si es posible por debajo del 75%. La temperatura de la máquina tiene que mantenerse por encima del punto de rocío para impedir que la humedad se condense dentro de la máquina. Los posibles elementos de calefacción anti-condensación tienen que estar en tensión y su funcionamiento tiene que comprobarse periódicamente. Sin embargo en caso de máquinas que no estén dotadas de elementos de calefacción anti-condensación hay que utilizar un método de calentamiento alternativo que impida que se forme condensación en la máquina.
- Un soporte estable sin vibraciones y demasiados golpes. Colocar calzos de goma apropiados debajo de las patas de la máquina para aislarla si se prevé que las vibraciones pueden ser demasiado intensas.
- Aire ventilado, limpio y sin polvo y gases corrosivos. Protección de insectos y parásitos.

Cuando haya que almacenar la máquina en el exterior no se tiene que dejar en el embalaje utilizado para el transporte, sino:

- Extraerla del embalaje.
- Cubrirla para impedir completamente que la lluvia penetre dentro de la máquina y al mismo tiempo que la cubierta permita la ventilación de la máquina.
- Colocarla sobre soportes rígidos de 100 mm de altura como mínimo para evitar el contacto directo con el suelo.
- Estar bien ventilada. Si la máquina se deja en el embalaje utilizado para el transporte (en caso de que sea una caja) tienen que hacerse orificios lo suficientemente grandes para permitir la ventilación.
- Protegerla de insectos y parásitos.

4.2 Almacenamiento a largo plazo (más de dos meses)

Además de las medidas que se han descrito para el almacenamiento a corto plazo tiene que hacerse lo que se indica abajo:

- Medir la resistencia de aislamiento de los devanados con la correspondiente temperatura (caducidad trimestral; véase el Capítulo 5.1).
- Cada seis meses controlar el estado de las superficies barnizadas y si se detectan signos de corrosión quitar el barniz y volver a aplicarlo.
- Cada seis meses controlar el estado del barniz anticorrosivo en superficies metálicas desnudas (como los extremos del árbol) y si se detectan signos de corrosión eliminarlos con papel de lija y realizar de nuevo el tratamiento anticorrosivo.

Cojinetes lubricados con grasa

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



Para periodos de almacenamiento de más de 3 meses se aconseja realizar cada 3 meses 5 rotaciones del árbol del generador parándolo a 90° respecto a la posición inicial.

Si permanece durante mucho tiempo en un local húmedo es oportuno secar los devanados antes de ponerlo en marcha.

Los cojinetes de rodamiento no necesitan mantenimiento durante el almacenamiento; la rotación periódica del árbol ayudará a prevenir la corrosión por contacto y el endurecimiento de la grasa.

5. INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Controles previos

Antes de la instalación:

- comprobar que los datos de placa del generador corresponden a las características de la instalación,
- limpiar las superficies de acoplamiento, como las superficies de las juntas y de las bridas (y el rebasamiento del eje para generadores bi-soporte) del barniz de protección.



Los generadores **mono-soporte** se envían con la brida de bloqueo entre la junta y el racor.

Antes de la instalación quitar la brida.

El alternador tendrá que instalarse en un local suficientemente amplio con posibilidad de intercambio del aire directamente con la atmósfera.

Es indispensable que las aberturas de aspiración y de evacuación del aire no estén obstruidas y que la colocación permita evitar la aspiración directa del aire caliente.

Prever la posibilidad de realizar inspecciones y operaciones de mantenimiento durante el funcionamiento.

5.1 Prueba de aislamiento

5.1.1 Mediciones de las resistencias de aislamiento

En la sede del fabricante de la unidad, si el alternador ha estado inactivo durante un largo periodo de tiempo (más de un mes), antes de ponerlo en marcha se recomienda realizar una prueba de aislamiento hacia masa de los devanados del estator principal. Se indican instrucciones más detalladas en la norma internacional IEEE Std. 43-2000.

Antes de realizar esa prueba hay que desconectar las conexiones de los dispositivos de regulación (regulador de tensión u otros dispositivos).

La medición de la resistencia de aislamiento entre los devanados y la masa se realiza con una herramienta de medición específica (Megger o equivalente) alimentada con corriente continua y con una tensión de salida (tensión de prueba) de 500 V para máquinas de baja tensión. El valor de la resistencia de aislamiento se registra 1 minuto después de la aplicación de la tensión de prueba.

Para medir la resistencia de aislamiento hacer lo que se indica a continuación:

- **Estator principal:** la medición de la resistencia de aislamiento se realizará con la advertencia de desconectar las conexiones de los dispositivos de regulación (regulador de tensión u otros dispositivos) o de otros dispositivos de la unidad. La medición se realizará entre una fase y masa con las otras dos conectadas también a masa junto a los auxiliares (una operación que se tiene que repetir para las tres fases). Véase la Figura 1 Medición de la resistencia de aislamiento en el devanado del estator.
- **Estator excitatriz:** desconectar los cables + y – del regulador y medir la resistencia de aislamiento entre uno de estos dos terminales del devanado y la masa.
- **Devanados rotóricos:** medir la resistencia de aislamiento entre un terminal del devanado del rotor principal en el puente rectificador y la masa del rotor (árbol). (Véase la Figura 2 Medición de la resistencia de aislamiento en el devanado del rotor).

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

¡ATENCIÓN! Para evitar riesgos de electroshock conectar poco tiempo a tierra devanados justo después de la medición.

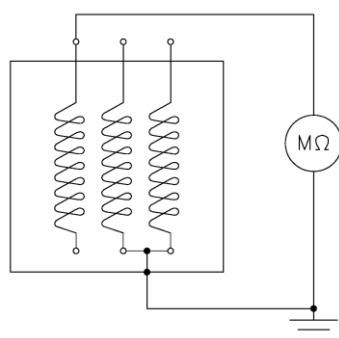


Fig. 1

Figura 1 Medición de la resistencia de aislamiento en el devanado del estator.

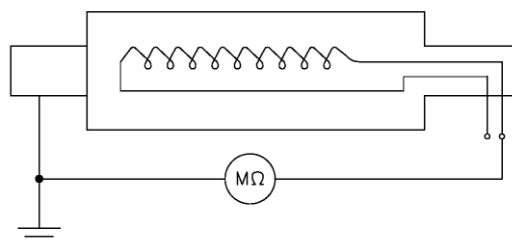


Fig. 2

Figura 2 Medición de la resistencia de aislamiento en el devanado del rotor.

5.1.2 Consideraciones generales

Es conveniente anotar las siguientes consideraciones antes de decidir qué acciones llevar a cabo basándose en las pruebas de resistencia de aislamiento:

- Si el valor medido se considera demasiado bajo el devanado tiene que limpiarse y/o secarse. Si las medidas que se indican no son suficientes tiene que pedirse ayuda a expertos.
- Las máquinas en las que se sospeche que hay un problema de humedad se tienen que secar con el máximo cuidado independientemente del valor de resistencia de aislamiento medido.

NOTA: La resistencia de aislamiento que se indica en el documento de prueba normalmente es bastante más alta que los valores medidos en obra.

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

Para poder comparar los valores de la resistencia de aislamiento detectados se fijan a 40°C; con la ayuda del siguiente esquema el dato efectivo medido se convierte en un valor correspondiente a 40°C: la aplicación de este esquema debería limitarse a temperaturas próximas al valor estándar de 40°C porque variaciones más importantes podrían dar lugar a errores.

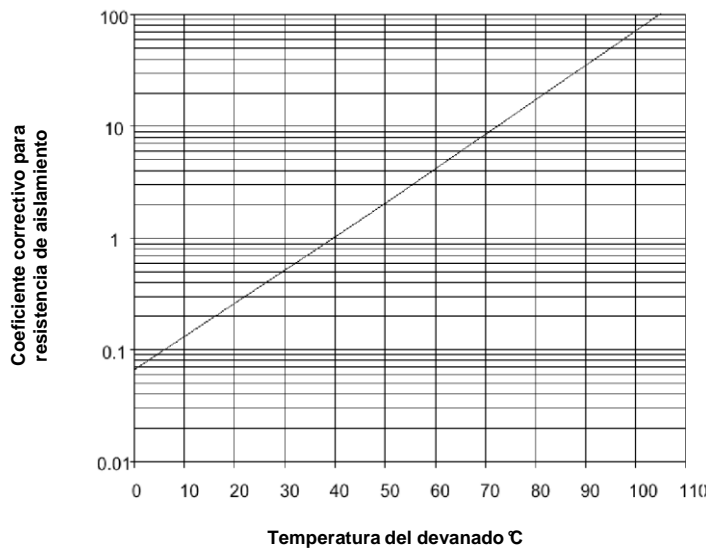


Fig. 3

Figura 3
al aislamiento y

Correlación entre resistencia temperatura.

$$RC = k \times R$$

- RT** Valor de la resistencia de aislamiento a una temperatura específica
- RC** Resistencia de aislamiento equivalente a 40°C
- k** Coeficiente correctivo 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 devanados en condiciones normales

En general los valores de resistencia del aislamiento para los devanados secos tienen que superar los valores mínimos de forma significativa; es imposible facilitar valores definitivos porque la resistencia varía según el tipo de máquina y las condiciones locales. La resistencia de aislamiento también sufre los efectos del envejecimiento y del uso de la máquina y por eso es aconsejable seguir los valores que se indican aquí únicamente como directrices.

