

Le macchine elettriche a cui si riferiscono le "Istruzioni" sono componenti destinati ad operare in **aree industriali** (macchine/impianti) e quindi non possono essere trattati come prodotti per vendita al minuto.

La presente documentazione riporta pertanto le informazioni atte ad essere utilizzate solo da personale qualificato. Esse devono essere integrate dalle disposizioni legislative e dalle norme tecniche vigenti e non sostituiscono alcuna norma di impianto ed eventuali prescrizioni aggiuntive, anche non legislative, emanate comunque ai fini della sicurezza.

Macchine in esecuzione speciale o con varianti costruttive possono differire nei dettagli rispetto a quelle descritte.

In caso di difficoltà si prega di contattare l'organizzazione della Marelli Motori specificando:

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

## Avvertenze generali sulla sicurezza



### PERICOLO

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



- un uso improprio,
  - la rimozione delle protezioni e lo scollegamento dei dispositivi di protezione,
  - la carenza di ispezioni e manutenzioni,
- possono causare gravi danni a persone o cose.

servizio, gestita, ispezionata, manutentata 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, scollegata elettricamente dalla rete, (compresi gli ausiliari, come ad es. le scaldiglie anticondensa).**

Poichè 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.**

Il motore elettrico è un componente che viene meccanicamente accoppiato ad un'altra macchina (singola o costituente parte di un impianto); è pertanto responsabilità di chi esegue l'installazione garantire che durante il servizio ci sia un adeguato grado di protezione contro il pericolo di contatti con parti in movimento che restino scoperte e che sia interdetto un accostamento pericoloso per le persone o le cose.

Nel caso che la macchina presenti caratteristiche anomale di funzionamento (assorbimenti maggiori, incrementi delle temperature, rumorosità vibrazioni), avvertire prontamente il personale responsabile della manutenzione.

## 1. Descrizione

Le macchine oggetto delle presenti istruzioni sono motori asincroni trifasi chiusi con ventilazione esterna, rotore a gabbia e alimentazione a bassa tensione, costruiti in accordo alle norme riportate in targa.

Nei motori grandezza 160, 180, 200 è possibile il riposizionamento della cassa con scatola morsetti sul lato destro o sinistro.

### Grado di protezione.

Il grado di protezione dei motori è indicato in targa.

Le informazioni contenute nelle presenti istruzioni sono riferite ad una ampia gamma di motori e di varianti costruttive. I valori di rumorosità legati alla specifica grandezza, costruzione e velocità sono indicati nei cataloghi e nella documentazione di prodotto, e sono contenuti nei valori previsti dalle norme.

### Cuscinetti.

I motori di altezza d'asse 160-250 montano normalmente cuscinetti a sfere. Il posizionamento assiale del rotore è ottenuto con molla di precarico situata sul lato N per i motori serie A4 o con un cuscinetto bloccato sul lato D per i motori serie B4. Non sono normalmente provvisti di ingrassatori.

I motori di altezza d'asse 280-315 in esecuzione normale hanno un cuscinetto a sfere bloccato assialmente sul lato N per il posizionamento del rotore e un cuscinetto a sfere o a rulli sul lato D. Sono sempre provvisti di ingrassatori.

In targa è indicato il tipo di cuscinetti montati nei motori normali di serie. I cuscinetti dei motori in esecuzione speciale possono essere rilevati da apposite targhe o direttamente dal cuscinetto montato.

### Accessori.

I motori possono essere provvisti di vari accessori, come resistenze anticondensa, termistori, termorivelatori, unità di ventilazione, ecc. in relazione a quanto richiesto in ordine.

## 2. Trasporto e giacenza a magazzino

Si raccomanda di esaminare il motore accuratamente all'arrivo a destinazione per verificare che non abbia subito danni durante il trasporto; eventuali danni visibili devono essere denunciati direttamente al trasportatore.

I motori hanno uno o più golfari per il sollevamento e la movimentazione. Nel caso di un riposizionamento laterale della scatola morsetti, sulle grandezze 160, 180, 200, i motori dovranno essere provvisti degli appositi golfari, da richiedere a Marelli Motori.



I golfari sono adatti al sollevamento del solo motore, non del gruppo nel quale il motore viene incorporato.

Nel depositare la macchina, assicurarsi sempre che vengano garantiti appoggi sicuri e stabili.

Di seguito sono riportati i pesi massimi dei motori normali:

| Peso max dei motori normali (kg) |                  |     |     |     |     |     |      |      |
|----------------------------------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Motore tipo                      | Grandezza motore |     |     |     |     |     |      |      |
|                                  | 160              | 180 | 200 | 225 | 250 | 280 | 315S | 315M |
| A4                               | 100              | 160 | 170 | 250 | 300 | 450 | 480  | -    |
| B4                               | 145              | 200 | 215 | 305 | 345 | 580 | 600  | 1000 |
| A4Q                              | 130              | 170 | 200 | 280 | 300 | 480 | -    | -    |

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

Istruzioni aggiuntive per periodi prolungati di immagazzinamento possono essere richieste alla Marelli Motori.

## 3. Installazione

### 3.1 Controlli preliminari

Prima dell'installazione, occorre controllare che i dati indicati sulla targa della macchina siano adeguati alle caratteristiche della rete di alimentazione e del servizio previsto e che l'installazione dei motori sia conforme a quanto previsto dal costruttore.

Controllare che i motori ad asse verticale con estremità d'albero rivolta verso il basso siano provvisti di tettuccio.

Accertarsi che sui motori che devono funzionare in ambienti particolari siano state predisposte le soluzioni più idonee per garantire un corretto funzionamento: trattamenti di tropicalizzazione, protezioni contro l'irraggiamento solare diretto, coprimentola speciale per industria tessile, ecc..

Assicurarsi che in funzionamento non sarà superata la velocità massima prevista dal costruttore (prevedere eventualmente dispositivi di controllo e protezione).

**Motori in esecuzione Ex-n.**



Verificare che la protezione della costruzione e la classe di temperatura riportate in targa siano congruenti con l'ambiente (classe dei luoghi e qualifica della zona) e le sostanze pericolose presenti nell'ambiente.

### 3.2 Prova d'isolamento

Prima della messa in servizio e dopo lunghi periodi di inattività o giacenza a magazzino si dovrà misurare la resistenza d'isolamento tra gli avvolgimenti e verso massa con apposito strumento in corrente continua (500 V).



Non toccare i morsetti durante e negli istanti successivi alla misurazione in quanto i morsetti sono sotto tensione.

La resistenza d'isolamento, misurata con l'avvolgimento a temperatura di 25°C, non deve essere inferiore a:

- 10 MΩ per avvolgimento nuovo,
- 1 MΩ per avvolgimento di macchina che ha funzionato per diverso tempo.

Valori inferiori sono normalmente indice di presenza di umidità negli avvolgimenti; provvedere in tal caso ad essicarli fino a che il valore di resistenza sia superiore al minimo richiesto.

### 3.3 Equilibratura e montaggio dell'organo di trasmissione

Salvo diversa indicazione, il rotore è bilanciato dinamicamente con mezza linguetta applicata all'estremità d'albero, secondo la IEC 34-14. Bilanciare quindi l'organo di trasmissione con mezza linguetta prima del montaggio.

Il montaggio dell'organo di trasmissione deve essere fatto a regola d'arte, senza colpi che danneggerebbero i cuscinetti.

Di norma il montaggio va eseguito a caldo. Si consiglia di scaldare il pezzo alla temperatura di 80-100 °C (togliendo dal semigiunto le eventuali parti elastiche deteriorabili). Non avendo la possibilità di scaldare il pezzo si può usare in qualche caso l'attrezzo indicato in fig. 2.

### 3.4 Condizioni di installazione

Installare il motore in un locale aerato, lontano da fonti di calore. Evitare che la vicinanza di ostacoli impedisca la ventilazione e che l'aria calda in uscita sia di nuovo aspirata.

Prevedere la possibilità di effettuare con facilità operazioni di ispezione e manutenzione anche dopo l'installazione.

Il motore dovrà essere sostenuto da un basamento o da una fondazione piana, abbastanza robusta da assorbire le vibrazioni e sufficientemente rigida da mantenere l'allineamento.



**Particolare attenzione deve essere posta nella disposizione delle adeguate protezioni al fine di prevenire il contatto accidentale con le parti rotanti o con le parti della cassa che possono superare i 50°C.**

**Nel caso di utilizzo di protezioni termiche, prevedere gli opportuni accorgimenti atti ad evitare i pericoli connessi con la possibilità di un improvviso riavviamento.**

Proteggere elettricamente i motori contro gli effetti dei cortocircuiti, dei sovraccarichi e delle reinserzioni che possono essere causa di sovratensioni.

Nel caso di accoppiamento con cinghie di trasmissione installare il motore con l'asse parallelo a quello della macchina condotta, per evitare spinte assiali sui supporti, e su slitte per poter regolare esattamente la tensione delle cinghie.

Non superare i carichi radiali ed assiali massimi ammessi (possono essere ricavati dai cataloghi o concordati con Marelli Motori).



**Per i motori in esecuzione Ex-n l'accoppiamento con cinghie è sconsigliabile e comunque deve essere tale da evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche sulle cinghie in movimento, cariche che potrebbero causare scintille.**

### 3.5 Allineamento

Allineare il motore e la macchina accoppiata accuratamente. **Un allineamento impreciso può causare vibrazioni, danneggiamento dei cuscinetti e rottura dell'estremità d'albero.**

Il controllo dell'allineamento si esegue verificando con comparatore o calibro per spessori che la distanza tra i semigiunti sia uguale lungo tutta la periferia e controllando con comparatore la coassialità delle fascie esterne dei semigiunti (fig. 3).

I controlli vanno eseguiti su quattro punti diametralmente opposti. Gli errori devono essere corretti con spessori infilati tra i piedi e il basamento.

L'allineamento deve essere sempre ricontrollato dopo il serraggio dei bulloni di fissaggio.

Controllare a mano che il rotore giri facilmente.

### 3.6 Fori scarico condensa

Se i motori sono provvisti di scarico condensa non automatico, procedere periodicamente allo scarico della condensa. Con certe condizioni ambientali, **e comunque non nelle zone di pericolo**, può essere opportuno togliere gli appositi tappi di chiusura. Il grado di protezione del motore senza tappi di chiusura risulta diminuito.

### 3.7 Collegamento elettrico



**I lavori sulla macchina elettrica devono avvenire a macchina ferma, scollegata elettricamente dalla rete, (compresi gli ausiliari, come ad es. le scaldiglie anticondensa).**

Per l'esecuzione standard lo schema elettrico dei collegamenti principali del motore è riportato in fig. 6.

Impiegare cavi di alimentazione aventi sezione adeguata per sopportare la corrente massima assorbita dal motore, evitando surriscaldamenti e/o cadute di tensione.

**Impedire la trasmissione di sollecitazioni meccaniche ai morsetti del motore.**

Verificare che i dadi dei morsetti siano ben serrati.

**Assicurarsi che le guarnizioni siano in perfette condizioni, che le aperture d'ingresso cavo non utilizzate siano chiuse e che sia garantito il grado di protezione indicato in targa.**



I collegamenti equipotenziali con i morsetti di terra posti sulla cassa e nella scatola morsetti, devono essere dimensionati con una sezione adeguata ed eseguiti secondo le vigenti Norme.

Le superfici di contatto delle connessioni devono essere pulite e protette dalla corrosione.



**Motori in esecuzione Ex-n.**

**Eseguire la connessione ai morsetti utilizzando gli appositi capicorda forniti a corredo, e cavi di sezione adeguata secondo le norme. Garantire le distanze di sicurezza tra parti nude in tensione e il grado di protezione indicato in targa.**

Allacciamento degli ausiliari (se presenti).

**Protezioni termiche.**

Verificare il tipo di protezione installato prima di effettuarne il collegamento. Per i termistori è necessario un apposito relè di sgancio.

**Resistenze anticondensa.**

Le resistenze anticondensa (scaldiglie) devono essere alimentate con linee separate. Non devono assolutamente essere alimentate con il motore in funzione.

**Ventilazione ausiliaria.**

Collegare separatamente l'alimentazione del motore dell'elettroventilatore da quello del motore principale. Predisporre un dispositivo che consenta l'avviamento ed il funzionamento del motore principale solo quando il ventilatore ausiliario è in funzione.

### 3.8 Messa in servizio

Prima della messa in servizio controllare che l'installazione, l'allineamento, il collegamento elettrico e la messa a terra siano stati eseguiti correttamente.

Verificare che siano state disposte le protezioni contro i contatti accidentali con parti in tensione o in movimento e che l'ingresso dell'aria sia libero.

E' consigliabile sostituire il grasso nei supporti dei motori che sono stati immagazzinati per un periodo di circa 3 anni in condizioni favorevoli (asciutto, senza polvere e vibrazioni).

Controllare a mano che il rotore giri facilmente (senza impedimenti).

Eseguire una prova di funzionamento controllando il senso di rotazione, il rumore meccanico e i dati funzionali di targa e la temperatura dei cuscinetti.

## 4. Manutenzione



**Qualsiasi intervento sul motore deve essere effettuato a macchina ferma e scollegata dalla rete di alimentazione (compresi i circuiti ausiliari, in particolare le resistenze anticondensa).**

Il disegno riportato in fig. 1, relativo a motori standard, contiene le informazioni adatte ad un operatore qualificato per procedere ad interventi sul motore.

Le costruzioni speciali possono differire in alcuni dettagli.

### 4.1 Intervalli delle ispezioni e manutenzioni.

La frequenza delle ispezioni può variare da caso a caso e sarà stabilita in funzione dell'importanza dell'impianto, delle condizioni ambientali (presenza di polvere, ecc.), delle condizioni effettive di funzionamento (carico, numero di avviamenti, ecc.).

Come regola generale per questo tipo di macchine si raccomanda una prima ispezione dopo circa 500 ore di funzionamento (e comunque non oltre un anno) e le ispezioni successive coincidenti con gli interventi per la lubrificazione (vedere paragrafo "lubrificazione") e con le revisioni generali.

In occasione delle ispezioni si verificherà che:

- il motore funzioni regolarmente senza rumori o vibrazioni anormali che denotino deterioramento dei cuscinetti;
- i dati funzionali siano rispettati;
- l'ingresso dell'aria sia libero;
- i cavi di alimentazione non presentino segni di deterioramento e le connessioni siano fermamente serrate;
- non vi siano perdite di grasso dai supporti;
- gli elementi della trasmissione siano in perfette condizioni e, negli accoppiamenti con cinghie, che la tensione non superi i valori ammessi.

Le ispezioni sopra citate non richiedono il disaccoppiamento o lo smontaggio della macchina.

Lo smontaggio è necessario quando si effettua la sostituzione o la pulizia dei cuscinetti, in occasione del quale si verificheranno anche:

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

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

### 4.2 Lubrificazione

#### Lubrificazione iniziale

I motori normali di serie sono lubrificati inizialmente con grasso a base di olio minerale saponificato al litio con grado di consistenza NLGI 3.

I dati per la rilubrificazione sono riportati di seguito e si riferiscono a funzionamento con condizioni ambientali normali, senza vibrazioni anormali e senza carichi assiali o radiali aggiuntivi.

I motori per impieghi particolari lubrificati con grasso speciale sono sempre dotati di apposite targhe che riportano il tipo di grasso e i dati per la lubrificazione.

#### Lubrificazione di motori senza ingrassatori

Pulire i supporti e i cuscinetti e rinnovare il grasso dopo:

| Intervalli di lubrificazione motori A4. - B4. (ore) |          |      |       |       |       |                     |
|-----------------------------------------------------|----------|------|-------|-------|-------|---------------------|
| Grandezza motore                                    | Giri/min |      |       |       |       | Quantità grasso (g) |
|                                                     | 3600     | 3000 | 1800  | 1500  | 1000  |                     |
| 160-180                                             | 7000     | 7500 | 12000 | 14000 | 18000 | 16                  |
| 200                                                 | 5500     | 7000 | 11000 | 12000 | 16000 | 20                  |
| 225                                                 | 5500     | 7000 | 10000 | 11000 | 16000 | 30                  |
| 250                                                 | 5000     | 5500 | 9500  | 11000 | 14000 | 36                  |

## Rilubrificazione di motori con ingrassatori

| Intervali di rilubrificazione motori A4. - B4. (ore) |          |      |      |      |      |      |                     |
|------------------------------------------------------|----------|------|------|------|------|------|---------------------|
| Grandezza motore                                     | Giri/min |      |      |      |      |      | Quantità grasso (g) |
|                                                      | 3600     | 3000 | 1800 | 1500 | 1000 | 750  |                     |
| 280                                                  | 2600     | 2800 | 1400 | 1700 | 2800 | 3400 | 22                  |
| 315S                                                 | 2600     | 2800 | 1400 | 1700 | 2800 | 3400 | 22                  |
| 315M                                                 | 2400     | 2800 | 1200 | 1400 | 2400 | 3000 | 30                  |

Quando si esegue la rilubrificazione, togliere il tappo di chiusura dello scarico grasso sullo scudo, pulire sempre l'ingrassatore e ruotare l'albero in modo che il grasso si distribuisca nel cuscinetto.

