



Inveruno (Mi) - Italy - +39 02 97288320



Installations-, Bedienung – und Wartungshandbuch



(Lesen Sie bitte dieses Handbuch sorgfältig vor Anwendung)

FELM srl Motoren

3-Phaseninduktionsmotoren
Installations-, Bedienungs- und Wartungshandbuch

Inhalt

1. Sicherheitsvorschriften
 2. Sicherheitsüberlegungen
 3. Umwelanforderungen und Betriebsverhältnisse
 - 3.1 Umwelanforderungen
 - 3.2 Betriebsbedingungen
 4. Transport und Lagerung
 - 4.1 Transport
 - 4.2 Kurzzeitslagerung
 - 4.3 Langzeitslagerung
 - 4.4 Lagerung nach der Installation
 5. Installation und Kalibrierung
 - 5.1 Prüfen vor Installation
 - 5.2 Fundament
 - 5.3 Installation
 6. Anschluß
 - 6.1 Kühleranschluß
 - 6.2 Gleitlageranschluß
 - 6.3 Netzversorgungsverdrahtung
 - 6.4 Hilfsklemmenkasten
 - 6.5 Anschluß von Rotorversorgung von Schleifringmotor
 - 6.6 Anschluß von Außengebläsemotor
 - 6.7 Erdanschlüsse
 - 6.8 Anforderungen an Motoren gespeist durch Frequenzwandler
 7. Indienststellung
 - 7.1 Prüfen vor Inbetriebstzung
 - 7.2 Abmessung von Isolierwiderstand
 - 7.3 Indienststellung und Anfahren
 8. Schmierung
 - 8.1 Nachschmierung für die Rollenlager
 - 8.2 Nachschmierung für die Gleitlager
 9. Überprüfung und Wartung
 - 9.1 Zweck der Überprüfung und Wartung
 - 9.2 Ankündigung der Überprüfung und Wartung
 - 9.3 Grade der Überprüfung und Wartung
 - 9.4 Routine Kontrollen während des Betriebs der Maschine
 - 9.5 Regelmäßige Kontrolle
 - 9.6 Wartung
 - 9.7 Art und Weise der Wartung
 10. Störungsbeseitigungstafel
 11. Behandlung von abgesetzten Motoren
- Annexe 1. : Einzelheiten von Schmierung
Annexe 2. : Abbildung von Namensschild und Bezugsnormale

1. Sicherheitsvorschriften

ANMERKUNG

Diese Anweisungen sollen befolgt werden, um sichere und richtige Installation, Operation und Wartung von Motoren sicherzustellen. Darauf diese soll irgendeinen aufmerksam gemacht werden, der diese Anlage installiert, operiert und wartet. Wenn man diese Anweisungen nicht beachtet, kann die Garantie ungültig gemacht werden.

1.1 Bestätigen, daß die Parameter auf dem Namensschild Ihren Erfordernissen entsprechen.

1.2 Bestätigen, daß der Motor nicht beschädigt ist

1.3 Transportwellensperrvorrichtung abnehmen, wenn aufgesetzt ist. Wiederinstallieren sie nochmals vor Transport.

1.4 Den Motor nur heben, indem die Augbolzen oder die Tragzapfen integriert mit dem Motorgestell eingesetzt werden

Als Alternative irgendeine anders angegebene, gesonderte Hebeanweisungen, befolgen.

Kontrollieren, daß die Augbolzen oder die Tragzapfen integriert mit Motorgestell vor Heben unbeschädigt sind. Heißlösen müssen vor Heben festgezogen werden. Falls nötig, muß die Stelle des Augbolzens mit geeigneten, Abdeckscheiben adjustiert werden.

Wenn es mehr als einen Tragzapfen gibt, müssen sie zusammen eingesetzt werden, um das Gewicht zu teilen.

Der Schwerpunkt von Motoren mit dem gleichen Gestell kann variieren wegen verschiedener Ausbauten, Einbaumöglichkeiten und Zusatzeinrichtungen. Um den Motor mit Packung zu bewegen, muß eine Schlinge unter der Basis verwendet werden, oder Augenbolzen oder Tragzapfen integriert mit Motorgestell sollen eingesetzt werden

1.5 Nach der Installation bestätigen, daß der Einbau (IM) in Reihe der Identifizierung auf dem Namensschild ist. Kontrollieren, daß die Wasserlöcher an der niedrigsten Stelle sind. Wenn es jede Fragen gibt, setzen Sie sich bitte in Verbindung mit Felm Co.