El valor mínimo de la resistencia de aislamiento es uno de los requisitos fundamentales para la seguridad eléctrica del estator. Se desaconseja poner en marcha la máquina en caso de que los valores sean más bajos que el valor mínimo.

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

- Rotor
R > 5 MΩ
- Estator

| Resistencia de aislamiento (Rc) @ 40°C | | | |
|--|---------------------|--------------------|-----------|
| < 10 MΩ | 10 MΩ < Rc < 200 MΩ | 200 MΩ < Rc < 1 GΩ | > 1 GΩ |
| Mediocre | Comprobar con IP | Bueno | Muy bueno |

NOTA: La resistencia de aislamiento que se indica en el documento de prueba normalmente es bastante más alta que los valores medidos en obra.

5.2 Índice de polarización (IP)

Podrá realizarse una comprobación del estado del sistema aislante de la máquina eléctrica midiendo el índice de polarización según la Norma IEEE 43.

Se efectúa la medición y la regulación de la resistencia de aislamiento a la temperatura ambiente en tiempos distintos: T1', T2',T10'. Las mediciones se efectúan a un intervalo de tiempo convencional (por ejemplo 1 minuto).

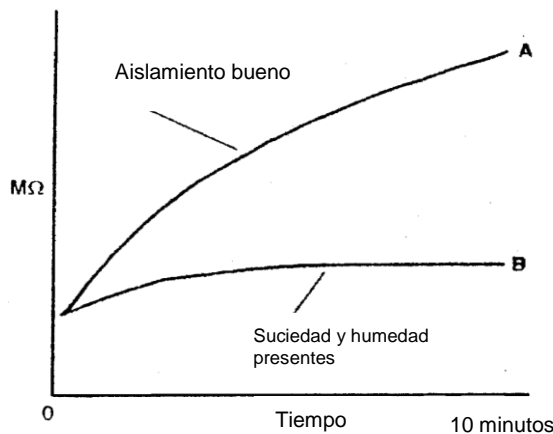


Fig. 4

Figura 4 Tendencia cualitativa de la resistencia de aislamiento según el tiempo.

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

La suciedad y la humedad que se acumulan en el devanado normalmente reducen la resistencia de aislamiento y el índice de polarización, del mismo modo que su dependencia de la temperatura. Devanados con distancias de dispersión abierta son muy sensibles a los efectos de la suciedad y la humedad.

Hay varias reglas para determinar el valor aceptable más bajo con el que es posible poner en marcha la máquina de forma segura. Para el índice de polarización (IP) los valores varían normalmente entre 1 y 4, donde 1 indica que los devanados están húmedos y sucios.

| | Mediocre | Aceptable | Bueno | Excelente |
|----|----------|--------------|------------|-----------|
| IP | IP < 1.5 | 1.5 < IP < 2 | 2 < IP < 4 | IP > 4 |

5.3 Reacondicionamiento de los devanados del estator

Las piezas activas se secarán con un flujo de aire caliente. Se tiene que orientar en la medida de lo posible el flujo de aire caliente hacia los cabezales del devanado.

Si la máquina está dotada de resistencias anti-condensación no se pueden usar como dispositivo para secar el devanado. Los elementos de calefacción se tienen que alimentar sólo durante las pausas normales y usuales de inutilización de la máquina para evitar que se forme 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 que circule por los devanados sea aproximadamente el 25% de la corriente de placa de la máquina y en cualquier caso apropiada para alcanzar la temperatura deseada.

Donde sea posible los devanados de la máquina eléctrica tienen que volver a conectarse de la forma oportuna para adaptar su resistencia al valor del generador de corriente continua disponible.

Tendrá que cubrirse la máquina eléctrica con barreras termoaislantes para evitar la completa dispersión en el ambiente del calor producido; al mismo tiempo, cuando sea posible, tendrán que abrirse registros en la parte superior de la carcasa para permitir evacuar la humedad eliminada.

Mediante la inserción de un termómetro en las piezas activas hay que asegurarse de que el devanado no supere los 100°C de temperatura. La temperatura aconsejada para el secado es 80...100°C.

5.4 Equilibrado

A menos que se indique de otro modo los generadores están equilibrados con media lengüeta situada en el extremo del árbol, según la norma CEI 60034-14.

5.5 Acoplamiento



Alinear minuciosamente el generador y el motor de arrastre.

Para colocar el generador utilizar los cáncamos que hay en el racor lado D y en el escudo lado N.

¡ATENCIÓN! En ningún caso se tienen que aflojar ni quitar los tirantes que bloquean los soportes del generador, en el caso contrario véase el Capítulo 6.5.

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

Asimismo en el caso de generadores mono-soporte hay que comprobar todas las dimensiones del volante y del cubre-volante del motor primero; además comprobar las dimensiones de la brida y de la junta del generador.

En el caso de generadores bi-soporte el control de la alineación se realiza comprobando con un calibre de espesores que la distancia "S" entre las semi-juntas es igual por toda la circunferencia y controlando con un comparador la coaxialidad de las superficies externas de las semi-juntas.

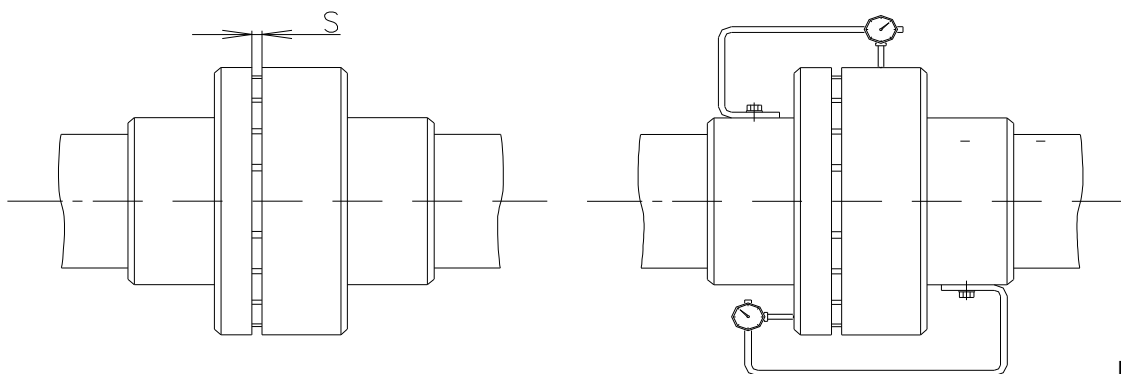


Fig. 5

Los controles tienen que realizarse en 4 puntos diametralmente opuestos, los errores de alineación tienen que estar dentro de los límites previstos del fabricante de la junta y se corrigen con desplazamientos laterales o introduciendo calzos entre las patas y la base. Volver a controlar siempre la alineación después de fijar el generador.