Nel periodo di funzionamento immediatamente successivo alla rilubrificazione, la temperatura del cuscinetto aumenta (di 10°-15°C) per un periodo transitorio, per decrescere ai valori normali quando il grasso si sarà uniformemente distribuito e gli eventuali eccessi saranno stati espulsi dalle piste del cuscinetto.

Una lubrificazione eccessiva provoca autoriscaldamento dei cuscinetti.

Al termine della rilubrificazione rimettere il tappo di chiusura dello scarico grasso.

**Pulizia dei supporti e rinnovo del grasso**

Indipendentemente dalle ore di funzionamento, il grasso dovrà essere rinnovato dopo 1-2 anni e in occasione della revisione generale. Dopo aver smontato il motore, pulire tutte le parti del cuscinetto e del supporto dal grasso vecchio, asciugarle, controllare lo stato di usura del cuscinetto e, se necessario, sostituirlo. Riempire tutti gli spazi vuoti all'interno del cuscinetto con grasso nuovo; gli spazi laterali del supporto non devono essere riempiti.

**Tipi di grasso consigliati**

Esso - Beacon 3; Shell - Alvania 3; - Mobil - Mobilux 3.

La mescolanza di grassi diversi (addensante, tipo di olio base) ne riduce la qualità e deve essere quindi evitata.

**4.3 Smontaggio e rimontaggio**

Tutte le operazioni vanno eseguite adottando le norme antifuorisicurezza e rispettando scrupolosamente le avvertenze sulla sicurezza.

Particolare attenzione dovrà essere posta per non danneggiare gli avvolgimenti.

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

Cuscinetti e componenti accoppiati con interferenza devono essere smontati con estrattori (ved. fig. 4). Evitare i colpi forti per non danneggiare i pezzi.

E' consigliabile sostituire sempre gli anelli di tenuta a labbro (vedere fig. 5, lubrificando leggermente con grasso la relativa sede sull'albero) o V-ring se presenti.

Nella fase di rimontaggio scaldare i cuscinetti a sfere o l'anello interno dei cuscinetti a rulli ad una temperatura di circa 80°C e montarli sulla loro sede sull'albero.

Le superfici lavorate di accoppiamento su cassa, scudi, coperchietti, ecc, prima del montaggio devono essere ricoperte con pasta sigillante adatta non indurente nel tempo oppure con grasso per garantire il grado di protezione del motore.

Viti, dadi e rosette devono essere montate correttamente.

Dovendo sostituire qualche elemento di fissaggio assicurarsi che sia dello stesso tipo e classe di resistenza di quello originale.

Di seguito sono riportate le coppie di serraggio valide per viti e dadi di fissaggio:

| Coppie di serraggio in Nm                                                              |                         |    |    |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Applicazione                                                                           | Diametro di filettatura |    |    |     |     |     |     |     |
|                                                                                        | M5                      | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
| Fissaggio di connessioni elettriche                                                    | 2,5                     | 4  | 8  | 12  | 20  | 40  | -   | -   |
| Fissaggio viti in componenti di materiale tenero (alluminio)                           | 3                       | 5  | 12 | 25  | 40  | -   | -   | -   |
| Fissaggio: componenti motore(scudi, coperchietti, ecc.).<br>Fissaggio: piedi, flangia, | 5                       | 8  | 22 | 45  | 75  | 180 | 350 | 620 |

**4.4 Parti di ricambio**

Nelle eventuali richieste di parti di ricambio, precisare sempre il tipo e il codice del motore indicati in targa.

La designazione del componente sarà quella riportata a pag.26.

Alcuni componenti normalizzati sono reperibili anche direttamente da rivenditori specializzati (viti, dadi, cuscinetti, ecc.)

Nel caso di cuscinetti, precisare la designazione completa anche del suffisso (che può identificare caratteristiche particolari) che può essere rilevata in targa o direttamente dal cuscinetto installato.

The motors which are the subject of these "instructions" are components designed for use in **industrial areas** (machines/plants) and therefore cannot be treated as retail goods.

This documentation consequently contains information that is only suitable for use by qualified personnel. It must be used in compliance with the regulations, laws and technical standards in force and cannot under any circumstances take the place of plant safety procedure or additional regulation, including any which are not legally enforceable, which have been issued with the scope of ensuring safety.

Machines built to customer specifications or with constructional differences may differ in detail from the motors described herein. If you encounter any difficulties please do not hesitate to contact Marelli Motori, specifying:

- the type of motor
- the full motor code number
- the serial number

## General safety warning



### DANGER

**Electric rotating motors have dangerous parts: when operating they have live and rotating components. Therefore:**



- improper use,
  - the removal of protective covers and the disconnection of protection devices,
  - inadequate inspection and maintenance,
- can result in severe personal injury or property damage.**

The person responsible for safety must therefore ensure that the machine is transported, installed, operated, maintained and repaired **by qualified personnel only**, that must have:

- specific training and experience,
- knowledge of applicable standards and laws,
- knowledge of the general safety regulations, national and local codes and plant requirements,
- the skill to recognise and avoid possible danger.

**All maintenance and inspection operations must be carried out only with the authorisation of the person responsible for safety, with the machine at a standstill, disconnected from the supply (including the auxiliary circuits such as the anti-condensation heaters).**

**As the electric machine is a product to be installed in industrial areas, additional protective measures must be taken and assured by the person responsible for the installation, if stricter protection conditions are required.**

As the electric motor is a component to be coupled to another machine, it is the responsibility of the installing engineer to ensure, during operation, proper protection against the risk of contact with bare rotating parts and to prevent people or things from approaching the machine.

If the machine shows deviations from the normal performance (higher power input, increase in temperature, noise and vibrations) promptly advise the personnel responsible for maintenance.

## 1. Description

These instructions refer to three-phase squirrel-cage motors, fan cooled type for low voltage supply, manufactured according to the standards indicated on the name plate.

For motors size 160,180,200 it is possible to rearrange the frame as to have the terminal box on the right or left side.

### Degree of protection

The protection degree of motors is shown on the name plate.

### Noise level

The information refers to a wide range of motors and type variants. The noise emission data referring to specific size, construction and speed are mentioned in catalogues and in product documentation, and are within the limits stated by the standards.

### Bearings

The standard motors with shaft height 160-250 are normally equipped with ball bearings. The axial positioning of the rotor is obtained by a preload spring located at N-end in A4 series motors or with a rotor locating bearing at D-end for B4 series motors. They are usually supplied without regreasing devices.

The standard motors with shaft height 280-315 have a ball bearing as rotor locating bearing at N-end. They are normally equipped with regreasing devices.

On the nameplate are indicated the standard motor bearings. The bearing types of special construction motors are given on proper plates or may be read directly on the outer ring of the installed bearing.

### Accessories

According to the customer's order the motors can be equipped with accessories, as anticondensation heaters, thermistors, fan unit, etc..

## 2. Transport and storage

The motor shall be carefully inspected at the arrival in order to verify if damages occurred during transport; if any, they should be referred directly to the haulier.

The motors have one or more lifting eyes for lifting and handling.

In the case of side rearranging of the terminal box, on sizes 160,180,200, the motors have to be provided with proper lifting eyes, to be asked to Marelli Motori



The lifting eyes are designed to support only the weight of the motor, not the weight of the set that incorporates the motor. When lowering the motor always make sure that it will rest on safe and stable supports.

In the following table are given the maximum weights of standard motors.

| Max weight of standard motors (kg) |            |     |     |     |     |     |      |      |
|------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Motor type                         | Motor Size |     |     |     |     |     |      |      |
|                                    | 160        | 180 | 200 | 225 | 250 | 280 | 315S | 315M |
| A4                                 | 100        | 160 | 170 | 250 | 300 | 450 | 480  | -    |
| B4                                 | 145        | 200 | 215 | 305 | 345 | 580 | 600  | 1000 |
| A4Q                                | 130        | 170 | 200 | 280 | 300 | 480 | -    | -    |

If the motor is not put into operation immediately, it should be stored in a covered, clean, dry and vibration-free place. Detailed information for long terms storage may be supplied by Marelli Motori if requested.

## 3. Installation

### 3.1 Check before installation

Before installing the motor, make sure that name plate data corresponds to the power supply and operating conditions and that the installation complies with the manufacture's recommendations.

Check if vertical construction machines with shaft extension downwards are provided with canopy.

Make sure that the motors to be used in particular ambient conditions are equipped with adequate solutions to operate correctly: tropicalization treatment, protection against direct sun radiation, special fan cowl for the textile industry, etc.. Make sure that the operating speed will not exceed the maximum speed specified by the manufacturer (control and protection devices shall be used if necessary).



Ex-n construction motors.

Make sure that the construction degree of protection and the temperature class shown on the name plate are in compliance with ambient conditions (class for places and zone category) and hazardous substances present in the environment.

### 3.2 Insulation testing

Before starting up the machine and after long periods at standstill or storage, the insulation resistance of the windings to earth and between phases should be measured using a suitable DC instrument (500 V).



Never touch the terminals during and immediately after measurement since they may carry dangerous voltages.

The insulation resistance, measured with the winding temperature of 25°C, should never be less than:

- 10 MΩ for a new winding,
- 1 MΩ for windings of a motor having operated for long periods.

Lower values normally indicate the presence of moisture in the windings. If this is the case dry them, so that to obtain an insulation resistance value higher than the minimum one required.

### 3.3 Balancing and assembling of the transmission element

Unless otherwise indicated the rotor is balanced dynamically with a half-key fitted on the shaft extension, in compliance with IEC 34-14. The transmission element should therefore be balanced with a half-key before fitting.

The transmission element should be fitted with the utmost care, without any blows that might damage the bearings.

Generally speaking, the element should be hot mounted. We recommend heating the component at a temperature of 80-100°C (during heating, remove from the transmission element any elastic part subject to deterioration).

When is not possible to heat the piece, it can be used the tool illustrated in fig. 2.

### 3.4 Installation conditions

Install the motor in a ventilated room, far from sources of heat and place it so that to prevent obstacles from obstructing ventilation openings. Warm exhaust air must not be sucked in again. Make sure that inspections and maintenance are easy when the motor is installed.



Pay special attention to providing proper guards to prevent accidental contact with rotating parts and with those parts of the frame whose temperature may arise up to and exceeding 50°C.  
If thermal protections are used, take measures to prevent any hazard related to sudden unexpected restarting.

The motors have to be equipped with devices providing electrical protection against short circuits, overloads and reinsertions that could cause overvoltages.

In case of belt drive the motor should be installed with the axle parallel to the driven machine one, so that to avoid axial stress on the supports, and on slide rails so that to allow the belt tension regulation.

Never exceed the maximum permissible axial and radial loads (see catalogues or contact Marelli Motori).



The belt drive is to be avoided for motors Ex-n construction, and in any case has to be made in such a way to prevent electrostatic charges from accumulating on the moving belt, causing sparks.

### 3.5 Alignment

Align the motor and the driven machine very carefully. Inaccurate alignment may result in vibrations, damages to the bearings and even shaft extension fracture.

To check the alignment verify with a comparator or a thickness caliper that the distance between the half-couplings is the same all the way around and checking with a comparator or a rule if the external surface of the half-couplings are coaxial (fig. 3).

The check must be performed in four diametrically opposite points.

The errors should be corrected using shims placed between the feet and the base.

Always double-check alignment after tightening fixing bolts. By hand verify that the rotor turns easily.

### 3.6 Water drain holes

If the motors are equipped with water drain plugs (not automatic water drain) it is advisable to drain condensation regularly. Under certain environmental conditions it may be appropriate to remove the plugs. **In any case plugs on motors operating in hazardous zones must never be removed.**

Without plugs the motor degree of protection will be reduced.

### 3.7 Electrical connection



Works on the electric machine should be carried out with the machine stopped and disconnected from the power supply (including auxiliary circuits, such as anti-condensation heaters).

The connection diagram for standard motors is illustrated in fig.6

Use power supply cables of such a size suitable for the maximum current absorbed by the motor, avoiding overheating and/or voltage drops.

**Prevent the transmission of mechanical stresses to the motor terminals.**

Check that the terminal nuts are firmly tightened.

**Make sure that gaskets are in perfect conditions, that unused cable-entry openings are closed and that the requirements concerning the degree of protection shown on the name plate are fulfilled.**



The potential-equalizing connections to the earth terminals on the frame and in the terminal box must be sized with a suitable cross-section area and made in compliance with the standards in force.

The connections contact surfaces must be clean and protected against corrosion.



**Ex-n construction motors.**

**Make the connections to the terminals with the proper cable lugs supplied with the motor and with cables of suitable cross section in according to the relevant standards. Make sure that safety distances between bare live parts are respected.**

Connecting up the auxiliary circuits (if present).

**Thermal protection devices.**

Check the type of protective device before connecting it up. Thermistors require a suitable trip relay.

**Anti-condensation heaters.**

The anti-condensation heaters must be powered by separate lines. They must never under any circumstances be powered when the motor is running.

**Auxiliary fan unit.**

Connect the power supply to the motor of the fan separately from the main motor. Incorporate a device which only enables operation of the main motor when the fan unit is on.

### 3.8 Commissioning

Before starting up check if installation, alignment, electrical connection and earthing are correctly performed.

Make sure that all protective measures against contact with live or rotating parts have been arranged, and that ventilation openings are not obstructed.

We recommend to replace the grease in the supports of motors that have been stored under favourable conditions (dry, dust and vibration-free rooms) for a period of 3 years or more.

Verify by hand that the rotor turns freely (without touching).

Start up the motor and check the direction of rotation, the mechanical noise, the name plate rating data and the bearing temperature.

## 4. Maintenance



All maintenance and inspection operations must be carried out with the machine at standstill and disconnected from the power supply (including auxiliary circuits, especially the anticondensation heaters).

The drawing on fig. 1, referring to standard motors, contains useful information for qualified personnel for interventions on the motor.

Special construction motors may differ in details from the one illustrated.

### 4.1 Inspections and maintenance intervals

The inspection and maintenance frequency may differ depending on each case, the importance of the plant, ambient conditions (dust, etc.), operating conditions (load, number of starts, etc.).

As a general rule, this kind of machine should be subjected to a first inspection after approx. 500 operating hours (in any case not more than 1 year) and subsequent inspections when relubricating (see lubrication) or doing overhauls.

When performing inspection check that:

- the motor operates smoothly, without noise or irregular vibrations due to bearing deterioration,
- the operating data comply with the rating ones,
- the air inlet openings are not obstructed,
- the supply cables show no signs of deterioration and connection are firmly tight,
- no grease leakages from supports,
- the transmission elements are in perfect condition and with belt-drive coupling the belt tension does not exceed the maximum permissible load.

For the above inspections it is not necessary to dismantle the machine.

Dismantling is only necessary when the bearings are cleaned or replaced and in that occasion the following additional checks are required:

- alignment,
- insulation resistance,
- tightening of all fixing bolts, screws and nuts.

Any deviations or changes found during inspection must be corrected immediately.

### 4.2 Lubrication

#### Initial lubrication

For initial charge of standard motor bearings is usually used, a grease with mineral oil as basic oil and lithium soap as thickener, NLGI consistency grade 3.

The lubrication data are given below and apply to operation under normal ambient conditions, almost vibration free running and without additional axial or radial loads.

Special purpose motors lubricated with special grease have always special plates with grease type and lubrication data.

#### Lubrication of motor without regreasing devices.

Clean the bearings and renew the grease after:

| Lubrication intervals for A4. - B4. motor series (hours) |      |      |             |       |       |                |
|----------------------------------------------------------|------|------|-------------|-------|-------|----------------|
| Motor size                                               | 3600 | 3000 | Rpm<br>1800 | 1500  | 1000  | Grease Qty (g) |
| 160-180                                                  | 7000 | 7500 | 12000       | 14000 | 18000 | 16             |
| 200                                                      | 5500 | 7000 | 11000       | 12000 | 16000 | 20             |
| 225                                                      | 5500 | 7000 | 10000       | 11000 | 16000 | 30             |
| 250                                                      | 5000 | 5500 | 9500        | 11000 | 14000 | 36             |

#### Lubrication of motor with regreasing devices.

| Relubrication intervals for A4. - B4. motor series (hours) |      |      |             |      |      |      |                |
|------------------------------------------------------------|------|------|-------------|------|------|------|----------------|
| Motor size                                                 | 3600 | 3000 | Rpm<br>1800 | 1500 | 1000 | 750  | Grease Qty (g) |
| 280                                                        | 2600 | 2800 | 1400        | 1700 | 2800 | 3400 | 22             |
| 315S                                                       | 2600 | 2800 | 1400        | 1700 | 2800 | 3400 | 22             |
| 315M                                                       | 2400 | 2800 | 1200        | 1400 | 2400 | 3000 | 30             |

Remove the exhausted grease plug on the endshield.