2. Sicherheitsüberlegungen

ANMERKUNG !

Sicherheitsmaßnahmen Folge leisten, wie folgt:

2.1 Das Motor ist für Einbau und Einsatz durch Fachkräfte vertraut mit relevanten Sicherheitsanforderungen bestimmt. Wenn das Motor nicht richtig installiert, betrieben und gewartet, könnte es ein Gefahr für Gesundheit und Menschenleben werden

ANMERKUNG !

Sicherheitseinrichtungen notwendig für Unfallverhütung an der Installation und Betriebsstelle müssen nach den örtlichen Regelungen versehen werden.

2.2 Bevor Instandhaltung ausgeführt ist, müssen alle elektrische Zuleitungen verbunden mit dem Motor und seinen Hilfsteilen abgestellt werden. Bestätigen, daß das Motor schon am Stillstand ist.

2.3 Erdungen müssen nach den örtlichen Anordnungen ausgeführt werden bevor der Motor an die Netzstromversorgung angeschlossen ist. Jede Schutzvorrichtungen müssen auch geerdet werden, um Unfälle in Betrieb zu verhindern.

2.4 Jede aufgesetzte Wärmeschutzvorrichtungen sollten nicht liegen lassen als offener Stromkreis und sollten immer angewendet werden. Die Schutzvorrichtungen können das Leben von Motor sicherstellen.

2.5 Abhängig von Betriebsbedingungen und Umgebung muß der meist geeignete Grad des Schutzes gewählt werden, um jene Beschädigung und zufälligen Kontakt mit inneren Drehteilen oder mit stromführenden Teilen zu verhindern.

2.6 Es sollte keine Möglichkeit von Kontakt mit stromführenden Teilen geben. Im Fall von Selbstanlaufen, Selbstschließen und Fernschaltung muß es eine Warnmeldung geben, daß der Motor unterwartet anlaufen könnte

2.7 Vor dem Einschalten bestätigen, daß alle Wellentasten fest aufgesetzt sind.

2.8 Um eine Überlast zu verhindern, ist es angebracht eine Vorrichtung zu installieren, um die Wicklungstemperatur zu überwachen. Felm Co. kann Wicklungstemperaturmonitor installieren, falls sie nicht schon aufgesetzt sind als Standard mit Zuführungen mit einem Regler direkt zu verbinden, um Wärmeschutz zu versehen. Kein Phasenausfall in Versorgung. Es wird empfohlen, eine

Phasenausfallschutzvorrichtung zu installieren.

2.9 Kopplungshälften und Scheiben müssen ausgestattet werden, indem geeignete Einrichtung und Werkzeuge verwendet werden, die die Lagerungen nicht beschädigen. Niemals eine Kopplungshälfte oder Scheibe ausstatten, indem es in Platz gehämmert wird oder sie wegnehmen, indem ein Hebel gegen den Körper der Maschine gepresst wird.

2.10 Gehörschützer müssen innerhalb der Nähe der Lärmquelle getragen werden. Für mehr Informationen über Lärmgrenzen setzen Sie sich bitte in Verbindung mit Felm Co. oder beziehen Sie sich auf relevanten Produktnormen von Felm Co.

2.11 Vor dem Eintritt von Wasser schützen.

2.12 Wenn ein Motor mit einem veränderlichen Geschwindigkeitsmechanismus eingesetzt ist, versichern Sie sich, daß er die maximale Sicherheitsgeschwindigkeit des Motors nicht überschreitet und operiert ohne Überladung. (Bei niedrigen Geschwindigkeiten wird die Lüftung von völigluftgekühlten Motoren abnehmen. Ein andere Ventilatormotor soll eingesetzt werden, um Überhitzung bei niedriger Geschwindigkeit zu vermeiden) Im Falle jeder Verzweigung bitte nehmen Kontakt mit Felm Co.

2.13 Sicherheitsmaßnahmen bestätigen, um Unfälle bei Bremsversagen zu vermeiden.

2.14 Einige Felm Motoren versehen ununterbrochene Wiederschmieringsnippel. Diese Maschinen sind bestimmt für Schmierung durch qualifiziertes Personal, das mit relevanten Sicherheitsanforderungen vertraut ist. Jede rotierende Teile oder stromführende Teile sollten integral geschützt werden

ANMERKUNG :

Diese Sicherheitserwägungen müssen befolgt werden, um die Verletzung durch elektrische und mechanische Gefahren zu vermeiden.