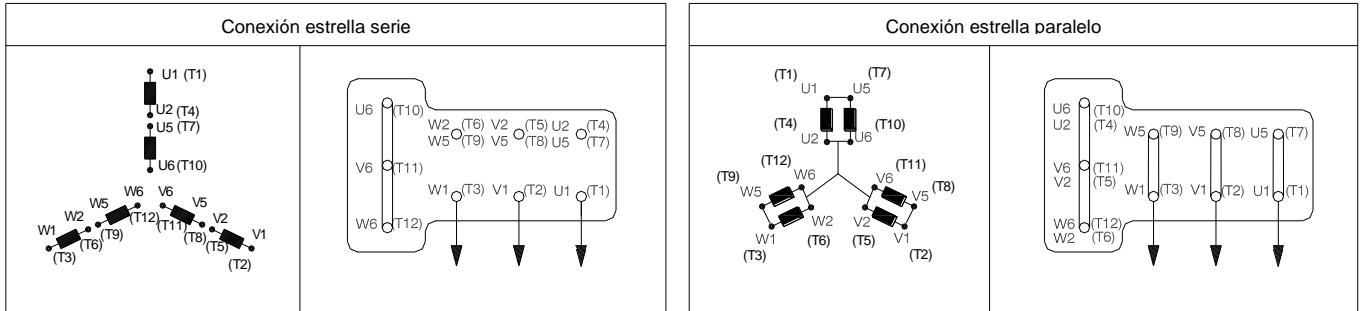
Controlar las vibraciones del generador instalado en la unidad con éste en marcha en vacío o cargado.

5.6 Conexión eléctrica

Los generadores normalmente se suministran con 12 terminales (9 bornes).

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

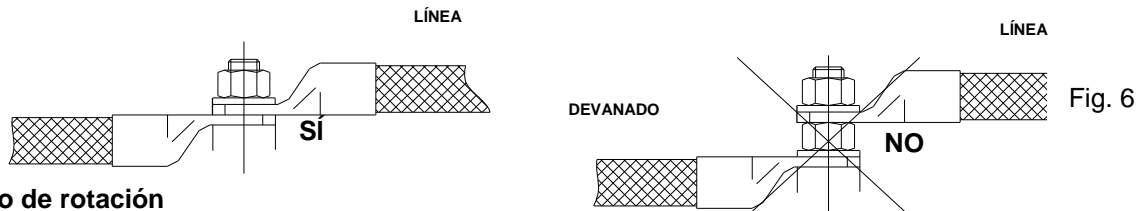
Esquemas de conexión para generadores normales de serie



| 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 muestran en el manual del regulador de tensión.

Fijar los cables de salida a los bornes del generador como se indica en la Figura 6:



Sentido de rotación

Los generadores normalmente se suministran para funcionamiento con sentido de rotación normal (visto desde el lado acoplamiento).

Conexión a tierra

Dentro de la caja de bornes hay un borne para la conexión a tierra, mientras que un segundo borne está situado en una pata del generador. Efectuar la puesta a tierra con un conductor de cobre de la sección adecuada según las normas vigentes.

5.7 Cargas monofásicas

Los generadores trifásicos de esta serie pueden usarse como monofásicos teniendo en cuenta las indicaciones de abajo:

El generador se puede utilizar para una potencia máxima 0,6 veces la potencia que se indica en la placa para carga trifásica.

El generador se puede conectar en estrella paralelo (tensión exigida de 220 V a 50 Hz o 220-240 V a 60 Hz) y la carga monofásica tiene que conectarse a los bornes U1/T1 y V1/T2.

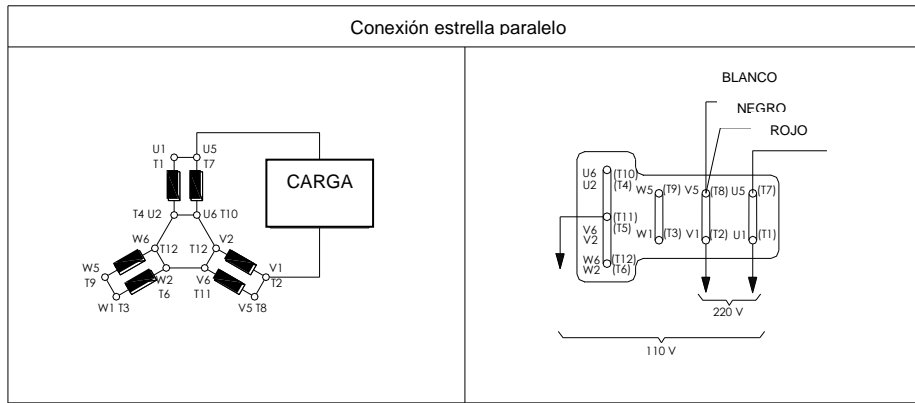


Fig. 7



El generador también se puede conectar en zigzag (tensión exigida 220 – 240 V a 50 Hz o 220-240 V a 60 Hz) y la carga monofásica tiene que conectarse a los bornes U1/T1 y V1/T2.

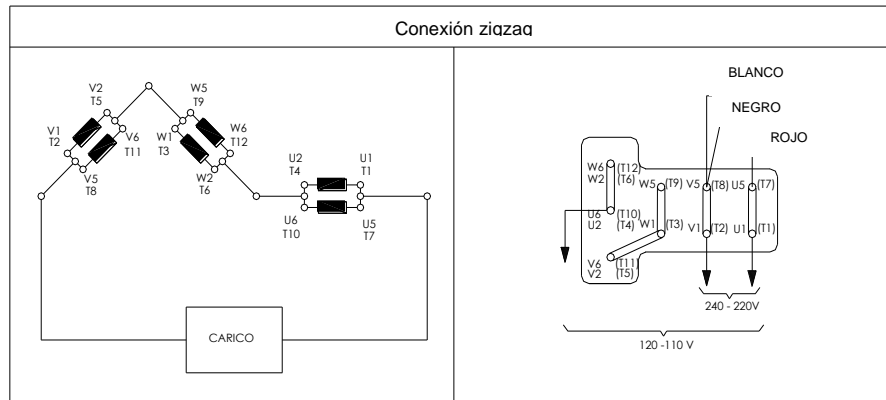


Fig. 8

Alimentación sólo de cargas capacitivas

Se pueden alimentar cargas trifásicas simétricas capacitivas (cosfi 0 adelantado) para una potencia máxima (en KVAR) de 0,25 veces la potencia (en KVA) de placa.

5.8 Puesta en marcha

Antes de poner en marcha la máquina hay que comprobar **el aislamiento con Megger a 500 V cc 1 minuto después de aplicar la tensión.**

El valor mínimo a temperatura ambiente de 40°C de la resistencia de aislamiento para un devanado nuevo de 200 MΩ es uno de los requisitos fundamentales para la seguridad eléctrica del estator.

LOS GENERADORES YA EN MARCHA O TRAS LARGOS PERIODOS DE INACTIVIDAD NO SE TIENEN QUE PONER EN MARCHA SI LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO ES INFERIOR A 100 MΩ A 40°C DE TEMPERATURA. De lo contrario según los casos comprobar el índice de polarización o reacondicionar las piezas activas.

LA MÁQUINA NO SE TIENE QUE PONER EN MARCHA SI EL ÍNDICE DE POLARIZACIÓN ES INFERIOR A 1,5. (Capítulo 5.2)

Para evitar riesgos de electroshock conectar poco tiempo a tierra los devanados justo después de la medición.

ANTES DEL PRIMER ARRANQUE REALIZAR LAS SIGUIENTES COMPROBACIONES:

Comprobaciones mecánicas

Comprobar que:

- Los bulones de las patas estén apretados de la forma adecuada.
- 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 apretamiento de los discos de la junta de acoplamiento y del racor sea correcto (para los alternadores mono-soporte).

Comprobaciones eléctricas

Comprobar que:

- La instalación esté dotada de protecciones diferenciales oportunas según las legislaciones vigentes en la materia.
- La conexión a los terminales del tablero de bornes se haya realizado correctamente (bornes bien apretados).
- No haya inversiones de conexiones ni cortocircuitos entre el generador y los interruptores externos. Es oportuno recordar que normalmente no hay protecciones para cortocircuito entre el alternador y los interruptores externos.



Para evitar daños a los transformadores de corriente y al generador, todos los transformadores de corriente instalados a bordo del generador tienen que conectarse a su carga: cuando dichos transformadores no se utilicen sus secundarios tienen que cortocircuitarse.

6. MANTENIMIENTO

Cualquier intervención en la máquina eléctrica tiene que hacerse con la autorización del responsable de seguridad, con la máquina parada y a temperatura ambiente, desconectada eléctricamente de la instalación o de la red (incluidos los auxiliares, como por ej. los elementos de calefacción anti-condensación). **Además se tienen que tomar todas las precauciones para evitar la posibilidad de que la máquina se vuelva a poner en marcha accidentalmente durante las fases de mantenimiento.** El ambiente en el que trabaja el generador tiene que estar limpio y seco. Para bloquear los tirantes utilizar el fijador de roscas Loctite® 270 asegurándose de que no estén sucios de aceite/grasa (en su caso usar disolvente Loctite® 7063 o equivalente).