Always clean regreasing device before forcing in the grease. Turn the rotor in order to distribute the new grease inside the bearing.

Immediately after regreasing the bearing temperature rises (10-15 °C) for a while, and then drops to normal values after the grease has been uniformly distributed and the exceeding grease displaced from the bearing. An excessive quantity of grease causes the bearing self heating.

After regreasing close the exhausted grease opening with the plug.

### Support cleaning and grease renewal

Whatever the operating hours may be, the grease needs to be renewed after 1-2 years and when doing complete overhauls.

After dismantling the motor clean the bearing and the bearing housing from old grease, dry them, check the bearing for running clearance and if necessary replace it.

Fill all the empty spaces inside the bearing with new grease, do not fill the side-spaces of the bearing housing.

### Recommended grease types

Esso - Beacon 3; Shell - Alvania 3; Mobil - Mobilux 3.

Mixing different greases (thickener, basic oil) reduces their quality and therefore is to be avoided.

### 4.3 Dismantling and assembling



**Any operation whatsoever must be carried out in compliance with laws and regulations for safety and accident prevention.**

Pay special attention not to damage windings.

If necessary, mark components when dismantling, in order to locate them in their correct position when assembling. Bearings and components assembled with interference fit have to be removed with pullers or extractors, see fig. 4. Avoid sharp blows that may damage the pieces.

It is advisable to replace always the shaft seal rings (see fig.5, slightly greasing the seat on the shaft) or V-rings if used.

When assembling, heat ball bearing or only the inner ring of roller bearings to a temperature of approx 80°C and slip them on the shaft.

On reassembly, matching machined surfaces on frame, endshields, bearing cups, etc., must be cleaned and coated with a suitable non-hardening sealing paste or with grease to guarantee the motor degree of protection.

Screws, nuts and washers should be correctly assembled. If a locking element has to be replaced, make sure that the new one is of the same type and same resistance class of the original.

Following, are indicated the tightening torques valid for locking screws and nuts:

| Tightening torques in Nm                                                                  |                 |    |    |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Application                                                                               | Thread diameter |    |    |     |     |     |     |     |
|                                                                                           | M5              | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
| Fixing of electrical connections                                                          | 2,5             | 4  | 8  | 12  | 20  | 40  |     | -   |
| Fixing of screws in low strength material components (aluminium).                         | 3               | 5  | 12 | 25  | 40  | -   | -   | -   |
| Fixing of motor components (endshields, bearing cups, etc.).<br>Fixing of feet or flange. | 5               | 8  | 22 | 45  | 75  | 180 | 350 | 620 |

### 4.4 Spare parts

In case of ordering spare parts always state motor type and code as shown on the name plate.

The component designation will be the same as the one given on page 26.

Some standardised components (screws, nuts, bearings, etc.) are available from specialised dealers.

When ordering bearings state the complete designation with the suffix (it may indicated special characteristics) that can be taken on the nameplate or from the outer ring of the installed bearing.

Les machines électriques auxquelles se rapportent ces «instructions» sont des éléments destinés à fonctionner dans des **zones industrielles** (machines/installations) et ne pouvant donc pas être traités comme des produits pour la vente au détail.

Les informations fournies par la présente documentation ne sont par conséquent destinées qu'au personnel qualifié. Elles doivent être complétées par les dispositions de loi et par les normes techniques en vigueur et ne remplacent aucune norme d'installation ni aucune prescription supplémentaire éventuelle, même non législative, promulguée dans tous les cas aux fins de la sécurité.

Des machines d'une version spéciale ou présentant des variantes de construction peuvent différer dans leurs détails des machines décrites.

En cas de difficulté, veuillez contacter l'organisation de Marelli Motori en indiquant:

- le type de machine      - le code complet de la machine      - le numéro de série

### Avertissements généraux pour la sécurité



#### **DANGER**

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



- une utilisation anormale,
  - l'enlèvement des protections et le débranchement des dispositifs de protection,
  - l'absence d'inspections et d'entretien,
- peuvent causer de graves dommages aux personnes ou aux choses.

Le responsable de la sécurité doit donc s'assurer et garantir que la machine n'est déplacée, installée, mise en service, exploitée, inspectée, entretenue et réparée **que par des personnes qualifiées** qui devront donc:

- posséder une formation technique et une expérience spécifiques,
- connaître les normes techniques et les lois applicables,
- connaître les prescriptions générales de sécurité, nationales, locales et de l'installation,
- être capables de reconnaître et d'éviter tout danger possible.

**Les travaux sur la machine électrique doivent être effectués après autorisation du responsable de la sécurité, avec la machine à l'arrêt, coupée électriquement du secteur (y compris les auxiliaires, comme par ex. les résistances anti-condensation).**

Etant donné que la machine électrique faisant l'objet de la fourniture constitue un produit destiné à être utilisé dans des zones industrielles, **des mesures de protection supplémentaires doivent être prises et garanties par les responsables de l'installation au cas où des conditions de protection plus restrictives seraient nécessaires.**

Le moteur électrique est un élément qui est couplé mécaniquement à une autre machine (seule ou faisant partie d'une installation); ceux qui effectuent l'installation ont donc la responsabilité de garantir, durant le service, un degré de protection adéquat contre les risques de contact avec des parties en mouvement restant découvertes et qu'il soit interdit aux personnes ou aux choses de s'approcher dangereusement.

Si la machine présente des caractéristiques de fonctionnement anormales (absorptions supérieures, augmentations de la température, des bruits, des vibrations), avertir rapidement le personnel responsable de l'entretien.

## 1. Description

Les machines faisant l'objet des présentes instructions sont des moteurs asynchrones triphasés fermés à ventilation extérieure, rotor à cage et alimentation basse tension, construits conformément aux normes indiquées sur la plaque.

Sur les moteurs à hauteurs d'axe 160, 180, 200, le repositionnement de la caisse avec boîte à bornes sur côté droit ou gauche est possible.

#### **Degré de protection.**

Le degré de protection des moteurs est indiqué sur la plaque.

#### **Bruit.**

Les informations contenues dans les présentes instructions se rapportent à une vaste gamme de moteurs et de variantes de construction. Les valeurs de bruit, liées à la grandeur, à la construction et à la vitesse spécifiques, sont indiquées dans les catalogues et dans la documentation du produit et se situent dans les valeurs prévues par les normes.

#### **Roulements.**

Les moteurs à hauteur d'axe de 160-250 sont normalement équipés de roulements à billes. On obtient le positionnement axial du rotor à l'aide d'un ressort de précharge situé sur le côté N pour les moteurs series A4 ou avec en roulement bloqué sur le côté D pour les moteurs serie B4. Ils ne sont normalement pas dotés de graisseurs.

Les moteurs à hauteur d'axe 280-315 en version normale ont un roulement à billes bloqué axialement sur le côté N pour le positionnement du rotor et un roulement à billes ou à rouleaux sur le côté D. Ils sont toujours dotés de graisseurs.

Sur la plaque sont indiqués les roulements montés dans les moteurs normaux de série.

Les roulements des moteurs en version spéciale peuvent être relevés sur les plaques prévues à cet effet ou directement sur les roulements montés.

#### **Accessoires.**

Les moteurs peuvent être dotés de divers accessoires, tels que résistances anti-condensation, thermistors, thermodétecteurs, unités de ventilation, etc. en fonction de ce qui est demandé dans la commande.

## 2. Transport et stockage en magasin

Il est recommandé d'examiner soigneusement le moteur à l'arrivée à destination pour vérifier qu'il n'a pas subi de dommages durant le transport; tout dommage visible éventuel doit être communiqué directement au transporteur. Les moteurs ont un ou plusieurs anneaux pour le soulèvement et la manutention. Dans le cas d'un repositionnement latéral de la boîte à bornes, sur hauteurs d'axe 160, 180, 200, les moteurs devront être prévus avec spécial anneaux fournis, sur demande, à Marelli Motori.



Ces anneaux ne sont adaptés qu'au soulèvement du seul moteur; ils ne peuvent donc pas être utilisés pour soulever le groupe dans lequel le moteur est incorporé.

Lorsqu'on dépose la machine, vérifier toujours que les appuis sont sûrs et stables.

Sont indiqués ci-après le poids des moteurs normaux:

| Type de moteur | Poids max des moteurs normaux (kg) |     |     |     |     |     |      |      |
|----------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
|                | Hauteur d'axe moteur               |     |     |     |     |     |      |      |
|                | 160                                | 180 | 200 | 225 | 250 | 280 | 315S | 315M |
| A4             | 100                                | 160 | 170 | 250 | 300 | 450 | 480  | -    |
| B4             | 145                                | 200 | 215 | 305 | 345 | 580 | 600  | 1000 |
| A4Q            | 130                                | 170 | 200 | 280 | 300 | 480 | -    | -    |

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

Des instructions supplémentaires pour des périodes de stockage prolongées peuvent être demandées à Marelli Motori

## 3. Installation.

### 3.1 Contrôles préliminaires

Avant l'installation/mise en service, contrôler que les caractéristiques indiquées sur la plaque de la machine correspondent bien à celles du réseau d'alimentation et du service prévu et que l'installation des moteurs est conforme à ce qui est prévu par le constructeur.

Contrôler que les moteurs à axe vertical à extrémité d'arbre orientée vers le bas sont dotés d'une toiture.

S'assurer que les solutions nécessaires pour garantir un fonctionnement correct ont été prédisposées sur les moteurs qui doivent fonctionner dans des milieux particuliers: traitements de tropicalisation, protections contre le rayonnement solaire direct, cache-ventilateur spécial pour industrie textile, etc.

S'assurer que la vitesse maximum prévue par le constructeur ne sera pas dépassée durant le fonctionnement (le cas échéant prévoir des dispositifs de contrôle et de protection).



Moteurs en version Ex-n.

Vérifier que la protection de la construction et la classe de température indiquées sur la plaque sont appropriées à l'environnement (classe des lieux et qualification de la zone); vérifier aussi les substances dangereuses présentes dans ce même environnement.

### 3.2 Essai d'isolation

Avant la mise en service et après de longues périodes d'inactivité ou de stockage en magasin, on devra mesurer la résistance d'isolation entre les enroulements et vers la masse à l'aide d'un instrument en courant continu prévu à cet effet (500 V).



Ne pas toucher les bornes pendant et dans les instants suivant la mesure car elles sont sous tension.

La résistance d'isolation, mesurée avec l'enroulement à la température de 25°C, ne doit pas être inférieure à

- 10 MΩ pour un enroulement neuf
- 1 MΩ pour l'enroulement d'une machine ayant fonctionné pendant un certain temps.

Des valeurs inférieures sont normalement révélatrices d'une présence d'humidité dans les enroulements; dans ce cas, procéder au séchage de façon à ce que la valeur de résistance d'isolement à 25°C soit supérieure au minimum requis.

### 3.3 Equilibrage et montage de l'organe de transmission

Sauf indication contraire, le rotor du moteur est équilibré dynamiquement par une demi-languette appliquée à l'extrémité de l'arbre, conformément à la CEI 34-14. Equilibrer par conséquent l'organe de transmission par une demi-languette avant le montage.

Le montage de l'organe de transmission doit être effectué selon les règles de l'art, sans coups pouvant endommager les roulements.

En règle générale, le montage doit être effectué à chaud. Il est conseillé de chauffer la pièce à la température de 80-100°C (en enlevant du demi-joint les éventuelles parties élastiques pouvant se détériorer). Si on n'a pas la possibilité de chauffer la pièce, on peut utiliser dans certains cas l'outil indiqué à la fig. 2.

### 3.4 Conditions d'installation

Installer le moteur dans un local aéré, loin de toute source de chaleur. Eviter que la proximité d'obstacles empêche la ventilation et que l'air chaud en sortie soit réaspiré.

Prévoir la possibilité d'effectuer avec facilité les opérations d'inspection et d'entretien, même après l'installation.

Le moteur doit être soutenu par une base ou une fondation plane, assez robuste pour absorber les vibrations et suffisamment rigide pour maintenir l'alignement.



**Il faut attacher une attention particulière à la disposition des protections adéquates afin de prévenir tout contact accidentel avec les parties tournantes ou avec les parties de la carcasse pouvant dépasser 50°C. Si on utilise des protections thermiques, prévoir les dispositifs nécessaires pour éviter les risques dus à la possibilité d'un redémarrage subit.**

Protéger électriquement les moteurs contre les effets des courts-circuits, des surcharges et des réenclenchements qui peuvent être à l'origine de surtensions.

En cas d'accouplement avec des courroies de transmission, installer le moteur de façon à ce que son axe soit parallèle à celui de la machine entraînée, pour éviter les poussées axiales sur les supports, et sur des glissières pour pouvoir régler exactement la tension des courroies.

Ne pas dépasser les charges radiales et axiales maximums admises (elles peuvent être tirées des catalogues ou concordées avec Marelli Motori).



**Pour les moteurs en version Ex-n, l'accouplement avec des courroies est déconseillé et doit dans tous les cas permettre d'éviter l'accumulation de charges électrostatiques sur les courroies en mouvement car ces charges pourraient causer des étincelles.**

### 3.5 Alignement

Aligner soigneusement le moteur et la machine accouplée. **Un alignement imprécis peut causer des vibrations, des dommages aux roulements et une rupture de l'extrémité de l'arbre.**

Effectuer l'alignement en vérifiant à l'aide d'un comparateur ou d'un calibre pour épaisseurs que la distance entre les demi-joints est identique le long de toute la périphérie et en contrôlant la coaxialité des bandes extérieures des demi-joints à l'aide d'un comparateur (fig. 3).

Les contrôles doivent être effectués sur quatre points diamétralement opposés. Les erreurs doivent être corrigées avec des épaisseurs engagées entre les pieds et la base.

L'alignement doit toujours être recontrôlé après le serrage des boulons de fixation.

Contrôler à la main que le rotor tourne facilement.

### 3.6 Trous de sortie de l'eau de condensation

Si les moteurs sont dotés d'une sortie de l'eau de condensation, évacuer périodiquement cette dernière.

Dans certaines conditions environnementales, **et dans tous les cas en mettant hors circuit les moteurs installés dans les zones de danger**, il peut être opportun d'enlever les bouchons de fermeture. Dans ce cas le degré de protection du moteur est réduit.

### 3.7 Raccordement électrique



**Les travaux sur la machine électrique doivent être effectués avec la machine à l'arrêt, coupée électriquement du secteur (y compris les auxiliaires, tels que par exemple les résistances anti-condensation).**

Pour la version standard, le schéma électrique des raccordements principaux du moteur se trouve à la fig. 6.

Utiliser des câbles d'alimentation ayant une section en mesure de supporter le courant maximum absorbé par le moteur, en évitant les surchauffes et/ou les chutes de tension.

**Empêcher la transmission de sollicitations mécaniques aux bornes du moteur.**

Vérifier que les écrous des bornes sont bien serrés.

**S'assurer que les joints sont en parfaites conditions que les ouvertures d'entrée de câble non utilisées sont fermées, pour garantir à la boîte à bornes le degré de protection indiqué sur la plaque.**



Les raccordements équipotentiels aux bornes de terre situées sur la carcasse et dans la boîte à bornes doivent être dimensionnés avec une section adéquate et réalisés conformément aux normes en vigueur.

Les surfaces de contact des connexions doivent être propres et protégées de la corrosion.



**Moteurs en version Ex-n.**

**Effectuer le raccordement aux bornes en utilisant les cosses fournies avec le matériel et câbles de section adéquate selon la norme en vigueur. Garantir les distances de sécurité entre parties nues sous tension et le degré de protection indiqué sur la plaque signalétique.**

**Raccordement des auxiliaires (si présents).**

**Protections thermiques.**

Vérifier le type de protection installé avant d'en effectuer le raccordement.

Pour les thermistors, un relais de déclenchement est nécessaire.

**Résistances anti-condensation.**

Les résistances anti-condensation doivent être alimentées par des lignes séparées. Elles ne doivent absolument pas être alimentées avec le moteur en marche.

**Ventilation auxiliaire.**

L'alimentation du moteur de l'électroventilateur et celle du moteur principal doivent être raccordées séparément. Prédisposer un dispositif ne permettant le démarrage et le fonctionnement du moteur principal que lorsque le ventilateur auxiliaire est en marche.

### 3.8 Mise en service

Avant la mise en service, contrôler que l'installation, l'alignement, le raccordement électrique et la mise à la terre ont été correctement réalisés. Vérifier que les protections contre les contacts accidentels avec des parties sous tension ou en mouvement ont été mises en place et que l'entrée de l'air est libre.