¡En caso de conexiones eléctricas Loctite® no se tiene que aplicar en las superficies eléctricas de apoyo!

6.1 Intervalos de inspección y mantenimiento

La periodicidad de las inspecciones puede variar en cada caso y depende de la importancia de la instalación, de las condiciones ambientales y de las condiciones efectivas de funcionamiento.

Como norma general se recomienda una primera inspección después de unas 100 horas de funcionamiento (y en cualquier caso no más de un año): posteriormente como mínimo una vez al año según la tabla que se adjunta.

Con ocasión de las inspecciones se comprobará que:

- **El generador funciona regularmente sin ruidos ni vibraciones anómalas que indiquen que los cojinetes han sufrido daños. Los datos funcionales son correctos.**
- **La entrada del aire está libre.**
- **Los cables de conexión no tienen signos de deterioro y las conexiones eléctricas están bien apretadas. Que todos los bulones de fijación están apretados correctamente.**

Las inspecciones anteriormente citadas no exigen que se desacople ni desmonte el generador, el desmontaje es necesario cuando se sustituyen los cojinetes, en cuyo caso también se comprobarán:

- **la alineación,**
- **la resistencia de aislamiento; el apretamiento de los tornillos y los bulones.**

Además se deberían realizar algunas comprobaciones con cierta periodicidad.

| Comprobacion es y operaciones que se tienen que realizar | A diario | Después de 100 horas | Cada 2 meses o 1.000 horas | Después de 2.000 horas o una vez al año | Después de 4.500 horas o una vez al año | Controlar el apartado 6.2 específico |
|--|----------|----------------------|----------------------------|---|---|--------------------------------------|
| Ruido anómalo | X | | | | | |
| Ventilación correcta | X | | | | | |
| Vibraciones | | X | X | | | |
| Fijación elementos roscados | | X | X | | | |
| Conexiones tablero de bornes (bornes/TA/TV/RDT) | | X | X | | | |
| Limpieza general | | | | X | | |
| Control completo del generador | | | | | X | |
| Resistencia de aislamiento | | | | | X | |
| Lubricación cojinetes | | | | | | X |
| Sustitución cojinetes | | | | | | X |



Cualquier irregularidad o variación que se detecte durante los controles se tendrá que corregir de inmediato.

6.2 Mantenimiento de los cojinetes

La duración efectiva de los cojinetes depende de muchos factores y en especial:

- de la duración de la grasa,
- de las condiciones ambientales y de la temperatura de funcionamiento,
- de las cargas externas y de las vibraciones.

Los cojinetes lado D (lado acoplamiento) y lado N (lado opuesto al acoplamiento) son de tipo estanco, con una cantidad de grasa que permite un largo periodo de funcionamiento.

Ese periodo tiene una duración, en condiciones de uso normales, de unas 30.000 horas para todos los cojinetes.

En cualquier caso, con ocasión de la revisión completa de la unidad, sustituir los cojinetes.

6.3 Operaciones de desmontaje y nuevo montaje para sustituir los cojinetes



ANTES DE DESMONTAR EL GENERADOR DEL MOTOR DE ARRASTRE ASEGURARSE DE QUE NO PUEDA PONERSE EN MARCHA BAJO NINGÚN CONCEPTO.

Antes de desmontar el generador estudiar las vistas transversales. Además comprobar que haya medios de elevación adecuados para los pesos de los componentes que se tengan que desplazar. Asimismo comprobar que se hayan adoptado todas las medidas de seguridad para el desplazamiento. Las operaciones de desmontaje y nuevo montaje tiene que realizarlas personal especializado y habilitado, se aconseja acudir a talleres autorizados por el Servicio Marelli Motori.

Marcar los componentes cuando se desmonten, cuando se considere necesario, para identificar la posición correcta durante el posterior montaje.

Desacoplar el generador del motor de arrastre quitando la fijación de las patas, del racor y del dispositivo de acoplamiento (disco SAE/junta). Desconectar los terminales de los cables de potencia del tablero de bornes.

- Alejar el generador del motor utilizando los cáncamos del generador. (El peso del generador se indica en la placa).

Para los generadores bi-soporte:

- Quitar la junta del árbol y la chaveta del rebasamiento del eje.
- Quitar las protecciones 432 y 430 del escudo lado N (400).
- Quitar los tornillos que fijan el escudo lado N en la caja de bornes, desconectar los terminales del estator excitatriz (+) y (-) del regulador cortando las abrazaderas de cableado.
- Después de haber quitado los bulones de los tirantes, quitar el escudo lado N de la caja teniendo cuidado de no dañar los devanados de excitación.
- Quitar los 4 tirantes con la tuerca y la contratuerca.
- Quitar la protección (310) y los tornillos que fijan la tapa (455) en el escudo lado D (300).
- Quitar el escudo lado D.
- Dejando el rotor dentro de la caja sustituir los cojinetes (para extraerlos utilizar un extractor específico).
- El montaje de los cojinetes en el árbol se tiene que realizar con el máximo cuidado, preferiblemente calentándolos a unos 80 – 90°C
- Quitar la junta tórica (441) del alojamiento en el escudo lado N (la junta tórica siempre se tiene que sustituir cada vez que se desmonte el escudo lado N).
- Aplicar una capa uniforme de grasa LGAF 3E (SKF) por toda la superficie de la junta externa del cojinete y por toda la superficie del alojamiento del cojinete del escudo lado N (sin junta tórica) utilizando una herramienta adecuada (brocha o espátula). Un espesor excesivo podría dificultar el montaje del escudo.
- Colocar la nueva junta tórica en el alojamiento del escudo lado N.
- Antes de montar los escudos asegurarse de que estén los 2 tornillos guía en el lado inferior de la caja.
- Limpiar las roscas de los tirantes antes de utilizarlos.
- Volver a montar el escudo lado D y fijar la tapa (con cojinete enfriado).
- Volver a montar parcialmente (hasta la junta tórica) el escudo lado N (con cojinete enfriado) teniendo cuidado de no dañar la junta tórica ni los devanados de excitación.
- Para fijar completamente el escudo lado N enroscar con 5 roscas los tirantes en el escudo lado D y luego en cruz fijar completamente el escudo lado N teniendo cuidado de no dañar la junta tórica.
- Después de fijar los escudos quitar los 4 tirantes y siguiendo el procedimiento 6.5 fijarlos definitivamente.
- Finalizar el montaje del escudo lado N fijándolo en la caja de bornes y restableciendo la conexión de los terminales del estator excitatriz (+) y (-) en el regulador. Usar abrazaderas para bloquear los cables.
- Volver a montar las protecciones en el lado N y la protección en el lado D.

Para los generadores mono-soporte:

¡ATENCIÓN! No se tienen que aflojar ni quitar en ningún caso los tirantes que bloquean los soportes del generador porque no es necesario.

- Después del alejamiento del motor de arrastre, bloquear con 2 abrazaderas adecuadas el disco en el racor para impedir salidas accidentales del rotor.
- Quitar del escudo lado N las protecciones.
- Colocar verticalmente y de forma estable el generador utilizando el cáncamo del racor.
- Enroscar un cáncamo M10 en el rebasamiento del árbol y después de haber quitado las abrazaderas extraer el rotor teniendo cuidado de mantener bloqueada la caja.
- Quitar la junta tórica del alojamiento en el escudo lado N. La junta tórica siempre se tiene que sustituir cada vez que se desmonte el rotor.

Para desmontar los cojinetes utilizar un extractor específico.

El montaje de los cojinetes en el árbol tiene que efectuarse con el máximo cuidado, preferiblemente calentándolos a unos 80-90°C.

- Aplicar una capa uniforme de grasa LGAF 3E (SKF) por toda la superficie de la junta externa del cojinete y por toda la superficie del alojamiento del cojinete del escudo lado N (sin junta tórica) utilizando una herramienta adecuada (brocha o espátula). Un espesor excesivo podría dificultar el montaje del cojinete en el escudo.
- Colocar la nueva junta tórica en el alojamiento del escudo lado N.
- Introducir verticalmente el rotor (con el cojinete enfriado) teniendo cuidado de no dañar la junta tórica, si el cojinete lado N no entra completamente en el alojamiento, presionar sobre el cabezal del árbol para colocar completamente el rotor.
- Después de introducir el rotor bloquear el disco en el racor con 2 abrazaderas adecuadas para impedir salidas accidentales del rotor durante la colocación en horizontal.
- Colocar en horizontal el generador y volver a montar las protecciones en el escudo lado N.
- Efectuar al contrario por orden las operaciones que se han descrito para el desmontaje.

6.4 Operaciones de desmontaje y nuevo montaje completo (piezas mecánicas y piezas eléctricas)



ANTES DE DESMONTAR EL GENERADOR DEL MOTOR DE ARRASTRE ASEGURARSE DE QUE NO PUEDA PONERSE EN MARCHA BAJO NINGÚN CONCEPTO.

Antes de desmontar el generador estudiar las vistas transversales. Además comprobar que haya medios de elevación adecuados para los pesos de los componentes que se tengan que desplazar. Asimismo comprobar que se hayan adoptado todas las medidas de seguridad para el desplazamiento. Las operaciones de desmontaje y nuevo montaje tiene que realizarlas personal especializado y habilitado, se aconseja acudir a talleres autorizados por el Servicio Marelli Motori.

Marcar los componentes cuando se desmonten, cuando se considere necesario, para identificar la posición correcta durante el posterior montaje.

Desacoplar el generador del motor de arrastre quitando la fijación de las patas, del racor y del dispositivo de acoplamiento (disco SAE/junta). Desconectar los terminales de los cables de potencia del tablero de bornes.

- Alejar el generador del motor utilizando los cáncamos del generador.

Para los generadores bi-soporte:

Seguir las indicaciones del **Capítulo 6.3** hasta el desmontaje de los dos escudos.

- Extraer el rotor por el lado acoplamiento teniendo cuidado de no dañar los devanados.
- Desmontar los distintos componentes prestando atención a quitar la junta tórica del alojamiento en el escudo lado N.
- Tener en cuenta que el estator excitatriz está fijado en el escudo lado N.

Para volver a montarlo, después de introducir el rotor en la caja, seguir las indicaciones de montaje para los generadores bi-soporte del Capítulo 6.3.

Para los generadores mono-soporte:

Seguir las indicaciones del **Capítulo 6.3** hasta la extracción del rotor.

- Después de extraer el rotor volver a colocar el generador en horizontal, desconectar los conductores blancos (+) y (-) que van del regulador al estator excitatriz quitando las abrazaderas de bloqueo.
- Quitar los tornillos que fijan el escudo lado N en la caja de bornes.
- Quitar los tirantes que fijan el escudo lado N y el racor lado D en la caja.
- Desmontar los distintos componentes prestando atención a quitar la junta tórica del alojamiento en el escudo lado N.
- Tener en cuenta que el estator excitatriz está fijado en el escudo lado N.

El montaje de los cojinetes en el árbol tiene que efectuarse con el máximo cuidado, preferiblemente calentándolos a unos 80-90°C.

La junta tórica siempre se tiene que sustituir en cada desmontaje.

- Aplicar una capa uniforme de grasa LGAF 3E (SKF) por toda la superficie de la junta externa del cojinete y por toda la superficie del alojamiento del cojinete del escudo lado N (sin junta tórica) utilizando una herramienta adecuada (brocha o espátula). Un espesor excesivo podría dificultar el montaje del cojinete en el escudo.
- Colocar una nueva junta tórica en el alojamiento del escudo lado N.
- Antes de montar los escudos asegurarse de que estén los 2 tornillos guía en el lado inferior de la caja.
- Limpiar las roscas de los tirantes antes de utilizarlos.
- Montar el escudo lado N y el racor lado D fijando los tirantes según el Capítulo 6.5.
- Conectar al regulador de tensión (véanse los esquemas de conexiones) los conductores blancos (+) y (-) y fijarlos con abrazaderas.
- Después de fijar los tirantes colocar el generador en vertical y de forma estable.
- Introducir verticalmente el rotor (con cojinete enfriado) prestando atención a no dañar la junta tórica, si el cojinete lado N no entra completamente en el alojamiento, presionar sobre el cabezal del árbol para colocar completamente el rotor.
- Después de introducir el rotor bloquear el disco en el racor con 2 abrazaderas adecuadas para impedir salidas accidentales del rotor durante la colocación y el desplazamiento en horizontal.
- Volver a montar las protecciones en el escudo lado N.
- Efectuar al contrario por orden las operaciones que se han descrito para el desmontaje.
- Cuando se tenga que sustituir algún elemento de fijación asegurarse de que sea del mismo tipo y clase de resistencia que el original. A continuación indicamos los pares de apretamiento válidos para los tornillos y las tuercas de fijación:

| Pares de apretamiento en Nm 0 /+ 5% | | | | | |
|---|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Aplicación | M6 (cl.8.8) | M8 (cl.8.8) | M10 (cl.8.8) | M12 (cl.8.8) | M 12 (cl.10) |
| Fijación conexiones eléctricas | / | 18 | 22 | 50 | / |
| Fijación tornillos componentes de material blando (aluminio) | 5 | 12 | / | / | / |
| Fijación de componentes generador (escudos, tapas, etc.) Fijación patas o brida | 11 | 26 | 48 | 85 | / |
| Fijación tirantes Capítulo 6.5 | / | / | / | | 90 |

6.5 Procedimiento para fijar los tirantes

1. Aplicar Loctite® 270 en el orificio roscado del racor.
2. Introducir el tirante y enroscarlo de forma que sobresalga 2 mm de la tuerca. Fig. 9.

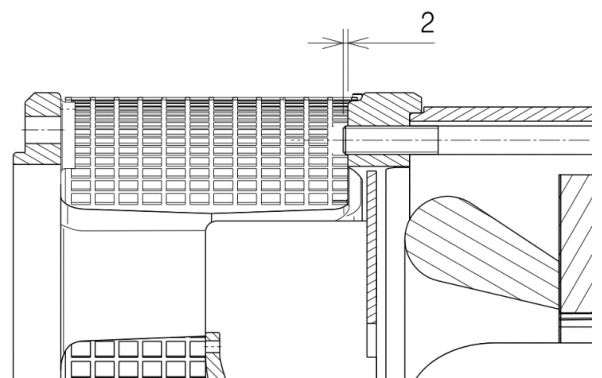


Fig. 9

3. Aplicar Loctite® 270 en el extremo del tirante (en el lado N del generador) e introducir la arandela en el tirante. Fig. 10



Fig. 10

4. Apretar a mano la tuerca (el bulón tiene que ser M12 clase 10) hasta que la arandela se comprima. Fig.11



Fig. 11

5. Repetir el procedimiento de montaje del punto 1 al punto 4 con los otros 3 bulones y tirantes.

6. Comprobar el apretamiento a mano de los 4 bulones por el lado trasero del generador.



Fig. 12

7. Apretar las tuercas con el esquema en cruz (véase la Fig. 12 y 13 orden de apretamiento) con un aumento gradual del par de apretamiento:

Utilizar una llave dinamométrica.
Seguir los siguientes pasos:

- **60 Nm***
 - * Para este paso se admiten llaves neumáticas teniendo cuidado de que el par de apretamiento no supere los 68 Nm.
- **90 Nm** (valor de par de apretamiento final)
- **90 Nm** (control del par de apretamiento)
- **90 Nm** (control del par de apretamiento)

ORDEN DE APRETAMIENTO

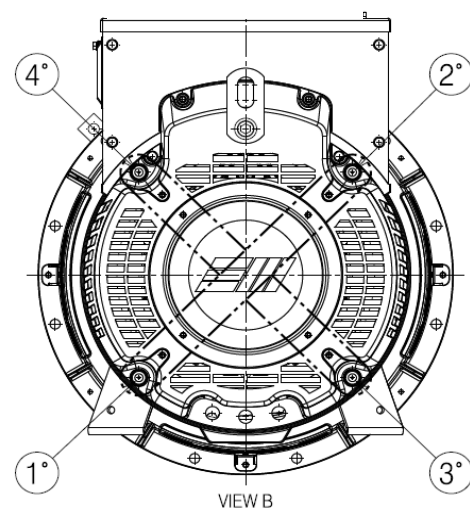


Fig. 13

8. Comprobar el rebasamiento final *** del tirante por el lado brida SAE, no tiene que ser superior a 2,2 mm, tal como se indica en la Fig. 14.