Il est conseillé de remplacer la graisse dans les supports des moteurs ayant été stockés pendant une période de 3 ans dans des conditions favorables (sèches, sans poussières ni vibrations).

Contrôler à la main que le rotor tourne facilement (sans empêchements).

Effectuer un essai de fonctionnement en contrôlant le sens de rotation, le bruit mécanique et les caractéristiques fonctionnelles par rapport à ceux indiqués sur la plaque.

Contrôler la température des roulements.

## 4. Entretien



Toute intervention sur le moteur doit être effectuée avec la machine à l'arrêt et coupée du réseau d'alimentation.

Les dessins figurant à la fig. 1, relatifs à des moteurs standard, contiennent les informations nécessaires à un opérateur qualifié pour procéder à des interventions sur le moteur.

Certains détails des constructions spéciales peuvent être différents.

### 4.1 Intervalles d'inspection et d'entretien

La fréquence des inspections peut varier d'un cas à l'autre et elle sera établie en fonction de l'importance de l'installation, des conditions environnementales (présence de poussières, etc.), des conditions effectives de fonctionnement (charge, nombre de démarrages, etc.).

Comme règle générale pour ce type de machines, il est recommandé de faire une première inspection après environ 500 heures de fonctionnement (et dans tous les cas pas après plus d'un an) et les inspections successives lors des interventions pour la regraissage (voir paragraphe «graisage») et des révisions générales.

A l'occasion des inspections, on vérifiera que:

- le moteur fonctionne régulièrement sans vibrations ni bruits anormaux, révélateurs d'une détérioration des roulements;
- les caractéristiques fonctionnelles sont respectées;
- l'entrée de l'air est libre;
- les câbles d'alimentation ne présentent pas de signes de détérioration et que les connexions sont solidement serrées;
- il n'y a pas de fuites de graisse des supports;
- les conditions des éléments de la transmission sont parfaites et que, dans les accouplements avec des courroies, la tension ne dépasse pas les valeurs admises.

Les inspections précitées ne nécessitent pas le désaccouplement ou le démontage de la machine.

Le démontage est nécessaire lorsqu'on remplace ou qu'on nettoie les roulements, opérations durant lesquelles on vérifiera aussi:

- l'alignement;
- la résistance d'isolement;
- le serrage de vis et boulons.

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

### 4.2 Graissage

#### Graissage initial

Les moteurs normaux de série sont graissés initialement avec de la graisse à base d'huile minérale saponifiée au lithium avec degré de consistance NLGI 3.

Les données pour le regraissage sont indiquées ci-après et se rapportent à un fonctionnement dans des conditions ambiantes normales, sans vibrations anormales et sans charges axiales ou radiales supplémentaires.

Les moteurs pour utilisations spécifiques lubrifiés avec de la graisse spéciale sont toujours dotés de plaques spéciales indiquant le type de graisse et les données pour le regraissage.

#### Graissage de moteurs sans graisseurs

Nettoyer les supports et les roulements et changer la graisse avant:

| Intervalles de lubrification moteurs séries A4. - B4. (heures) |       |      |       |       |       |                            |
|----------------------------------------------------------------|-------|------|-------|-------|-------|----------------------------|
| Hauteur d'axe<br>moteur                                        | tr/mn |      |       |       |       | Quantité de<br>graisse (g) |
|                                                                | 3600  | 3000 | 1800  | 1500  | 1000  |                            |
| 160-180                                                        | 7000  | 7500 | 12000 | 14000 | 18000 | 16                         |
| 200                                                            | 5500  | 7000 | 11000 | 12000 | 16000 | 20                         |
| 225                                                            | 5500  | 7000 | 10000 | 11000 | 16000 | 30                         |
| 250                                                            | 5000  | 5500 | 9500  | 11000 | 14000 | 36                         |

## Regraissage des moteurs avec graisseurs

| Intervalles de relubrification moteurs séries A4. - B4. (heures) |       |      |      |      |      |      |                            |
|------------------------------------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|----------------------------|
| Hauteur d'axe<br>Moteur                                          | tr/mn |      |      |      |      |      | Quantité de<br>graisse (g) |
|                                                                  | 3600  | 3000 | 1800 | 1500 | 1000 | 750  |                            |
| 280                                                              | 2600  | 2800 | 1400 | 1700 | 2800 | 3400 | 22                         |
| 315S                                                             | 2600  | 2800 | 1400 | 1700 | 2800 | 3400 | 22                         |
| 315M                                                             | 2400  | 2800 | 1200 | 1400 | 2400 | 3000 | 30                         |

Quand on effectue le regraissage, enlever le bouchon de fermeture de la sortie de la graisse sur la flasque-palier, nettoyer toujours le graisseur et tourner l'arbre de façon à ce que la graisse soit distribuée dans le roulement. Durant la période de fonctionnement juste après le graissage, la température du roulement augmente (de 10-15°C) pendant une période transitoire, pour revenir aux valeurs normales quand la graisse s'est uniformément distribuée et que les éventuelles excès ont été expulsés des pistes du roulement.

Un graissage excessif provoque la surchauffe des roulements.

Au terme du regraissage, remettre le bouchon de fermeture de la sortie graisse.

### Nettoyage des supports et renouvellement de la graisse

Indépendamment des heures de fonctionnement, la graisse devra être renouvelée après 1-2 ans et lors de la révision générale. Après avoir démonté le moteur, nettoyer la vieille graisse de toutes les parties du roulement et du support, sécher ces dernières, contrôler l'état d'usure du roulement et, le cas échéant, le remplacer. Remplir tous les espaces vides à l'intérieur du roulement avec de la graisse neuve; les espaces latéraux du support ne doivent pas être remplis.

### Types de graisse conseillés:

Esso - Beacon 3; Shell-Alvania 3; Mobil-Mobilux 3.

Le mélange de graisses différentes (épaississant, type d'huile de base) en réduit la qualité et doit donc être évité.

### 4.3 Dépose et remontage



Toutes les opérations doivent être effectuées en respectant scrupuleusement les lois/prescriptions de prévention des accidents et les avertissements pour la sécurité.

On devra attacher une attention particulière pour ne pas endommager les enroulements.

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

Les roulements et composants accouplés avec interférence doivent être démontés à l'aide d'extracteurs (fig 4). Éviter de donner des coups forts pour ne pas endommager les pièces.

Éviter que le rotor ne tombe lourdement sur le stator.

Il est conseillé de remplacer toujours les anneaux d'étanchéité à lèvres (fig.5, en graissant légèrement avec de la graisse le logement relatif sur l'arbre) ou les anneaux en forme de V-si présents.

Durant le remontage, chauffer les roulements à billes ou l'anneau intérieur des roulements à rouleaux à une température d'environ 80°C et les monter sur leur logement de l'arbre.

Les surfaces usinées d'accouplement sur carcasse, flasques-paliers, petits couvercles, etc., doivent être recouvertes, avant le montage, d'une pâte scellante appropriée, ne durcissant pas avec le temps, ou de graisse pour garantir le degré de protection du moteur.

Vis, écrous et rondelles doivent être montés correctement.

Si on doit remplacer certains éléments de fixation, s'assurer qu'ils sont du même type et de la même classe de résistance que les éléments d'origine.

Sont indiqués ci-après les couples de serrage valables pour vis et écrous de fixation:

| Couples de serrage en Nm                                                       |          |    |    |     |     |     |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Application                                                                    | Filetage |    |    |     |     |     |     |     |
|                                                                                | M5       | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
| Fixation de connexions électriques.                                            | 2,5      | 4  | 8  | 12  | 20  | 40  | -   | -   |
| Fixation de vis en composants de material mou (aluminium)                      | 3        | 5  | 12 | 25  | 40  | -   | -   | -   |
| Fixation de composants du moteurs (flasques-paliers, petits Couvercles, etc.). | 5        | 8  | 22 | 45  | 75  | 180 | 350 | 620 |

### 4.4 Pièces de rechange

Dans les éventuelles demandes de pièces de rechange, préciser toujours le type et le code du moteur indiqués sur la plaque. La désignation du composant sera celle indiquée à la page 26.

Certains composants normalisés (vis, écrous, roulements, etc.) peuvent être trouvés directement chez des revendeurs spécialisés.

Pour les roulements, préciser la désignation complète, y compris le suffixe (qui peut identifier des caractéristiques particulières), visible sur la plaque signalétique ou directement sur le roulement installé.

Bei den elektrischen Maschinen, auf die sich die Betriebsanleitung bezieht, handelt es sich um Komponenten für die **industrielle Nutzung** (als Teile von Maschinen oder Anlagen), die nur im Fachhandel verkauft werden dürfen.

Die Anweisungen dieses Informationsblattes richten sich ausschließlich an qualifiziertes Personal. Die vorliegende Dokumentation ergänzt die gesetzlichen Vorschriften und die geltenden technischen Normen und ersetzt keine Anlagennorm, eventuelle zusätzliche Vorschriften oder gesetzliche Vorschriften, die aus Gründen der Unfallverhütung erlassen wurden.

Maschinen in Sonderausführung oder mit Konstruktionsvarianten können in einigen Details von den hier beschriebenen Maschinen abweichen. Bei Schwierigkeiten bitte Kontakt mit einer der Serviceorganisationen von Marelli Motori aufnehmen, wobei stets folgende Angaben zu machen sind:

- Maschinentyp
- vollständiger Maschinenkode
- Seriennummer.

## Allgemeine Sicherheitshinweise



### GEFAHR

Elektrische Rotationsmaschinen weisen gefährliche Teile auf, die entweder unter Spannung stehen sich während des Maschinenbetriebs drehen. Daher können



- unsachgemäßer Gebrauch,
  - Entfernen der Schutzverkleidungen und Überbrücken oder Abklemmen der Schutzeinrichtungen,
  - und mangelhafte Inspektion oder Wartung
- zu schweren Schäden an Personen oder Anlagen führen.

Der Sicherheitsverantwortliche muß daher sicherstellen und gewährleisten, daß die Maschine **ausschließlich durch qualifiziertes Personal** transportiert, installiert, in Betrieb genommen, geführt, inspektioniert, gewartet und repariert wird. Das Personal muß daher über folgende Qualifikationen verfügen spezifische technische Ausbildung und Erfahrung;

- Kenntnis der technischen Normen und der einschlägigen Gesetze;
- Kenntnis der allgemeinen, nationalen und lokalen Sicherheits- und Anlagenvorschriften;
- Fähigkeit, Gefahrensituationen zu erkennen und zu vermeiden.

**Arbeiten an der elektrischen Maschine dürfen nur mit Genehmigung des Sicherheitsverantwortlichen ausgeführt werden, und zwar bei stehender Maschine, die allpolig vom Netz getrennt ist (einschließlich der Hilfsgeräte, wie z.B. Stillstandsheizung).**

Da die elektrische Maschine, die Gegenstand der Lieferung ist, für die industrielle Nutzung bestimmt ist, **müssen vom Verantwortlichen für die Installation zusätzliche Schutzeinrichtungen vorgesehen und garantiert werden, falls strengere Schutzmaßnahmen erforderlich sind.**

Der Elektromotor ist ein Bauteil, das mechanisch mit einer anderen Maschine (d.h. mit einer einzelnen Maschine oder einer Maschine, die Teil einer Anlage ist) verbunden wird. Daher liegt es in der Verantwortung des Installationspersonals, für die Einhaltung eines ausreichenden Sicherheitsabstands von Personen und Sachen Sorge zu tragen, und zu garantieren, daß während des Betriebs Gefährdungen durch die Berührung der ungeschützten beweglichen Teile ausgeschlossen sind.

Wenn bei der Maschine ein anomales Betriebsverhalten festgestellt wird (erhöhte Stromaufnahme, erhöhte Temperaturen, anomale Geräusche oder Schwingungen), ist unverzüglich das zuständige Wartungspersonal zu verständigen.

## 1. Beschreibung

Die vorliegenden Anweisungen beziehen sich auf geschlossene Drehstrom-Asynchronmotoren mit externer Lüftung, Käfigläufer und Niederspannungsversorgung, welche entsprechend den auf dem Typenschild ausgewiesenen Normen gebaut wurden.

Bei den Baugrößen 160, 180, 200, ist es möglich die Position des Motorgehäuse zu wechseln, um der Klemmenkasten auf der rechten oder linken Seite zu haben.

### Schutzgrad.

Der Schutzgrad der Motoren ist auf dem jeweiligen Typenschild angegeben.

### Geräuschpegel.

Die in dieser Anweisung enthaltenen Informationen beziehen sich auf eine breite Palette von Motoren und Bauvarianten. Die Geräuschpegelwerte, die von der jeweiligen Größe, Bauart und Geschwindigkeit abhängen, sind in den Katalogen und Unterlagen der einzelnen Produkte aufgeführt und liegen innerhalb der durch die Normen vorgeschriebenen Werte.

### Lager.

Die Motoren mit Achshöhe von 160 - 250 mm sind in der Regel mit Kugellagern ausgestattet. Die Achsausrichtung des Läufers erfolgt durch eine Vorspannfeder, die sich für die Motoren der Serie A4 auf der Seite N befindet, oder durch ein blockiertes Kugellager auf der Seite D für die Motoren der Serie B4.. Schmierbüchsen sind normalerweise nicht vorgesehen. Die Motoren mit Achshöhe 280 - 315 besitzen in der Normalausführung ein axial blockiertes Kugellager auf der Seite N für die Positionierung des Läufers, sowie ein Kugel- oder Rollenlager auf der Seite D, und sind immer mit Schmierbüchsen versehen.

In typenschild sind die in den normalen Serienmotoren eingebauten Lager aufgeführt. Die Lager der Motoren in Sonderausführung sind entsprechenden Schildern oder direkt dem eingebauten Lager zu entnehmen.

### Zubehör.

Die Motoren können mit verschiedenen Zubehöerteilen ausgerüstet werden, wie z.B. Stillstandsheizungen, Thermistoren, Wärmefühlern, Lüftereinheiten usw. Diese sind bei Auftragserteilung anzugeben.

## 2. Transport und Lagerung

Es wird empfohlen, den Motor bei Erhalt sorgfältig zu untersuchen, um sicherzustellen, daß er während des Transports keinen Schaden erlitten hat. Eventuell sichtbare Schäden sind direkt dem Spediteur zu melden.

Die Motoren sind mit einer oder mehreren Ösen für das Anheben und den Transport versehen.

Falls der seitigen Positionierung des Klemmkasten, müssen die Motoren, bei den Baugrößen 160, 180, 200 mit entsprechenden Ösen vorgesehen werden, die man am Marelli Motori bestellen kann.



Die Transportösen dienen zum Anheben des Motors und nicht der Gruppe, in die der Motor eingebaut wird. Beim Absetzen des Motors sicherstellen, daß er sicher und stabil gelagert ist.

Nachfolgend ist Das Gewicht der standard Motoren angegeben.

| Höchstgewicht der normalen Motoren (kg) |          |     |     |     |     |     |      |      |
|-----------------------------------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Motortyp                                | Baugröße |     |     |     |     |     |      |      |
|                                         | 160      | 180 | 200 | 225 | 250 | 280 | 315S | 315M |
| A4                                      | 100      | 160 | 170 | 250 | 300 | 450 | 480  | -    |
| B4                                      | 145      | 200 | 215 | 305 | 345 | 580 | 600  | 1000 |
| A4Q                                     | 130      | 170 | 200 | 280 | 300 | 480 | -    | -    |

Wenn der Motor nicht sofort in Betrieb genommen wird, dann ist er an einem überdachten, sauberen, trockenen und erschütterungsfreien Ort zu lagern. Zusätzliche Anweisungen für längere Lagerungsperioden können bei Marelli Motori angefragt werden.

## 3. Installation

### 3.1 Vorprüfungen

Vor der Installation muß geprüft werden, ob die Angaben auf dem Typenschild der Maschine mit den spezifischen Eigenschaften des Stromnetzes und des vorgesehenen Betriebs übereinstimmen und ob die Installation der Maschine den Vorschriften des Herstellers entspricht.

Kontrollieren, daß Motoren mit senkrechter Achse und nach unten gerichtetem Wellenende mit einem Schutzdach versehen sind.

Sicherstellen, daß bei Motoren, die unter besonderen Bedingungen arbeiten sollen, geeignete Maßnahmen getroffen wurden, um deren korrekten Betrieb zu gewährleisten: Tropenbehandlung, Schutz gegen direkte Sonneneinstrahlung, spezielle Lüfterabdeckung für die Textilindustrie usw.

Sicherstellen, daß während des Betriebs die vom Hersteller maximal vorgesehene Geschwindigkeit nicht überschritten wird (eventuell Überwachungs- und Schutzeinrichtungen vorsehen).



**Motoren in Ausführung Ex-n.**

Sicherstellen, daß die auf dem Typenschild angegebene Zündschutzart und die Temperaturklasse mit der Betriebsumgebung (Orts- und Bereichsklassifizierung) und mit den in der Betriebsumgebung vorhandenen Gefahrstoffen übereinstimmen.