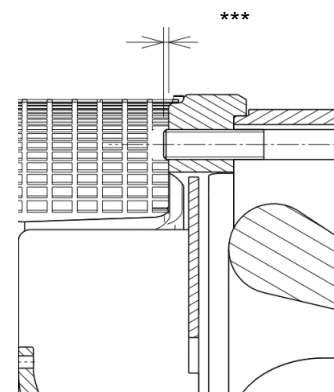


Fig. 14

7.REGULADOR DE TENSION (VÉASE EL MANUAL ESPECÍFICO)



7.1 Reóstato para regular a distancia la tensión

Para todos los generadores dicho reóstato se puede insertar entre los terminales "P-Q" (terminales FAST-ON) del tablero de bornes auxiliar de los reguladores.

El potenciómetro externo se inserta con el cursor en posición intermedia y por tanto se actúa en el

potenciómetro interno del RDT para conseguir aproximadamente la tensión nominal. Consultar el manual del Regulador.

7.2 Mando manual de la excitación

  En caso de avería en el regulador de tensión se puede utilizar el alternador con mando manual siempre que se disponga de cualquier fuente de corriente continua a 24 V.

Esta fuente puede ser una batería de acumuladores o un dispositivo de transformación y rectificación de la tensión de salida del alternador.

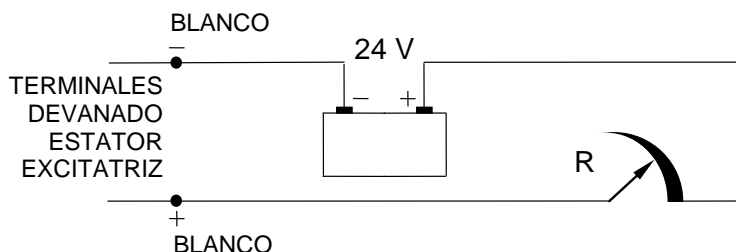


Fig. 15

Para ello es necesario realizar el esquema de la figura anterior efectuando las siguientes operaciones:

- Desconectar del regulador los dos terminales FAST-ON blancos (+) y (-) que conectan el regulador al estator excitatriz.
- Alimentar estos dos terminales con la fuente de corriente continua disponiendo en serie un reóstato R.
- La regulación de la tensión en salida del alternador se consigue actuando en el reóstato R.





A medida que la carga aumenta efectuar la compensación aumentando manualmente la excitación. Antes de quitar la carga reducir la excitación.

Utilizar la siguiente tabla para elegir el reóstato:

| Generador | I máx. [A] | Resistencia máx. del reóstato [Ω] |
|-----------|------------|--|
| MXB-E 225 | 5 | 80 |


8. LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS E INTERVENCIONES

8.1 Anomalías eléctricas

| INCONVENIENTE | POSIBLE CAUSA | INTERVENCIÓN   (realizar siempre con la máquina parada) |
|--|--|---|
| El alternador 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) Control y reparación. b) Control de los diodos y sustitución cuando estén bloqueados o en cortocircuito. c) Control de la continuidad en el circuito de excitación. d) Aplicar un momento una tensión de una batería de 12 V conectando el borne negativo al – del RDT y el positivo a través de un diodo al + del RDT. |
| El alternador no se excita (tensión en vacío alrededor del 20%-30% de la nominal). La tensión no se resiente de la intervención en el potenciómetro del RDT. | a) Intervención del fusible. b) Rotura de las conexiones en el estator excitatriz. c) Alimentación incorrecta del circuito de excitación. | a) Sustituir el fusible por el de reserva. Si el fusible se bloquea de nuevo, controlar si el estator excitatriz está en cortocircuito. Si todo es normal sustituir el RDT. b) Comprobación de la continuidad en el circuito de excitación. c) Intercambiar entre sí los dos cables procedentes de la excitatriz. |

| | | |
|--|--|--|
| Tensión de carga inferior a la nominal (tensión entre 50 y 70% de la nominal). | <ul style="list-style-type: none"> a) Velocidad inferior a la nominal. b) Potenciómetro de la tensión no calibrado. c) Fusible bloqueado. d) Avería del RDT. | <ul style="list-style-type: none"> a) Control del número de revoluciones (frec.). b) Girar el potenciómetro hasta que la tensión vuelva al valor nominal. c) Sustituir el fusible. d) Desconectar el regulador de tensión y sustituirlo. |
| Tensión demasiado alta. | <ul style="list-style-type: none"> a) Potenciómetro V no calibrado. b) Avería del RDT. | <ul style="list-style-type: none"> a) Girar el potenciómetro hasta que la tensión vuelva al valor nominal. b) Sustitución del RDT. |
| Tensione inestable. | <ul style="list-style-type: none"> a) Revoluciones variables del Diésel. b) Potenciómetro de estabilidad del RDT no calibrado. c) Avería del RDT. | <ul style="list-style-type: none"> a) Control de la uniformidad de rotación y control del regulador del Diésel. b) Girar el potenciómetro de estabilidad hasta que la tensión vuelva a ser estable. c) Sustitución del RDT. |

8.2 Anomalías mecánicas

| INCONVENIENTE | POSIBLE CAUSA | INTERVENCIÓN  (realizar siempre con la máquina parada) |
|---|--|--|
| <p>Temperatura devanados elevada.</p> <p>Temperatura aire de refrigeración elevada.</p> | <ul style="list-style-type: none"> a) Temperatura ambiente demasiado alta. b) Reflujo de aire caliente. c) Fuente de calor en las inmediaciones. d) Instalación de refrigeración defectuosa. e) Rejillas del aire obstruidas. f) Filtro aire atascado. g) Flujo de aire reducido. h) Velocidad inferior a la nominal i) Sistema de medición defectuoso. j) Sobrecarga. k) Carga a cosfi inferior a 0,8. | <ul style="list-style-type: none"> a) Ventilar para reducir la temperatura ambiente, reducir la carga. b) Velocidad inferior a la nominal. Dejar espacio libre suficiente alrededor de la máquina. c) Alejar las fuentes de calor y controlar la ventilación. d) Inspeccionar condiciones instalación y montaje correcto. e) Volver a limpiar los orificios de posibles residuos. f) Limpiar o sustituir los filtros. g) Quitar los obstáculos, asegurarse de que el flujo de aire es suficiente. h) Control del número de revoluciones (frec.). i) Controlar los detectores. j) Eliminar la sobrecarga, dejar que la máquina se enfríe antes de volver a ponerla en marcha. k) Comprobar los valores de la carga, volver a situar el cosfi a 0,8 o reducir la carga. |
| Ruido, vibraciones elevadas. | <ul style="list-style-type: none"> a) Estructura de la base insuficiente o antivibradores no apropiados, fijación en la base incorrecta. b) Acoplamiento defectuoso. c) Ventilador de refrigeración defectuoso, rotor desequilibrado. d) Desequilibrio de la carga excesivo, cargas monofásicas. e) Fallo del cojinete. f) Tirantes no fijados de la forma adecuada. | <ul style="list-style-type: none"> a) Reforzar la base, sustituir los antivibradores, revisar los tornillos en la base. b) Revisar la alineación, la fijación del disco en el volante motor y del racor en el motor primero. c) Sustituir el ventilador, limpiar el rotor y volver a equilibrarlo. d) Controlar que la carga cumpla los requisitos. e) Sustitución del cojinete. f) Comprobar mediante el procedimiento § 6.5 |
| Temperatura cojinetes elevada. | <ul style="list-style-type: none"> a) Fallo del cojinete. b) Carga axial o radial demasiado elevada. | <ul style="list-style-type: none"> a) Sustitución del cojinete. b) Controlar la alineación y el acoplamiento de la máquina. |