### 3.2 Isolationsprüfungen

Vor der Inbetriebnahme und nach langen Stillstands- oder Lagerzeiten muß der Widerstand der Isolierung zwischen den Wicklungen und gegen Masse mit einem geeigneten Gleichstrommeßgerät (500 V) gemessen werden.



**Niemals die Klemmen während und unmittelbar nach der Messung berühren, da an ihnen Strom anliegt.**

Der bei einer Wicklungstemperatur von 25°C gemessene Isolationswiderstand darf folgende Werte nicht unterschreiten:

- 10 MΩ bei neuen Wicklungen;
- 1 MΩ bei schon längere Zeit betriebenen Maschinenwicklungen.

Niedrigere Werte sind in der Regel Anzeichen für Feuchtigkeitsansammlungen in den Wicklungen. In diesem Fall muß für Trocknung gesorgt werden, um zu erreichen, daß der Wert des Isolationswiderstands bei 25°C über dem geforderten Mindestwert liegt.

### 3.3 Auswuchten und Montage des Abtriebslements

Sofern nicht anders angegeben, wird der Rotor des Motors gemäß IEC-Norm 34-14 dynamisch mit halber Paßfeder auf dem Wellenende ausgewuchtet. Das Abtriebslement also mit der halben Paßfeder vor der Montage auswuchten.

Die Montage des Abtriebslements muß fachgemäß ausgeführt werden, d.h. ohne Schläge, welche die Lager beschädigen könnten.

Die Montage ist in der Regel im Warmzustand durchzuführen. Es wird empfohlen, das Teil auf 80-100° C zu erwärmen (wobei von der Kupplungshälfte eventuelle Elastikteile zu entfernen sind, die dabei zu Schaden kommen würden). Sollte keine Möglichkeit vorhanden sein, das Teil zu erwärmen, so kann in einigen Fällen die in Abb. 2 gezeigte Vorrichtung verwendet werden.

### 3.4 Installationsbedingungen

Der Motor ist in einem belüfteten Raum von Hitzequellen entfernt zu installieren. Es muß vermieden werden, daß die Lüftung behindert und die ausgestoßene Warmluft wieder angesaugt wird.

Der Motor muß auch nach der Installation für Inspektionen oder Wartungsarbeiten leicht zugänglich sein.

Der Motor muß auf einem planen Sockel oder einer planen Verankerung aufliegen, die robust genug sind, um die Vibrationen aufzunehmen und steif genug, um die Fluchtung beizubehalten.



Besondere Aufmerksamkeit ist der Anordnung von besonderen Schutzvorrichtungen zu schenken, die eine zufällige Berührung mit den rotierenden Teilen und den Teilen des Gehäuses, die sich auf eine Temperatur von mehr als 50°C erwärmen können, verhindern sollen.

Im Falle des Einsatzes von thermischen Schutzschaltern sind die erforderlichen Maßnahmen zu treffen, um Gefährdungen durch ein unvorhergesehenes Wiederanlaufen des Motors auszuschließen.

Die Motoren mit den geeigneten elektrischen Schutzvorrichtungen vor Kurzschlüssen, Überlasten und Wiedereinschalten aufgrund von Überspannungen schützen.

Im Fall der Übertragung durch Antriebsriemen muß die Motorachse parallel zur Achse der angetriebenen Maschine installiert werden, um die Einwirkung von Axialkräften auf die Lager zu vermeiden. Außerdem ist der Motor auf Schlitten zu montieren, um eine korrekte Einstellung der Riemenspannung zu gewährleisten.

Die maximal zulässigen Axial- und Radialbelastungen dürfen nicht überschritten werden (diese sind aus den Katalogen zu entnehmen oder mit Marelli Motori abzusprechen).



Bei Motoren in Ex-n-Ausführung ist von einem Riemenantrieb abzuraten. Soll dieser dennoch verwendet werden, ist dafür zu sorgen, daß sich beim Lauf der Riemen keine elektrostatischen Ladungen bilden, die Funken erzeugen können.

### 3.5 Fluchtung

Der Motor und die angeschlossene Maschine sind sorgfältig zu fluchten. Ungenaue Fluchtung kann zu Vibrationen, zur Beschädigung der Lager und zum Bruch des Wellenendes führen.

Zur Fluchtung wird mit Hilfe eines Komparators oder einer Dickenlehre sichergestellt, daß der Abstand zwischen den Kupplungshälften auf dem gesamten Umfang gleich ist. Weiterhin ist wiederum mit Hilfe eines Komparators die Koaxialität der externen Kupplungsstege sicherzustellen (siehe Abb.3).

Die Überprüfungen sind an vier gegenüberliegenden Stellen durchzuführen. Fluchtungsfehler sind durch Unterlegscheiben zwischen den Stützfüßen und dem Sockel auszugleichen. Nach dem Festziehen der Verankerungsbolzen muß die Fluchtung neuerlich überprüft werden. Von Hand kontrollieren, daß der Läufer leichtgängig ist.

### 3.6 Kondensatablaßöffnungen

Wenn die Motoren mit nicht-automatischen Kondensatablaß versehen sind, muß regelmäßig für das Ablassen des Kondenswassers gesorgt werden. Bei bestimmten Umgebungsbedingungen kann es nützlich sein, die entsprechenden Verschlußstopfen zu entfernen, wodurch sich allerdings der Schutzgrad des Motors verringert. Das gilt nicht für in Gefahrenbereichen installierten Motoren.

### 3.7 Elektrischer Anschluß



Die Arbeiten an der elektrischen Maschine müssen bei stehender, allpolig vom Netz getrennter Maschine ausgeführt werden (einschließlich der Hilfsgeräte, wie z.B. Stillstandsheizung).

Der Anschlußplan für den Hauptanschluß der Motoren in Standardausführung ist in Abb. 6 abgebildet.

Anschlußleitungen mit einem Leiterquerschnitt verwenden, welcher der maximalen Stromaufnahme des Motors angemessen ist, um Überhitzung und Spannungsabfall zu vermeiden.

Die Übertragung von mechanischen Belastungen auf die Klemmen des Motors verhindern.

Überprüfen, daß die Muttern der Klemmen fest angezogen.

Sicherstellen, daß die Dichtungen in einwandfreiem Zustand sind, daß die nicht verwendeten Kabeldurchgänge geschlossen sind und daß die auf dem Typenschild angegebene Schutzart gewährleistet bleibt.



Die Potentialausgleichsleitungen zwischen den Erdungsklemmen auf dem Gehäuses und im Klemmenkasten müssen einen angemessenen Leiterquerschnitt aufweisen und in Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften ausgeführt werden. Die Kontaktflächen der Anschlüsse müssen sauber und korrosionsgeschützt sein.

#### Motoren in Ex n-Ausführung.



Der Anschluß an den Klemmen ist unter Verwendung geeigneter Kabelschuhe durchzuführen. Entsprechend den Vorschriften sind die Leiterquerschnitte auszuwählen. Die Sicherheitsabstände zwischen nichtisolierten, spannungsführenden Teilen und der am Typenschild ausgewiesene Schutzgrad müssen sichergestellt werden.

#### Anschluß der Hilfsgeräte (falls vorhanden)

##### Thermische Schutzschalter:

vor dem Anschließen die Schutzart feststellen. Bei Thermistoren ist ein geeignetes Trennrelais erforderlich.

##### Stillstandsheizung:

Stillstandsheizung (Wärmer) muß mit einer separaten Linie gespeist werden. Sie dürfen auf keinen Fall bei laufendem Motor gespeist werden.

**Zusatzventilator:**

die Stromversorgung des Motors des Elektroventilators getrennt von der des Hauptmotors anschließen. Eine Einrichtung installieren, die das Starten und den Betrieb des Hauptmotors nur dann zuläßt, wenn der Zusatzventilator in Betrieb ist.

**3.8 Inbetriebnahme**

Vor der Inbetriebnahme muß sich vergewissert werden, daß Installation, Fluchtung, elektrischer Anschluß und Erdung korrekt durchgeführt wurden. Weiterhin muß überprüft werden, daß spannungstragende oder bewegliche Teile gegen zufällige Berührung geschützt wurden und daß der Lufteintritt frei ist.

Es wird empfohlen, bei Motoren, die über einen Zeitraum von mehr als 3 Jahren unter günstigen Bedingungen (trocken, staub- und vibrationsfrei) gelagert waren, das Schmierfett der Motorlager auszuwechseln.

Von Hand kontrollieren, daß der Läufer leichtgängig ist (ohne Hindernisse)

Einen Versuchslauf durchführen, bei dem die Drehrichtung, der mechanische Geräuschpegel sowie die Übereinstimmung der Betriebsdaten mit denen des Typenschilds zu prüfen sind. Die Temperatur der Lager kontrollieren.

**4. Wartung**

Jeglicher Eingriff am Motor muß bei stehender, vom Stromversorgungsnetz abgeschalteter Maschine (Hilfsschaltkreise, insbesondere Stillstandsheizung inbegriffen) durchgeführt werden.

Die Zeichnung in Abb. 1 der Standardmotoren enthält die für einen Motoreingriff notwendigen Informationen. Bei Sonderkonstruktionen können Detailabweichungen auftreten.

**4.1 Inspektions und Wartungsintervalle**

Die Häufigkeit der Inspektionen kann von Fall zu Fall verschieden sein und ist aufgrund der Wichtigkeit der Anlage, der Umgebungsbedingungen (Vorhandensein von Staub usw.) und der effektiven Betriebsbedingungen (Last, Einschalthäufigkeit usw.) festzulegen. Als Faustregel wird für diesen Motorentyp eine erste Inspektion nach etwa 500 Betriebsstunden empfohlen (in jedem Fall nicht später als ein Jahr). Nachfolgende Inspektionen können anlässlich der Nachschmierung (siehe Abschnitt "Schmierung") und der Generalüberholungen vorgenommen werden.

Bei der Inspektion ist zu überprüfen daß

- der Motor ordnungsgemäß ohne abnormale Geräusche oder Vibrationen funktioniert, die auf einen Verschleiß der Lager hinweisen könnten.
- die Betriebsdaten eingehalten werden.
- der Luftzufluß frei ist.
- die Versorgungskabel keine Schäden aufweisen und die Anschlüsse stabil sind.
- an den Lagern kein Fett austritt und
- die Antriebselemente in perfektem Zustand sind und, bei Verbindung mit Antriebsriemen, deren Spannung die zulässigen Werte nicht übersteigt.

Obige Inspektionen erfordern weder die Entkoppelung noch die Demontage der Maschine.

Die Demontage ist notwendig, wenn die Lager auszutauschen oder zu reinigen sind. Bei diesem Anlaß werden ebenfalls überprüft:

- Fluchtung
- Isolationswiderstand
- daß Schrauben und Bolzen fest angezogen sind

Bei jeder festgestellten Unregelmäßigkeit oder Abweichung muß für prompte Abhilfe gesorgt werden.

**4.2 Schmierung****Grundschmierung**

Normale Serienmotoren sind mit einem Fett auf verseifter Litium-Mineralölbasis mit Konsistenzgrad NLGI 3 grundgeschmiert.

Die Angaben für die Nachschmierung sind nachstehend aufgeführt und beziehen sich auf den Betrieb bei normalen Umgebungsbedingungen, ohne abnormale Vibrationen und ohne zusätzliche Axial-oder Radialbelastungen.

Mit Spezialfett geschmierte Motoren tragen ein entsprechendes Schild mit Angabe der Fettart und der Daten für die Nachschmierung.

**Nachschmierung von Motoren ohne Schmierbüchsen**

Halter und Lager reinigen und das Schmierfett erneuern nach:

| Schmierintervalle der Motoren A4 - B4 (Stunden) |                            |      |       |       |       |               |
|-------------------------------------------------|----------------------------|------|-------|-------|-------|---------------|
| Baugröße                                        | Drehzahl/min <sup>-1</sup> |      |       |       |       | Fettmenge (g) |
|                                                 | 3600                       | 3000 | 1800  | 1500  | 1000  |               |
| 160-180                                         | 7000                       | 7500 | 12000 | 14000 | 18000 | 16            |
| 200                                             | 5500                       | 7000 | 11000 | 12000 | 16000 | 20            |
| 225                                             | 5500                       | 7000 | 10000 | 11000 | 16000 | 30            |
| 250                                             | 5000                       | 5500 | 9500  | 11000 | 14000 | 36            |

**Nachschmierung von Motoren mit Schmierbüchse**

| Nachschmierintervalle der Motoren A4 - B4 (Stunden) |                            |      |      |      |      |      |               |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|---------------|
| Baugröße                                            | Drehzahl/min <sup>-1</sup> |      |      |      |      |      | Fettmenge (g) |
|                                                     | 3600                       | 3000 | 1800 | 1500 | 1000 | 750  |               |
| 280                                                 | 2600                       | 2800 | 1400 | 1700 | 2800 | 3400 | 22            |
| 315S                                                | 2600                       | 2800 | 1400 | 1700 | 2800 | 3400 | 22            |
| 315M                                                | 2400                       | 2800 | 1200 | 1400 | 2400 | 3000 | 30            |

Bei der Nachschmierung die Verschlußkappe des Fettablasses am Schild entfernen, immer die Schmierbüchse reinigen und die Welle drehen, damit sich das Fett im Lager verteilen kann.

Während des Betriebs in der Zeit gleich nach der Schmierung erhöht sich vorübergehend die Temperatur des Lagers (um 10-15°C), um dann wieder auf normale Werte abzusinken, sobald sich das Fett gleichmäßig verteilt hat und eventuelle Überschüsse aus der Lauffläche des Lagers verdrängt wurden.

Eine übermäßige Schmierung verursacht eine Selbsterhitzung der Lager.

Nach Abschluß der Nachschmierung muß die Verschlußkappe des Fettablasses wieder aufgesetzt werden.

**Reinigung der Lager und Erneuerung des Fetts**

Unabhängig von der Anzahl der Betriebsstunden muß das Schmierfett nach 1-2 Jahren anlässlich einer Generalüberholung ausgetauscht werden. Nach Demontage des Motors sind alle Lagerteile von altem Fett zu reinigen, zu trocknen, auf Verschleiß zu überprüfen und im Bedarfsfall auszutauschen. Danach sind alle Hohlräume des Lagers mit neuem Fett zu füllen. Die Hohlräume seitlich des Lagers dürfen dagegen nicht gefüllt werden.

**Empfohlene Fettarten**

Esso - Beacon 3; Shell - Alvania 3, Mobil - Mobilux 3

Das Mischen verschiedener Fettarten (Verdickungsmittel, Art des Grundöls) verringert die Qualität und ist daher zu vermeiden.

**4.3 Demontage und Neumontage**

Alle Arbeiten sind unter gewissenhafter Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften und der Sicherheitshinweise durchzuführen.

Besondere Aufmerksamkeit ist darauf zu richten, daß die Wicklungen nicht beschädigt werden.

Ggfs. sind die einzelnen Teile bei der Demontage zu kennzeichnen, um deren korrekte Position bei der späteren Wiedermontage feststellen zu können.

Lager und mit Übermaß gekoppelte Teile müssen mit Hilfe von Abziehwerkzeugen (s. Abb. 4) ausgebaut werden. Harte Schläge sind zu vermeiden, um die Teile nicht zu beschädigen.

Es ist empfehlenswert, die Lippendichtungen (s. Abb. 5, Dichtsitz auf der Antriebswelle dabei leicht zu fetten ist) und, falls vorhanden, die V-Ringe immer auszutauschen.

Bei der Wiedermontage werden die Kugellager oder der Innenring der Rollenlager auf eine Temperatur von etwa 80°C erwärmt und in die geölte Aufnahme der Welle eingesetzt.

Die bearbeiteten Kuppelflächen an Gehäuse, Schild, Deckeln usw. müssen vor der Wiedermontage mit einer geeigneten Versiegelungspaste, die mit der Zeit nicht spröde wird, oder mit Fett bestrichen werden, um den Schutzgrad des Motors sicherzustellen.

Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben sind korrekt zu montieren.

Ist der Austausch eines Befestigungselements vorzunehmen, so muß das neue Element der gleichen Art und derselben Festigkeitsklasse angehören wie das Originalteil.

Nachfolgend sind die Anzugsmomente für Befestigungsschrauben und -muttern angegeben:

| Anzugsmoment in Nm                                                                     |                    |    |    |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Anwendung                                                                              | Gewindedurchmesser |    |    |     |     |     |     |     |
|                                                                                        | M5                 | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
| Befestigung. elektr. Anschlüsse                                                        | 2,5                | 4  | 8  | 12  | 20  | 40  | -   | -   |
| Befestigung. Schrauben in Bautailen mit geringer Festigkeit (z.B. Aluminium)           | 3                  | 5  | 12 | 25  | 40  | -   | -   | -   |
| Befestigung. v. Teilenm (Schilder, Deckel usw.).<br>Befestigung. Gehäusefüsse, Flansch | 5                  | 8  | 22 | 45  | 75  | 180 | 350 | 620 |

**4.4 Ersatzteile**

Bei der Anforderung von Ersatzteilen ist immer der auf dem Typenschild angegebene Typ und die Bestellnummer des Motors mitzuteilen. Die Teilebezeichnung ist den Angaben auf Seite 26 zu entnehmen.