9. DESPIECE

Generador mono-soporte

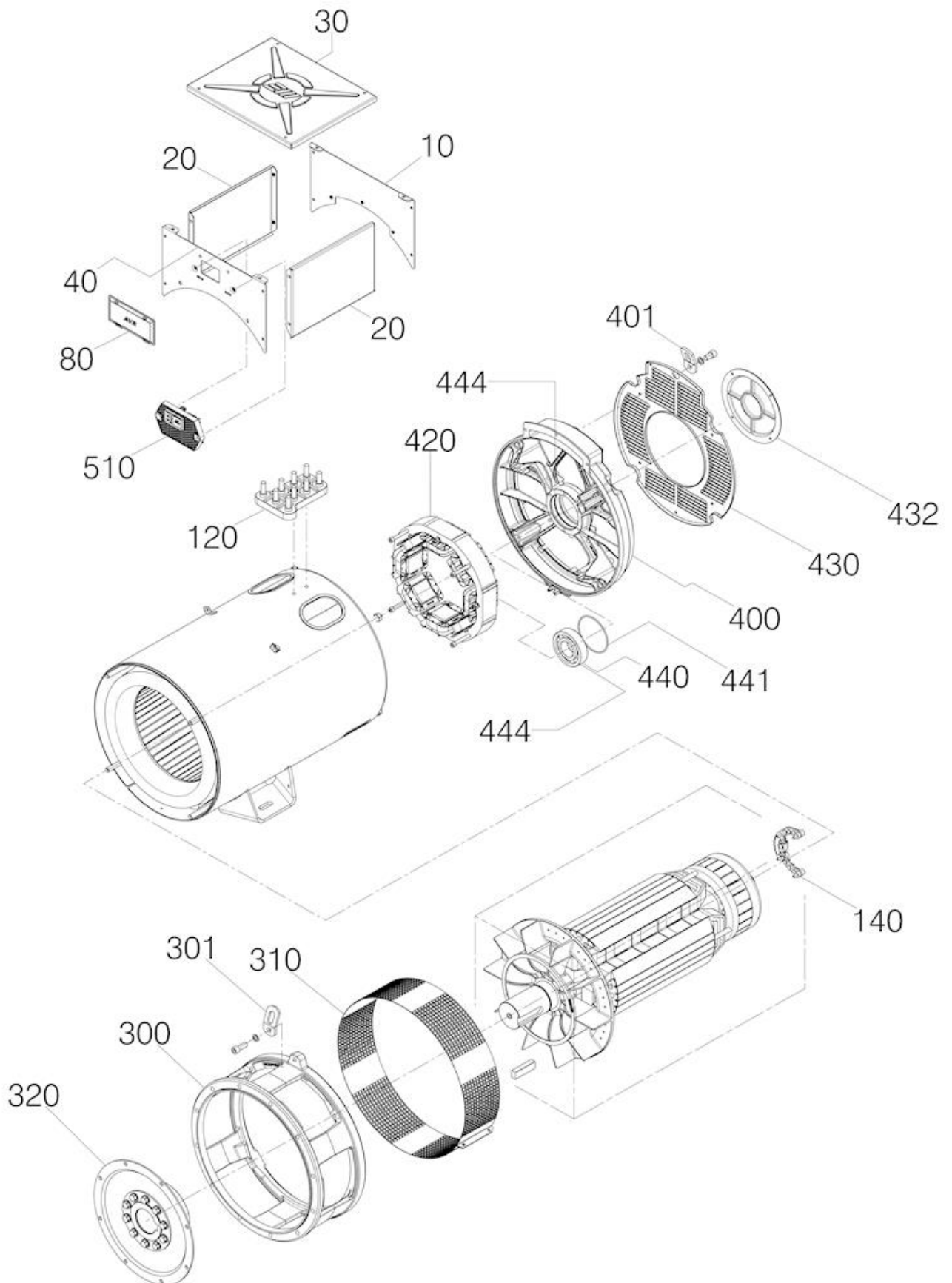


Fig. 16

Generador bi-soporte

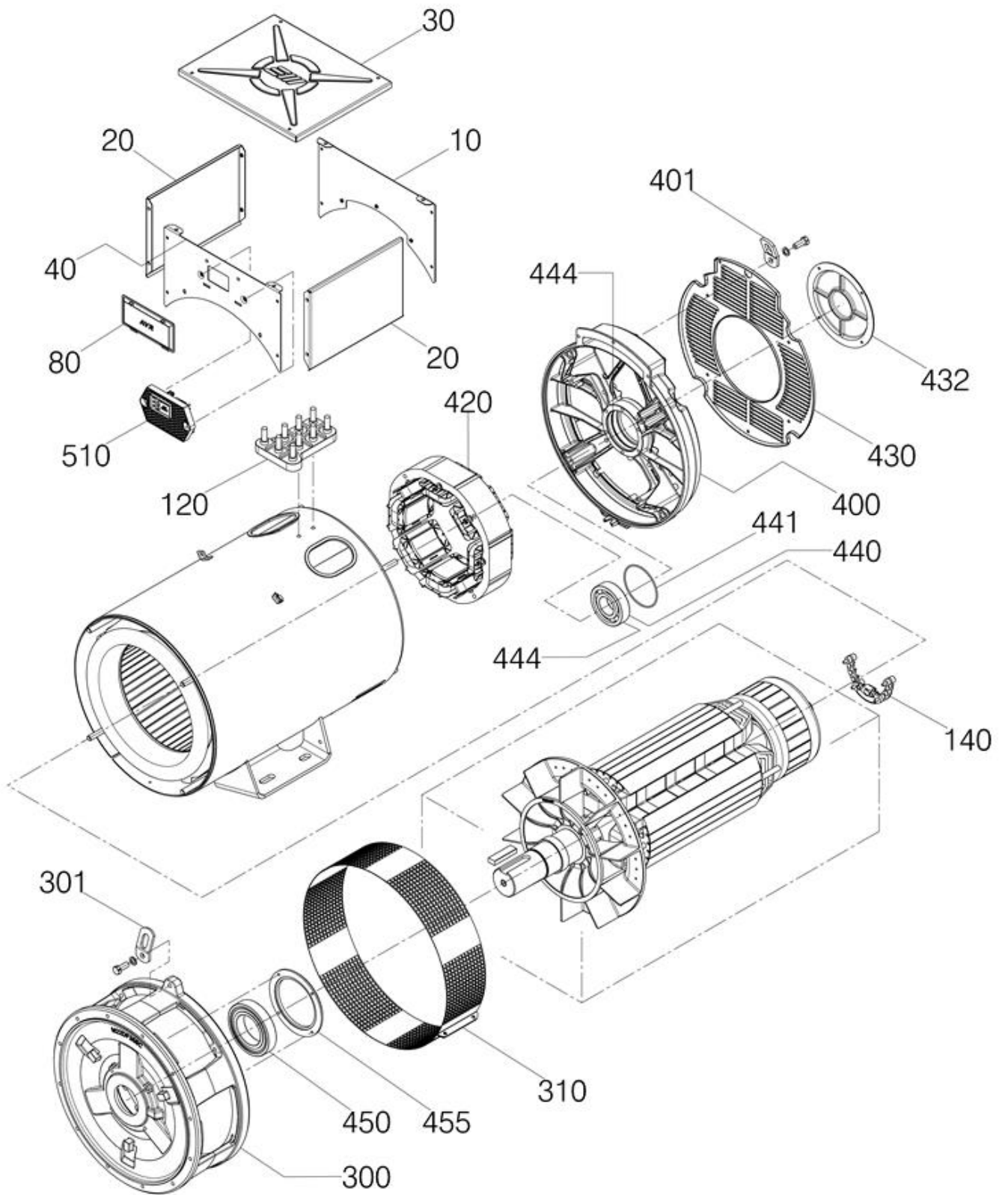


Fig.17

10. PIEZAS DE REPUESTO

| Pos. | Descripción | Código |
|------|---|-----------------------|
| 10 | Panel frontal | M22ET301B 11000195 |
| 20 | Panel lateral | M22ET302B 11000196 |
| 30 | Tapa | M22ET303B 11000197 |
| 40 | Panel frontal con sede regulador | M22ET304B 11000198 |
| 80 | Protección acceso regulador | M18ET200B 11000011 |
| 120 | Tablero de bornes con pernos M8 | M16EV010B 11000164 |
| | Tablero de bornes con pernos M12 | M25EV010B 11000218 |
| 140 | Puente rectificador giratorio | M18FA304B 11000037 |
| 300 | Racor SAE 1 mono-soporte | M22DF357C 11000263 |
| | Racor SAE 2 mono-soporte | M22DF355C 11018184 |
| | Racor SAE 3 mono-soporte | M22DF353C 11000207 |
| | Racor SAE 4 mono-soporte | M22DF351C 11000283 |
| | Racor SAE 3 bi-soporte | M22DF359C 11000176 |
| 301 | Cáncamo lado D | ZWC00B06A 11000177 |
| 310 | Protección IP23 racor SAE 1 | M22DW004C 11000264 |
| | Protección IP23 racor SAE 2 | M22DW003C 10019030 |
| | Protección IP23 racor SAE 3 - 4 | M22DW002B 11000178 |
| 320 | Junta SAE 10 | M22CV702A 11000284 |
| | Junta SAE 11,5 | M22CV703A 11000208 |
| | Junta SAE 14 | M22CV704A 11000265 |
| 400 | Escudo lado N | M22DF120C 11000180 |
| 401 | Cáncamo lado N | ZWC00B06A 11000177 |
| 420 | Estator excitatriz | M22FA057A 11000182 |
| 430 | Protección lado N | M22DW001C 11000186 |
| 432 | Tapa acceso puente rectificador | M18DW002B 11000056 |
| 440 | Cojinete lado N para generador mono-soporte | 346245045 10000163 |
| | Cojinete lado N para generador bi-soporte | 346243347 10000145 |
| 441 | Junta tórica | 361160930 10000146 |
| 444 | Pasta LGAF 3E | 541036370 10000121 |
| 450 | Cojinete lado D (lado acoplamiento) | 346243075 10000147 |
| 455 | Tapa | ZWB11294A 11000179 |
| 510 | Regulador de tensión MARK VX | M00FA122A 11000013 |
| | Regulador de tensión MARK XX (para PMG) | M00FA133A 11000328 |
| | Regulador de tensión MEC 20 | M31FA600A |

| | | |
|-----|---------------------------------------|-----------------------|
| N/D | Fusible para R.D.T. MARK VX y MARK XX | 963823380 10020648 |
| N/D | Fusible para R.D.T. MEC 20 | 963823010 10003249 |