Einige standardisierte Teile (Schrauben, Muttern, Lager usw.) sind auch direkt im Fachhandel erhältlich.

Bei Lagern muß die komplette Bezeichnung einschließlich der darauffolgenden Zeichenfolge (die auf besondere Eigenschaften hinweisen kann) angegeben werden, die direkt am eingebauten Lager abgelesen werden kann.

Las máquinas eléctricas a las cuales se refieren las "Instrucciones" son componentes destinados a funcionar en **áreas industriales** (máquinas/instalaciones), razón por la cual no pueden ser considerados como productos para la venta al por menor.

Por lo tanto, la presente documentación contiene informaciones que deben ser utilizadas sólo por personal cualificado. Estas informaciones deberán ser integradas con las disposiciones legislativas y normas técnicas vigentes, sin sustituir ninguna norma de instalación o eventuales prescripciones suplementarias, incluso no legislativas, relativas a la seguridad.

Puede suceder que máquinas en versiones especiales o con variantes constructivas presenten diferencias en algunos de sus aspectos respecto de las descripciones. En caso de dificultad, se ruega tomar contacto con la organización de la Marelli Motori, especificando:

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

## Advertencias generales en relación a la seguridad



### PELIGRO

Algunos componentes de las máquinas eléctricas giratorias pueden constituir fuente de peligro en cuanto a piezas móviles o trabajan bajo tensión. Por lo tanto:

- un uso inadecuado,
  - el levantamiento de los elementos de protección o la desconexión de los dispositivos de protección,
  - la carencia de inspecciones y mantenimiento,
- pueden causar graves daños a personas o cosas.

Por consiguiente, el responsable de la seguridad debe verificar y garantizar que la máquina sea transportada, instalada, puesta en servicio, gobernada, inspeccionada, mantenida y reparada **exclusivamente por personal cualificado**, que por lo tanto deberá poseer:

- específica formación técnica y experiencia;
- conocimiento de las normas técnicas y de las respectivas leyes;
- conocimiento de las normas generales sobre seguridad - nacionales y locales - y de aquellas específicas de la instalación;
- capacidad para identificar y evitar todo posible peligro.

Los trabajos sobre la máquina eléctrica deben ser efectuados con **previa autorización del responsable de la seguridad**, con la máquina parada y desconectada de la red eléctrica (incluidos los auxiliares como por ej. calentadores anticondensación).

Dado que la máquina eléctrica objeto del suministro es un producto destinado a empleo en áreas industriales, **en caso de ser requeridas condiciones de seguridad más restrictivas, deberán ser adoptadas medidas suplementarias de protección, cuya aplicación deberá ser garantizada por el responsable de la instalación.**

El motor eléctrico es un componente mecánicamente acoplado a otra máquina (máquina única o parte de una instalación). Por lo tanto quien efectúa la instalación será responsable de que durante el trabajo exista un adecuado nivel de protección contra el peligro de contacto con piezas en movimiento que puedan quedar descubiertas y de que sea impedida una aproximación peligrosa para personas o cosas.

En caso de que la máquina presente anomalías de funcionamiento (mayores consumos, aumento de la temperatura, mayor nivel de ruido, vibraciones), el operador deberá informar inmediatamente tal cosa al personal responsable del mantenimiento.

## 1. Descripción

Las presentes instrucciones se refieren a motores asincronos trifásicos cerrados, de ventilación externa, rotor de jaula y alimentación de baja tensión, construidos de acuerdo con las normas que se indican en la respectiva placa.

En los tamaños 160, 180, 200 es posible reposicionar la carcasa con la caja de bornes en el lado derecho o izquierdo.

### Nivel de protección.

El nivel de protección de los motores se encuentra indicado en la placa.

### Nivel de ruido.

Estas informaciones e instrucciones se refieren a una amplia gama de motores y de variantes constructivas. Los valores de nivel de ruido - que en cada caso dependen del tamaño específico, de la construcción y de la velocidad - son indicados en los catálogos y en la documentación del producto y se encuentran dentro de los límites previstos por las normas.

### Cojinetes.

Los motores con ejes de altura 160-250 montan normalmente cojinetes de bolas. El posicionamiento axial del rotor es obtenido mediante un muelle de precarga situado en el lado N por los motores serie A4, o mediante un cojinete bloqueado en el lado D por los motores serie B4. Normalmente no se encuentran provistos de engrasadores.

Los motores con altura de eje 280-315 de ejecución normal tienen un cojinete de bolas bloqueado axialmente sobre el lado N para el posicionamiento del rotor y un cojinete de bolas o de rodillos sobre el lado D. Se encuentran siempre provistos de engrasadores.

En la placa está indicado el tipo de cojinetes montados en los motores normales de serie.

En caso de rodamiento, precisar la denominación completa, asimismo del sujijo (que puede identificar algunas características) que puede ser tomada de la placa o directamente del rodamiento instalado.

Las características de los cojinetes de los motores en versión especial aparecen en las respectivas placas; en alternativa, es necesario observar los cojinetes mismos.

### Accesorios.

Según lo solicitado en el pedido, los motores pueden ser equipados con diferentes accesorios, tales como resistencias anticondensación, termistores, termodetectores, unidad de ventilación, etc.

## 2. Transporte y depósito en almacén

Se recomienda examinar el motor cuidadosamente a la llegada a destino a fin de verificar que no haya sufrido daños durante el transporte; eventuales daños visibles deben ser denunciados directamente al transportador.

Los motores cuentan con una o más cáncamos especiales para el levantamiento y traslado.

Si la caja de bornes está de lado posicionada, por tamaños 160, 180, 200 los motores tenderán de haber cáncamos que si pueden pedir Marelli Motori.



Los cáncamos deben ser utilizados sólo para el levantamiento del motor; no están predispuestos para soportar el peso de la unidad a la cual el motor es incorporado.

Al momento de depositar la máquina, verificar siempre que quede garantizado un apoyo seguro y estable.

A continuación se detallan los pesos máximos de los motores normales.

| Peso max de los motores normales (kg) |              |     |     |     |     |     |      |      |
|---------------------------------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Tipo de motor                         | Tamaño motor |     |     |     |     |     |      |      |
|                                       | 160          | 180 | 200 | 225 | 250 | 280 | 315S | 315M |
| A4                                    | 100          | 160 | 170 | 250 | 300 | 450 | 480  | -    |
| B4                                    | 145          | 200 | 215 | 305 | 345 | 580 | 600  | 1000 |
| A4Q                                   | 130          | 170 | 200 | 280 | 300 | 480 | -    | -    |

En caso de que el motor no sea inmediatamente puesto en servicio, deberá ser almacenado en un lugar cubierto, limpio, seco y exento de vibraciones.

Mayores instrucciones en relación a periodos prolongados de almacenamiento pueden ser solicitadas a la Marelli Motori.

## 3. Instalación

### 3.1 Controles preliminares

Antes de la instalación es necesario controlar que los datos indicados en la placa de la máquina coincidan con las características de la red de alimentación y del servicio previsto y que - para la instalación - se esté procediendo en conformidad con las instrucciones del constructor.

Controlar que los motores de eje vertical con extremo de eje dirigido hacia abajo se encuentren provistos de tejadillo.

Controlar que para los motores que deben funcionar en ambientes especiales hayan sido predispuestas las soluciones más adecuadas a fin de garantizar un correcto funcionamiento: tratamientos de tropicalización, protección contra radiación solar directa, cubreventilador especial para industria textil, etc.

Controlar que durante el funcionamiento no sea superada la velocidad máxima prevista por el constructor (eventualmente incluir dispositivos de control y protección).

Motores en versión Ex-n.



Controlar que la protección de la construcción y la clase de temperatura indicadas en la placa sean adecuadas para el ambiente de trabajo (clase de lugares y calificación de la zona) y en relación a las sustancias peligrosas presentes en el ambiente.

### 3.2 Prueba de aislamiento

Antes de la puesta en servicio o después de largos periodos de inactividad o depósito en almacén, será necesario medir la resistencia de aislamiento entre las bobinas y masa mediante el respectivo instrumento en corriente continua (500V).



No tocar los bornes durante la medición o inmediatamente después de ella ya que los mismos están bajo tensión.

La resistencia de aislamiento, medida con la bobina a temperatura de 25°C, no deberá ser inferior a:

- 10 MΩ para bobina nueva;
- 1 MΩ para bobina de máquina que ha funcionado por un cierto tiempo.

Normalmente, valores de resistencia de aislamiento inferiores al mínimo revelan presencia de humedad en las bobinas. En tal caso será necesario secarlas de manera que el valor de resistencia de aislamiento sea superior al mínimo requerido.

### 3.3 Equilibrio y montaje del órgano de transmisión

Salvo indicaciones al contrario, el rotor del motor ha sido equilibrado dinámicamente con media chaveta aplicada en el extremo del eje, según norma IEC 34-14. Por lo tanto, será necesario equilibrar el órgano de transmisión con media chaveta antes del montaje. El montaje del órgano de transmisión debe ser efectuado con especial cuidado, evitando golpes que podrían dañar los cojinetes.

Por lo general el montaje debe ser efectuado en caliente. Se aconseja calentar la pieza a una temperatura de 80-100° C (retirando de la semijunta eventuales piezas elásticas que podrían dañarse).

Si no existe la posibilidad de calentar la pieza, en algunas ocasiones será posible emplear la herramienta indicada en Fig. 2.

### 3.4 Condiciones de instalación

Instalar el motor en un local aireado, en posición alejada de fuentes de calor. Evitar que la proximidad de obstáculos impida la ventilación y que el aire caliente expulsado sea nuevamente aspirado.

Establecer la posición más adecuada predisponiendo el espacio para efectuar con facilidad las necesarias operaciones de inspección y mantenimiento sucesivas a la instalación.

El motor deberá ser sostenido mediante una bancada o cimiento plano, suficientemente robusto como para amortiguar las vibraciones y, simultáneamente, rígido como para mantener la alineación.



**Especial atención debe ser dedicada en cuanto a la disposición de los necesarios elementos de protección a fin de impedir contactos accidentales con las piezas giratorias o con aquellas partes de la caja que puedan superar los 50°C de temperatura.**

**En caso de emplear protecciones térmicas será necesario predisponer adecuadas medidas a fin de evitar los peligros derivados de una reactivación imprevista.**

Es necesario proteger eléctricamente los motores contra los efectos de cortocircuito, sobrecargas y reinserciones que puedan provocar sobretensiones.

En caso de acoplamiento con correas de transmisión, instalar el motor con el eje paralelo a aquél de la máquina conducida (a fin de evitar empujes axiales en los soportes) y sobre carriles para poder regular exactamente la tensión de las correas.

No superar las cargas radiales y axiales máximas permitidas (los datos respectivos aparecen indicados en los catálogos o pueden ser establecidos en conjunto con Marelli Motori).



**En el caso de los motores en versión Ex-n, no es conveniente efectuar el acoplamiento con correas y, en todo caso, debe ser efectuado en modo de evitar la acumulación de cargas electrostáticas sobre las correas en movimiento, cargas que podrían provocar chispas.**

### 3.5 Alineación

Alinear cuidadosamente el motor y la máquina acoplada. **Una alineación incorrecta puede provocar vibraciones, daños a los cojinetes y rotura del extremo del eje.**

El control del alineamiento se efectúa verificando con comparador o calibrador para espesores que la distancia entre las semijuntas sea la misma a lo largo de toda la periferia, y controlando con comparador la coaxialidad de las bandas externas de las semijuntas (fig. 3).

Los controles serán efectuados en cuatro puntos diametralmente opuestos. Los errores deben ser corregidos mediante introducción de separadores entre los pies y la bancada.

La alineación deberá ser siempre recontrolada después de apretar los pernos de fijación.

Controlar manualmente que el rotor gire sin dificultades.

### 3.6 Orificios de descarga de condensación

En caso de que los motores estén provistos de descarga de condensación no automática, será necesario descargar periódicamente la condensación acumulada. En ciertas condiciones ambientales, **exceptuando siempre los motores instalados en las zonas de peligro**, puede ser conveniente retirar los respectivos tapones de cierre. En este caso el nivel de protección del motor será menor.

### 3.7 Conexión eléctrica



**Los trabajos a efectuar en la máquina deben ser realizados con la máquina parada y desconectada de la red eléctrica (incluidos los auxiliares como por ej. calentadores anticondensación).**

En la fig. 6 aparece indicado el esquema eléctrico de las conexiones principales del motor en su versión estándar.

Emplear cables de alimentación de sección adecuada para conducir la corriente máxima consumida por el motor, evitando así recalentamientos y/o caídas de tensión.

**Impedir la transmisión de tensiones mecánicas a los bornes del motor.**

Verificar que las tuercas de los bornes estén apretadas, y que las juntas estén en perfectas condiciones; **controlar que estén cerradas las aberturas de entrada cable no utilizadas, garantizando así a la caja de bornes el grado de protección indicado en la placa.**



Las conexiones equipotenciales con los bornes de tierra en la caja y en la caja de bornes deben ser dimensionadas adecuadamente en cuanto a la sección y deben ser efectuadas respetando las normas vigentes. Las superficies de contacto de las conexiones deben ser mantenidas limpias y protegidas contra la corrosión.

**Motores en versión Ex-n.**



**Efectuar la conexión a la caja de bornes, utilizando los terminales suministrados al efecto, y los cables de sección adecuada según las normas. Garantizar la distancia de seguridad entre partes desnudas en tensión y el nivel de protección indicado en la placa.**

**Conexión de los auxiliares** (en caso de estar presentes).

**Protecciones térmicas.**

Controlar el tipo de protección instalado antes de efectuar la conexión. Para los termistores se requiere un relé especial de desenganche.

**Resistencias anticondensación.**

Las resistencias (calentadores) anticondensación deben ser alimentadas con líneas separadas. No deben absolutamente ser alimentadas con el motor en funcionamiento.

**Ventilación auxiliar.**

Conectar separadamente la alimentación del motor del electroventilador respecto de la del motor principal. Predisponer un dispositivo que permita el arranque y el funcionamiento del motor principal sólo cuando esté funcionando el ventilador auxiliar.

**3.8 Puesta en servicio**

sido correctamente efectuados. Verificar que hayan sido predispuestas las protecciones contra contactos accidentales con piezas bajo tensión o en movimiento y que la entrada del aire esté libre.

Es conveniente sustituir la grasa en los soportes de los motores que hayan permanecido en almacén por un período de tres años en condiciones favorables (lugar seco, sin polvo y sin vibraciones).

Previo a la puesta en servicio es necesario controlar que la instalación, la alineación, la conexión eléctrica y el contacto a tierra hayan Controlar manualmente que el rotor gire fácilmente (sin obstáculos).

Efectuar una prueba de funcionamiento, controlando el sentido de rotación, el nivel de ruido mecánico y los datos de funcionamiento en comparación con los de la placa.

Controlar la temperatura de los cojinetes.

**4. Mantenimiento**

**Toda intervención en el motor deberá ser efectuada con la máquina parada y desconectada de la red de alimentación (incluidos los circuitos auxiliares y especialmente las resistencias anticondensación).**

Los dibujos que aparecen en la fig. 1, correspondientes a motores estándar, ofrecen suficientes informaciones a fin de que un operador cualificado pueda efectuar intervenciones en el motor.

Las versiones especiales pueden presentar algunas diferencias de detalle.

**4.1 Periodicidad de las operaciones de inspección y mantenimiento.**

La frecuencia de las inspecciones puede variar según los casos y deberá ser establecida en función de la importancia de la instalación, de las condiciones ambientales (presencia de polvo, etc.), de las condiciones efectivas de funcionamiento (carga, frecuencia de arranques, etc.). Como regla general, en este tipo de máquinas se recomienda efectuar una primera inspección después de aprox. 500 horas de funcionamiento (en todo caso en el plazo de un año). Las inspecciones sucesivas podrán coincidir con las intervenciones relativas a la lubricación (ver sección "Lubricación") y con las revisiones generales. En particular, las inspecciones permitirán verificar que:

- el motor funcione normalmente, sin ruidos o vibraciones anómalas, que indicarían deterioro de los cojinetes;
- los datos de funcionamiento sean respetados;
- la entrada del aire esté libre;
- los cables de alimentación no presenten daños y que las conexiones estén correctamente apretadas;
- no existan pérdidas de grasa en los soportes;
- los elementos de la transmisión estén en perfectas condiciones y, en el caso de acoplamientos con correas, que la tensión no supere los valores permitidos.