11. KIT TRANSFORMACIÓN


| Descripción | Variantes | | Código |
|--|---------------------|-------|-----------------------|
| Kit caja bornes para regulador lateral (regulador no incluido) | Con RDT MARK VX | | M22KV500A 11031616 |
| | Con RDT MEC 20 | | M22KV501A 11031617 |
| Kit caja bornes para regulador lateral (PMG y regulador incluido) | PMG con RDT MARK XX | | M22KV514A 11000492 |
| | PMG con RDT MEC 20 | | M22KV515A 11000493 |
| Filtro aire de entrada y salida | IP 43 | SAE 1 | M22KV505A 11000483 |
| | | SAE 2 | M22KV506A 11000484 |
| | | SAE 3 | M22KV507A 11000485 |
| | | SAE 4 | M22KV508A 11000486 |
| | IP 44 | SAE 1 | M22KV509A 11000487 |
| | | SAE 2 | M22KV510A 11000488 |
| | | SAE 3 | M22KV511A 11000489 |
| | | SAE 4 | M22KV512A 11000490 |
| Kit filtro aire de entrada IP 43 | | | M22KV504A 11000482 |
| Kit PMG con RDT MARK XX | | | M18KV522A 11000464 |
| Kit IP 55 para caja bornes | | | M22KV516A 11000494 |
| Calentadores anti-condensación | | | M22KV502A 11031618 |
| Termodetector PT100 cojinete lado N | | | M18KV509A 11000463 |
| Kit transformador de paralelo x regulador MEC20 (regulador no incluido) para corrientes de 100 a 150 Amp | | | M22KV517A 11000495 |
| Kit transformador de paralelo x regulador MEC20 (regulador no incluido) para corrientes de 151 a 200 Amp | | | M22KV518A 11000587 |
| Kit transformador de paralelo x regulador MEC20 (regulador no incluido) para corrientes de 201 a 300 Amp | | | M22KV519A 11000496 |
| Kit reóstato a distancia para regulador MARK VX y MARK XX | | | M22KV520A 11000497 |
| Kit reóstato a distancia para regulador MEC20 | | | M22KV521A 11000498 |

12. ELIMINACIÓN

Embalaje – Todos los materiales que forman el embalaje son ecológicos y reciclables y tienen que tratarse según las normativas vigentes.

Generador en desuso - El generador en desuso está formado por valiosos materiales reciclables. Para una gestión correcta ponerse en contacto con la administración municipal o el instituto específico que facilitará las direcciones de los centros de recuperación de materiales de desguace y las modalidades de aplicación del reciclaje.

13. DIRECTIVAS EUROPEAS: DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

| | |
|---|--|
|  | <p>Marcado “CE”: conformidad con la Directiva Baja Tensión (2014/35/UE).</p> <p>Marcado “CE”: compatibilidad electromagnética (2014/30/UE)</p> <p>Marcado “CE”: directiva máquinas (2006/42/EC)</p> <p>Dichos alternadores se fabrican con arreglo a las normas EN 60034-1 (Normas sobre las máquinas eléctricas rotativas) EN 60204-1 (Norma sobre la seguridad del equipo eléctrico de las máquinas)</p> |
|---|--|

Todos los generadores están marcados CE y se suministran con una declaración de conformidad CE. El fabricante es responsable de garantizar que el generador sea conforme con las normas y directivas CE.

NORMAS:

- **EN 61000-6-1** Compatibilidad electromagnética, Normas genéricas – Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera
- **EN 61000-6-2** Compatibilidad electromagnética, Normas genéricas – Inmunidad en entornos industriales
- **EN 61000-6-4** Compatibilidad electromagnética, Normas genéricas. Norma de emisión en entornos industriales.
- **EN ISO 12100-1** Seguridad de las máquinas, conceptos básicos, principios generales para el diseño - terminología básica, metodología
- **EN ISO 12100-2** Seguridad de las máquinas, conceptos básicos, principios generales para el diseño - principios técnicos
- **EN ISO 14121-1** Seguridad de las máquinas, Evaluación del riesgo – Principios
- **EN 60034-1** Máquinas eléctricas rotativas
- **BS ISO 8528-3** Generadores de corriente alterna para grupos electrógenos
- **BS 5000-3** Máquinas eléctricas rotativas – Requisitos para la resistencia a las vibraciones

14. INSTRUCCIONES PARA APLICAR LA PLACA AUTOADHESIVA

Dentro de la caja de bornes hay un sobre que contiene la placa de datos.
 Esta placa se tiene que aplicar al alternador como se indica a continuación:

1. La aplicación de la placa autoadhesiva tiene que realizarse a una temperatura ambiente superior a 15°C.
2. Limpiar la parte en cuestión con alcohol y esperar que se haya secado completamente.
3. Quitar la parte adhesiva del soporte y aplicarla como se indica en la fig. 18 presionando con un rodillo de goma para que se adhiera mejor.

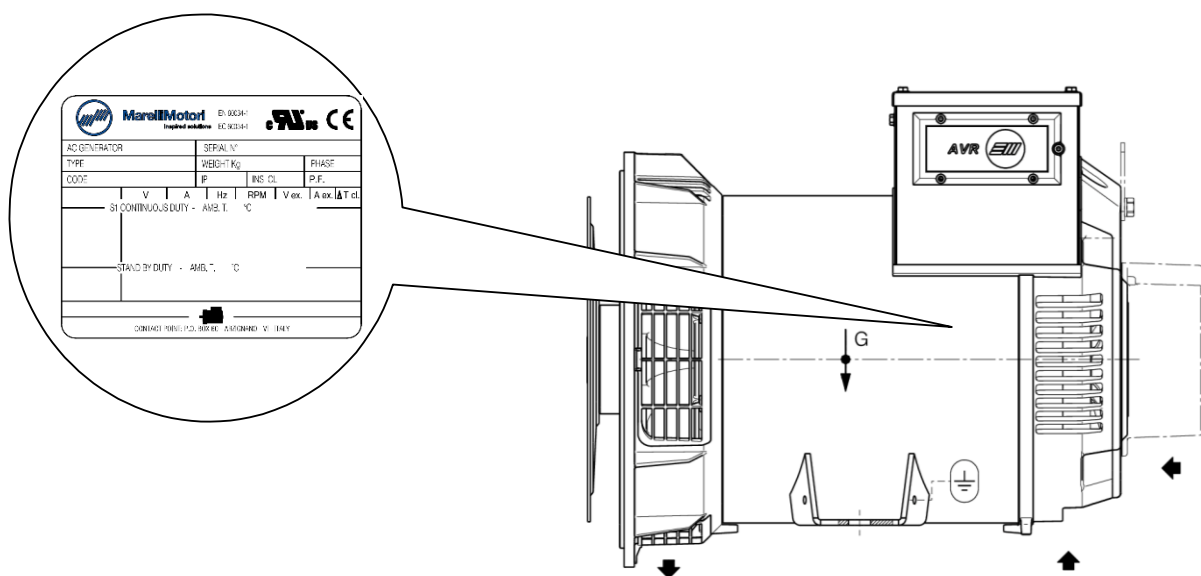


Fig. 18

Todos los derechos de traducción, reproducción y adaptación, total o parcial, con cualquier medio (incluidas las copias fotostáticas y los microfilm) son reservados.

Marelli Motori se reserva la facultad de realizar 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