Los controles recién citados no requieren el desacoplamiento o el desmontaje de la máquina.

Por el contrario el desmontaje será necesario para efectuar la sustitución o la limpieza de los cojinetes, ocasiones en las cuales se deberá también controlar:

- la alineación;
- la resistencia de aislamiento;
- el nivel de apriete de tornillos y pernos.

Toda irregularidad o variación anómala detectada durante los controles deberá ser rápidamente corregida.

**4.2 Lubricación****Lubricación inicial**

Los motores normales de serie son lubricados inicialmente con grasa a base de aceite mineral saponificado con litio, con grado de consistencia NLGI 3.

A continuación se ofrecen las indicaciones relativas a sucesivas operaciones de lubricación, referidas a funcionamiento en condiciones ambientales normales, sin vibraciones anómalas y sin cargas axiales o radiales suplementarias.

Los motores para usos especiales lubricados con grasa especial, están siempre dotados de las debidas placas de características que especifican el tipo de grasa y los datos de lubricación.

**Lubricación de motores sin engrasadores**

Limpiar los soportes, los cojinetes y renovar la grasa:

| Intervalos de lubricación motores A4. - B4. (horas) |           |      |       |       |       |                       |
|-----------------------------------------------------|-----------|------|-------|-------|-------|-----------------------|
| Tamaño del motor                                    | Rev./min. |      |       |       |       | Cantidad de grasa (g) |
|                                                     | 3600      | 3000 | 1800  | 1500  | 1000  |                       |
| 160-180                                             | 7000      | 7500 | 12000 | 14000 | 18000 | 16                    |
| 200                                                 | 5500      | 7000 | 11000 | 12000 | 16000 | 20                    |
| 225                                                 | 5500      | 7000 | 10000 | 11000 | 16000 | 30                    |
| 250                                                 | 5000      | 5500 | 9500  | 11000 | 14000 | 36                    |

## Relubricación de motores con engrasadores

| Intervalos de lubricación motores A4. - B4. (horas) |           |      |      |      |      |      |                       |
|-----------------------------------------------------|-----------|------|------|------|------|------|-----------------------|
| Tamaño del motor                                    | Rev./min. |      |      |      |      |      | Cantidad de grasa (g) |
|                                                     | 3600      | 3000 | 1800 | 1500 | 1000 | 750  |                       |
| 280                                                 | 2600      | 2800 | 1400 | 1700 | 2800 | 3400 | 22                    |
| 315S                                                | 2600      | 2800 | 1400 | 1700 | 2800 | 3400 | 22                    |
| 315M                                                | 2400      | 2800 | 1200 | 1400 | 2400 | 3000 | 30                    |

Al efectuar la relubricación, retirar el tapón de cierre de la descarga de grasa en el escudo, limpiar siempre el engrasador y girar el eje a fin de que la grasa se distribuya en el cojinete.

Transitoriamente, durante el período de funcionamiento inmediatamente sucesivo a la operación de relubricación, la temperatura del cojinete aumenta (en 10-15°C). Esta temperatura reasumirá valores normales una vez que la grasa se haya distribuido en modo uniforme y que los eventuales excesos hayan sido expulsados de las pistas del cojinete.

Una lubricación excesiva provoca autorrecalentamiento de los cojinetes.

Una vez concluida la operación de lubricación, reinstalar el tapón de cierre de la descarga de grasa.

## Limpieza de los soportes y renovación de la grasa

Independientemente de la cantidad de horas de funcionamiento, la grasa deberá ser renovada después de 1-2 años y con ocasión de la revisión general. Después de haber desmontado el motor, limpiar todas las piezas del cojinete y del soporte a fin de eliminar la grasa vieja y secarlas. Controlar el estado de desgaste del cojinete y, si es necesario, sustituirlo. Llenar con grasa nueva todos los espacios vacíos en el interior del cojinete; por el contrario, los espacios laterales del soporte no deberán ser llenados.

## Tipos de grasa aconsejados

Esso - Beacon 3; Shell - Alvania 3; Mobil - Mobilux 3.

No es conveniente mezclar grasas diferentes (densificadora, tipo de aceite base) ya que tal cosa reduce la calidad del lubricante.

## 4.3 Desmontaje y remontaje



Todas las operaciones deben ser efectuadas respetando escrupulosamente las normas legales y otras prescripciones sobre prevención de accidentes, como así también las indicaciones relativas a la seguridad.

Operar con especial cuidado a fin de no dañar las bobinas.

Si es necesario, marcar los componentes durante el desmontaje para individuar la correcta posición de los mismos al efectuar la reinstalación.

Cojinetes y componentes acoplados con interferencia deberán ser desmontados mediante extractores (fig. 4). Evitar golpes violentos, los que provocan daños en los componentes.

Es conveniente sustituir siempre los anillos de retención de reborde (fig. 5; lubricando ligeramente con grasa el respectivo alojamiento en el eje) o V-rings en caso de estar presentes.

En la fase de reinstalación, calentar los cojinetes de bolas o el anillo interno de los cojinetes de rodillos para hacerles alcanzar una temperatura de aprox. 80°C y montarlos.

Antes del montaje, las superficies trabajadas de acoplamiento en la caja, escudos, tapas, etc., deben ser recubiertas con adecuado sellador en pasta que no se endurezca o bien con grasa, a fin de garantizar el nivel de protección del motor.

Instalar correctamente tornillos, tuercas y arandelas.

En caso de que deba ser sustituido algún elemento de fijación, controlar que el elemento nuevo sea del mismo tipo y clase de resistencia del original.

A continuación indicamos los pares de apriete adecuados para tornillos y dados de fijación:

| Pares de apriete en Nm                                                     |                      |    |    |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Aplicación                                                                 | Diámetro de la rosca |    |    |     |     |     |     |     |
|                                                                            | M5                   | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
| Fijación de conexiones eléctricas                                          | 2,5                  | 4  | 8  | 12  | 20  | 40  | -   | -   |
| Fijación de tornillos en material blando.                                  | 3                    | 5  | 12 | 25  | 40  | -   | -   | -   |
| Fijación de partes motor (escudos, tapas, etc.)<br>Fijación: patas, brida. | 5                    | 8  | 22 | 45  | 75  | 180 | 350 | 620 |

## 4.4 Piezas de repuesto

Para efectuar pedidos de piezas de repuesto es necesario precisar siempre el tipo y el código del motor, indicados en la placa.

La designación del componente será aquella indicada en pág. 26.

Algunos componentes normalizados (tornillos, tuercas, cojinetes, etc.) pueden ser adquiridos directamente a revendedores especializados.

En el caso de los cojinetes, es importante precisar la designación completa incluido el sufijo (que puede ser indicador de características particulares), dato que puede ser tomado de la placa ó directamente en el cojinete instalado.

**5. Denominazione componenti**  
Rif. fig. 1

| Pos. | Denominazione               |
|------|-----------------------------|
| 100  | Cassa con pacco statore     |
| 111  | Piedi                       |
| 200  | Rotore con albero           |
| 211  | Linguetta                   |
| 300  | Scudo IMB3                  |
| 301  | Scudo IMB5                  |
| 310  | Cuscinetto lato D           |
| 312  | Coperchietto interno lato D |
| 314  | Valvola rotante lato D      |
| 321  | Labirinto rotante lato D    |
| 326  | Ingrassatore                |
| 329  | Tappo scarico grasso        |
| 400  | Scudo lato N                |
| 410  | Cuscinetto lato N           |
| 412  | Coperchietto interno lato N |
| 414  | Valvola rotante lato N      |
| 417  | Anello elastico             |
| 419  | Molla                       |
| 421  | Labirinto rotante lato N    |
| 426  | Ingrassatore                |
| 427  | Tubo                        |
| 429  | Tappo                       |
| 510  | Ventola                     |
| 511  | Copriventola IMB3           |
| 512  | Copriventola IMV1           |
| 520  | Spina                       |
| 521  | Anello elastico             |
| 610  | Scatola morsetti            |
| 611  | Coperchio scatola morsetti  |
| 612  | Guarnizione                 |
| 613  | Guarnizione                 |
| 620  | Morsettiere                 |
| 630  | Pressacavo                  |
| 631  | Tappo                       |
| 640  | Piastra pressacavi          |
| 641  | Guarnizione                 |

Lato D = lato comando  
Lato N = lato opposto comando

**5. Part name**  
Rif. fig. 1

| No. | Name                                |
|-----|-------------------------------------|
| 100 | Stator frame with core and windings |
| 111 | Feet                                |
| 200 | Rotor with shaft                    |
| 211 | Key                                 |
| 300 | Endshield, IM B3                    |
| 301 | Endshield, IM B5                    |
| 310 | Bearing, D-side                     |
| 312 | Inner bearing cap, D-end            |
| 314 | Grease slinger, D-end               |
| 321 | Slinger, D-end                      |
| 326 | Lubricating nipple                  |
| 329 | Exhaust grease plug                 |
| 400 | Endshield, N-side                   |
| 410 | Bearing, N-side                     |
| 412 | Inner bearing cap, N-end            |
| 414 | Grease slinger, N-end               |
| 417 | Retaining ring                      |
| 419 | Preload washer                      |
| 421 | Slinger, N-end                      |
| 426 | Lubricating nipple                  |
| 427 | Grease pipe                         |
| 429 | Exhaust grease plug                 |
| 510 | Fan                                 |
| 511 | Fan cowl, IMB3                      |
| 512 | Fan cowl, IMV1                      |
| 520 | Pin                                 |
| 521 | Retaining ring                      |
| 610 | Terminal box                        |
| 611 | Terminal box cover                  |
| 612 | Gasket                              |
| 613 | Gasket                              |
| 620 | Terminal board                      |
| 630 | Cable gland                         |
| 631 | Plug for cable - entry opening      |
| 640 | Cable gland plate                   |
| 641 | Gasket                              |

D-end = drive end  
N-end = non-drive end

**5. Dénomination composants**  
Réf. fig. 1

| Pos. | Dénomination                        |
|------|-------------------------------------|
| 100  | Carcasse avec paquet stator         |
| 111  | Pieds                               |
| 200  | Rotor avec arbre                    |
| 211  | Langue                              |
| 300  | Flasque-palier IMB3                 |
| 301  | Flasque-palier IMB5                 |
| 310  | Roulement côté D                    |
| 312  | Couvercle intérieur côté D          |
| 314  | Soupape à graisse côté D            |
| 321  | Chicane rotative côté D             |
| 326  | Graisser                            |
| 329  | Bouchon pour le décharge de graisse |
| 400  | Flasque-palier côté N               |
| 410  | Roulement côté N                    |
| 412  | Couvercle intérieur côté N          |
| 414  | Soupape à graisse côté N            |
| 417  | Segment d'arrêt                     |
| 419  | Ressort                             |
| 421  | Chicane rotative côté N             |
| 426  | Graisser                            |
| 427  | Tube                                |
| 429  | Bouchon                             |
| 510  | Ventilateur                         |
| 511  | Cache-ventilateur IMB3              |
| 512  | Cache-ventilateur IMV1              |
| 520  | Fiche                               |
| 521  | Anneau élastique                    |
| 610  | Boîte à bornes                      |
| 611  | Couvercle boîte à bornes            |
| 612  | Joint                               |
| 613  | Joint                               |
| 620  | Plaque à bornes                     |
| 630  | Presse-câble                        |
| 631  | Bouchon de fermeture entrée câbles  |
| 640  | Plaque presse câbles                |
| 641  | Joint                               |

Côté D = côté commande  
Côté N = côté opposée à la commande

**5. Teilebezeichnung**  
Ref. Abb.2

| Pos. | Bezeichnung                  |
|------|------------------------------|
| 100  | Gehäuse mit Statorpaket      |
| 111  | Füße                         |
| 200  | Rotor mit Welle              |
| 211  | Paßfeder                     |
| 300  | Lagerschild, IMB3            |
| 301  | Lagerschild, IMB5            |
| 310  | Lager, Seite-D               |
| 312  | Innerer Lagerdeckel, Seite D |
| 314  | Schleuderscheibe, Seite D    |
| 321  | Drehlabirinth, Seite D       |
| 326  | Schmiernippel                |
| 329  | Verschlußstopfen             |
| 400  | Lagerschild, Seite N         |
| 410  | Lager, Seite N               |
| 412  | Innerer Lagerdeckel, Seite-N |
| 414  | Schleuderscheibe, Seite-N    |
| 417  | Sicherungsring               |
| 419  | Feder                        |
| 421  | Drehlabirinth, Seite N       |
| 426  | Schmiernippel                |
| 427  | Schmierrohr                  |
| 429  | Verschlußstopfen             |
| 510  | Lüfter                       |
| 511  | Lüfterschutz, IMB3           |
| 512  | Lüfterschutz, IMV1           |
| 520  | Stift                        |
| 521  | Sicherungsring               |
| 610  | Klemmenkasten                |
| 611  | Deckel Klemmenkasten         |
| 612  | Dichtung                     |
| 613  | Dichtung                     |
| 620  | Klemmenleiste                |
| 630  | Kabeleinführung              |
| 631  | Verschlußstopfen             |
| 640  | Einführungsplatte            |
| 641  | Dichtung                     |

Seite D = Antriebsseite  
Seite N = Nichtantriebsseite

**5. Denominación de los componentes**  
Ref. Ref. fig. 1

| Pos. | Denominación                   |
|------|--------------------------------|
| 100  | Caja con paquete estator       |
| 111  | Pies                           |
| 200  | Rotor con eje                  |
| 211  | Chaveta                        |
| 300  | Escudo IMB3                    |
| 301  | Escudo IMB5                    |
| 310  | Cojinete lado D                |
| 312  | Tapa cojinete interna lado D   |
| 314  | Válvula giratoria lado D       |
| 321  | Laberinto giratorio lado D     |
| 326  | Engrasador                     |
| 329  | Tapón de descarga de grasa     |
| 400  | Escudo lado N                  |
| 410  | Cojinete lado N                |
| 412  | Tapa interna lado N            |
| 414  | Válvula giratoria lado N       |
| 417  | Anillo elastico                |
| 419  | Muelle                         |
| 421  | Laberinto giratorio lado N     |
| 426  | Engrasador                     |
| 427  | Tubo                           |
| 429  | Tapón                          |
| 510  | Ventilador                     |
| 511  | Cubreventilador IMB3           |
| 512  | Cubreventilador IMV1           |
| 520  | Pasador                        |
| 521  | Arandela elastica              |
| 610  | Caja de bornes                 |
| 611  | Tapa de caja de bornes         |
| 612  | Junta                          |
| 613  | Junta                          |
| 620  | Bomera                         |
| 630  | Prensacable                    |
| 631  | Tapón                          |
| 640  | Tapón de cierre entrada cables |
| 641  | Junta                          |

Lado D = Lado de mando  
Lado N = Lado opuesto al de mando

### Costruzione normale

### Standard design

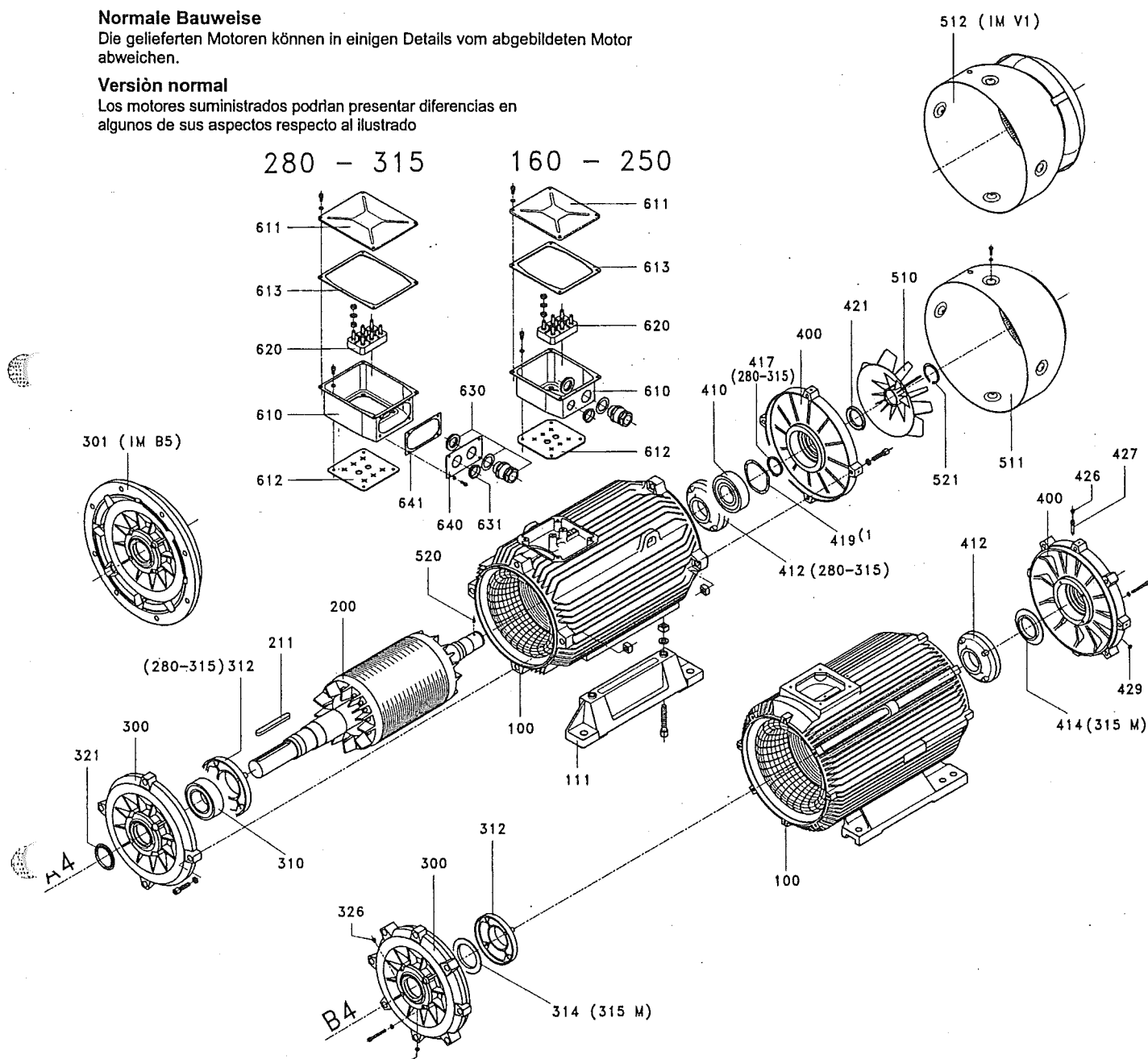
### Version normale

### Normale Bauweise

### Version normal

280 - 315

160 - 250



- 27

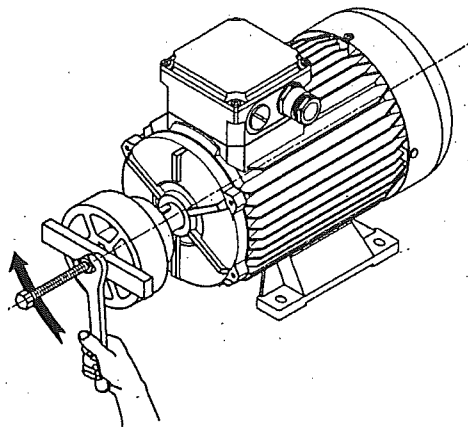


Fig. 2 / Abb. 2

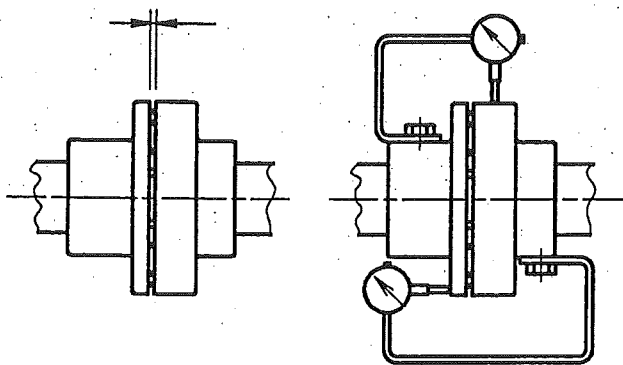


Fig. 3 / Abb. 3

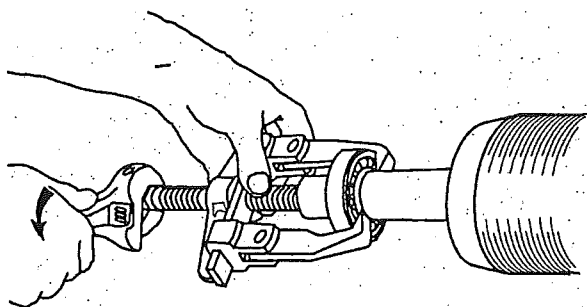


Fig. 4 / Abb. 4

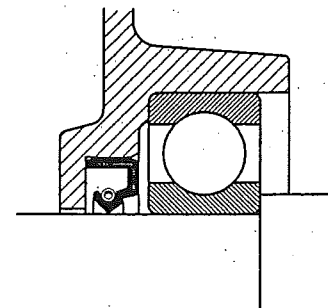
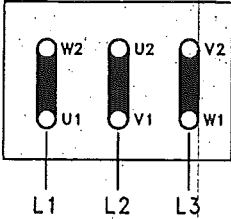
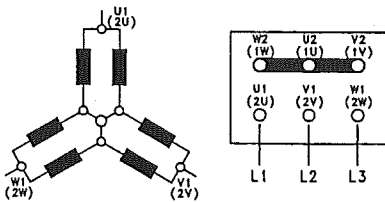
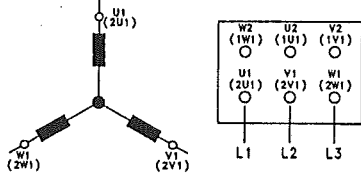
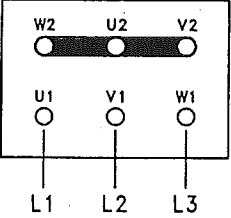
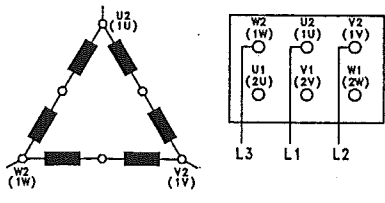
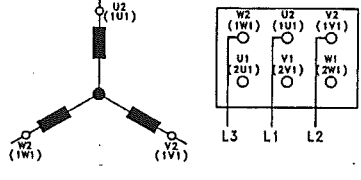


Fig. 5 / Abb. 5

Fig. 6 / Abb.6

| Schema di collegamento / Connection diagram / Schéma de raccordement<br>Anschlußplan / Esquema de conexión                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Motori a una velocità<br>Single-speed motors<br>Moteurs à une vitesse<br>Motoren mit einer Drehzahl<br>Motores de una velocidad                                                                      | Motori a due velocità / Two-speed motors / Moteurs à deux vitesses<br>Motoren mit zwei Drehzahlen / Motores de dos velocidades                                                                                                                            |                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                      | Avvolgimento unico in collegamento Dahlander o PAM<br>Single winding with Dahlander or PAM connection<br>Enroulement unique en raccordement Dahlander ou PAM<br>Einzelne Wicklung mit Wicklungsschema Dahlander oder PAM                                  | Due avvolgimenti separati<br>Two-separate windings<br>Deux enroulements séparés<br>Zwei getrennte Wicklungen<br>Dos bobinas separadas |
|  <p>Collegamento Δ / Delta connection<br/>Raccordement en triangle / Dreieckschaltung<br/>Conexion de triángulo</p> |  <p>Collegamento per alta velocità / Connection for high speed / Raccordement pour haute vitesse<br/>Anschluß für hohe Drehzahl / Conexión para alta velocidad</p>      |                                                    |
|  <p>Collegamento Y / Star connection<br/>Raccordement en étoile / Sternschaltung<br/>Conexion de estrella</p>      |  <p>Collegamento per bassa velocità / Connection for low speed / Raccordement pour basse vitesse<br/>Anschluß für niedrige Drehzahl / Conexión para baja velocidad</p> |                                                   |

**Senso di rotazione**

I motori in esecuzione standard possono funzionare indifferentemente nei due sensi di rotazione. Se si collega una terna normale destrorsa L1, L2, L3 ai morsetti U, V, W, come indicato nello schema, il senso di rotazione del motore risulta orario guardando dal lato comando. Si può invertire il senso di rotazione invertendo tra loro due terminali (collegamento L1, L2, L3 a V, U, W oppure a U, W, V oppure a W, V, U).

**Direction of rotation**

The standard specification motors can operate in either direction of rotation. If a normal right-hand L1, L2, L3 triad is connected to terminals U, V, W as shown in the diagram, the motor will turn in a clockwise direction, looked at from drive end. The direction of rotation can be reversed by swapping the connections to two terminals (connecting L1, L2, L3 to V, U, W or U, W, V, or W, V, U).

**Sens de rotation**

Les moteurs en version standard peuvent fonctionner indifféremment dans les deux sens de rotation. Si on raccorde une terna normale dans le sens horaire L1, L2, L3 aux bornes U, V, W comme indiqué sur le schéma, le sens de rotation du moteur est horaire en regardant du côté commande. On peut inverser le sens de rotation en inversant entre elles deux bornes (raccordement L1, L2, L3 à V, U, W ou à U, W, V ou à W, V, U).

**Drehrichtung**

Die Motoren in der Standardausführung können in beide Richtungen laufen. Wenn man einen normalen rechtsgängigen Dreiphasenstrom mit den Phasen L1, L2 und L3 an die Klemmen U, V und W wie im Plan gezeigt anschließt, dreht sich der Motor im Uhrzeigersinn, von der Antriebsseite her betrachtet. Man kann die Drehrichtung umkehren, indem man zwei der drei Phasen vertauscht (Anschluß L1, L2, L3 an V, U, W bzw. U, W, V bzw. W, V, U).

**Sentido de rotación**

Los motores en versión estándar pueden funcionar indistintamente en ambos sentidos de rotación. En caso de conectar una terna normal derecha L1, L2, L3 a los bornes U, V, W, en el modo indicado en el esquema, el sentido de rotación del motor será el de las agujas del reloj, mirando desde el lado de mando. Será posible invertir el sentido de rotación, invirtiendo entre sí dos terminales (conexión L1, L2, L3 a V, U, W o bien a U, W, V o bien a W, V, U).



Marcatura "CE" : conformità alla Direttiva Bassa Tensione (73/23/CEE, 93/68/CEE).

"CE" marking: conformity to Low Voltage Directive (73/23/EEC, 93/68/EEC).

Marquage "CE" : conformité à Directive Basse Tension (73/23/CEE, 93/68/CEE).

"CE" Kennzeichnung: nach der Niedrigen\_Spannungsrichtlinie (73/23/EWG, 93/68/EWG).

Marcado "CE" : de acuerdo con la Directiva Baja Tensión (73/23/CEE, 93/68/CEE).



Questo manuale è stampato su carta riciclata: un contributo MarelliMotori alla salvaguardia dell'ambiente.

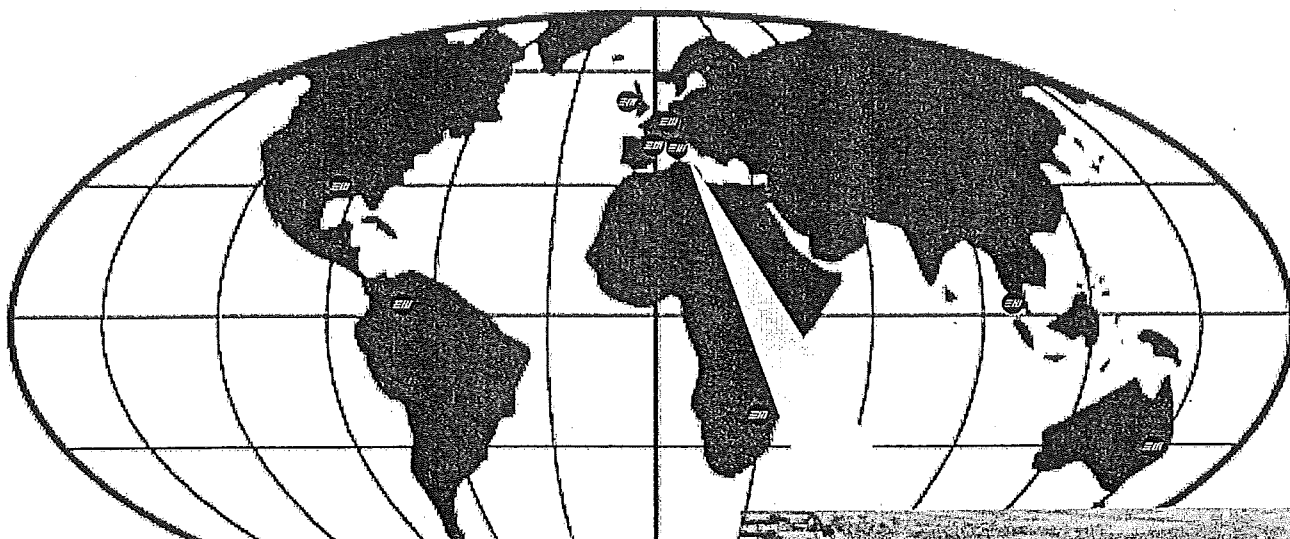
This manual is printed on recycled paper: MarelliMotori contribution to the safeguarding of the environment.

Ce manuel est imprimé sur papier recyclé: une contribution de MarelliMotori pour la sauvegarde de l'environnement.

Dieses handbuch ist auf wiederverwertetem umweltpapier gedruckt: ein beitrug von MarelliMotori zum schutz der natur.

Este manual ha sido impreso en papel reciclado: una contribución de MarelliMotori para la salvaguardia del medio ambiente.

Con riserva di eventuali modifiche  
Changes reserved  
Sous réserve de modifications  
Anderungen vorbehalten  
Sujeto a modificaciones



**MarelliMotori S.p.A.**

PART OF THE **fki** FKI GROUP OF COMPANIES

Via Sabbionara, 1  
36071 Arzignano (Vi) Italy  
tel. +39.0444.479711  
fax +39.0444.479738  
<http://www.fki-eng.com/mm>  
e-mail: [sales@marelli.fki-eng.com](mailto:sales@marelli.fki-eng.com)



**GREAT BRITAIN**

AMCO MARELLI  
Pantheon House  
The Arena, Roman Bank  
Bourne, Lincs, PE10 9LA England  
(T) +44 1778. 426206  
(F) +44 1778. 422328  
e-mail: [Sales@amco.fki-eng.com](mailto:Sales@amco.fki-eng.com)



**FRANCE**

MARELLI MOTORI  
21 rue Francois Garcin  
69003 Lyon - France  
(T) +33.4.78602502  
(F) +33.4.78602737  
e-mail: [sales@marelli.fki-eng.com](mailto:sales@marelli.fki-eng.com)



**GERMANY**

FKI Elektromaschinen & Antriebstechnik  
Heilswannenweg 50  
31008 Elze - Deutschland  
tel. +49.5068.462-400  
fax. +49.5068.462-409  
e-mail: [FKI\\_EA@compuserve.com](mailto:FKI_EA@compuserve.com)



**SPAIN**

Dimotor  
Espronceda 63-65  
E-08005 Barcellona - Spain  
(T) +34.93.3082508  
(F) +34.93.3088885



**USA**

FKI Rotating Machines Inc  
Northchase Business Center, #220  
14503 Bammel North Houston Road  
Houston, Texas 014, USA  
(T) +1.281.580.1314  
(F) +1.281.580.5801  
e-mail: [admin@houston.rm.fki-eng.com](mailto:admin@houston.rm.fki-eng.com)



**VENEZUELA**

Giem de Venezuela C.A.  
Calle 6 c/c calle 8  
La Urbina  
Caracas - Edif. CO.EM.SA  
(T) +58.2.2435816 - 2437342  
(F) +58.2.2419028 - 2419045  
e-mail: [giemvenezuela@cantv.net](mailto:giemvenezuela@cantv.net)



**SOUTH AFRICA**

FKI Rotating Machines South Africa  
P.O. Box 417,  
Corner Main Reef & Wiggelspruit Roads  
Technikon, Roodeport  
Gauteng 1724, South Africa  
(T) +27.11.764.4673  
(F) +27.11.764.4687  
e-mail: [fki@iafrica.com](mailto:fki@iafrica.com)



**MIDDLE EAST**

FKI Rotating Machines International  
C/o Modern Centre of Business Services  
P.O. Box 60, Mina Al Fahal  
Postal Code 116  
Sultanate of Oman  
(T) +968 692283  
(F) +968 697284  
e-mail: [janefki@gto.net.om](mailto:janefki@gto.net.om)



**ASIA PACIFIC**

Marelli Motori Asia Pacific  
FKI Asia Pacific Sdn Bhd  
Lot 7, Jalan Majistret U1/26  
Hicom - Glenmarie Industrial Park  
40150 Shah Alam  
Selangor D.E., Malaysia  
(T) +60 3 705 3736  
(F) +60 3 703 9625  
e-mail: [fkiasia@po.jaring.my](mailto:fkiasia@po.jaring.my)



**AUSTRALIA**

FKI Rotating Machines -Australia  
PO Box 36, Kallangur,  
Qld. 4503 Australia  
(T) +61 7 3385 4140  
(F) +61 7 3888 8671  
e-mail: [fkiasia@po.jaring.my](mailto:fkiasia@po.jaring.my)