3. Umweltbedingungen und Betriebszustände.

3.1 Umweltbedingungen

3.1.1 Grenzen von Normalumgebungstemperatur sind – 15 ° bis 40 °, wenn Normalleistung erreicht werden soll.

3.1.2 Maximale Höhe 1000 Meter über dem Meeresspiegel.

3.1.3 Relative Feuchtigkeit soll weniger als 95%.

ANMERKUNG

Wenn es irgendeine Abweichung von diesen maximalen Umweltbedingungen geben sollte wie Normalumgebungstemperaturen niedriger als – 15 ° oder höher als 40 ° oder, die relative Feuchtigkeit mehr als 95% oder die Höhe über dem Meeresspiegel mehr als 1000 Meter ist oder Höhe Schwingungslagen, muß die Eignung von Motoren auf Operation überprüft werden. Im Falle von jeden Fragen bitte nehmen Sie Verbindung mit Felm Co. auf.

3.2 Betriebszustände

3.2.1 Die Abweichung zwischen Netzfrequenz und Nennfrequenz soll nicht mehr als 1% sein. Die Abweichung zwischen Netzspannung und Nennspannung soll nicht mehr als 5% (Außer Spezialausführung je nach dem vorherigen Vertrag)

3.2.2 Offene tauchdichte Motoren (IP23, IP21) sind geeignet für Innenraumoperation in sauberen, trockenen und korrosionsfesten, gut belüfteten Zuständen.

ANMERKUNG :

Wenn offene, tauchdichte Motoren (IP23, IP21) im Freien in Betrieb sind, werden ungünstige Wetterverhältnisse die Normalleistung von Motoren beeinflussen.

3.2.3 Die völlig gekapselten und belüfteten Motoren (IP44, IP54, IP55) sind geeignet für Innenraumbetrieb in relativ schmutzigen, feuchten und staubigen Umgebungen.

3.2.4 Die Freiluftkorrosionsverhindernde Motoren sind geeignet für Betrieb im Freien oder in korrosiver Luft und hochfeuchten Umgebungen.

3.2.5 Für die wassergekühlten Motoren und Motoren mit wassergekühlten Lagern sollen die Umgebungstemperaturen nicht weniger als 0° um das Kühlwassergefrieren zu vermeiden.

3.2.6 Fundamente müssen eben und genug standfest, um das Auftreten von Vibration wegen Resonanzen zu vermeiden.

3.2.7 Der Installationsraum soll groß genug sein um die Wärmeableitung Wartung zu erleichtern.

ANMERKUNG

Kontrollieren, daß der Motor genug Luftströmung hat. Sicherstellen, daß keine Einrichtung in der Nähe, Oberflächen oder direkter Sonnenschein zusätzliche Wärme dem Motor abgeben. Wenn es andere Ventilatoren gibt, sicherstellen, daß sie die Lüftung des Motors nicht beeinflussen. Wenn sie beeinflusst ist, muß die Windkraft des Ventilators eingeregelt werden oder den Lüftungsweg des Motors ändern um sicherzustellen, daß er effektiv belüftet kann.

4. Transport und Lagerung

4.1 Transport

4.1.1 Die Motoren sind mit ausreichendem Schutz vor Verlassen der Fabrik versehen. Sicherstellen, daß der gleiche Schutz beibehalten wird, um während des Transportes vor Schaden und Kratzen zu schützen.

4.1.2 Einige mittlere und große Motoren sind mit zylindrischen Rollenlagern, winkligen Kontaktlagern und oder Gleitlagern angebracht und müssen während des Transportes mit Wellenverriegelungen angebracht werden.

4.1.3 Bei dem Motoreingang muß eine Nachprüfung sofort auf äußeren Schaden gemacht und wenn festgestellt werden Fotografie aufnehmen und ohne Verzögerung Transportmakler informieren. Es ist wichtig, die Transportgesellschaft und den Lieferer mit Beweis von Schaden zu informieren so bald wie möglich. Kontrollieren, daß sie den Kundenbedarf an Produkten und Dienstleistungen erfüllt.

4.1.4 Wenn Motoren nicht sofort in Betrieb gesetzt werden, sollten angemessene Schutzmaßnahmen getroffen werden, um die beste Leistung zu sichern.

4.1.5 Bei Motoren mit Packung, die folgende Punkte bei Eingang kontrollieren Gibt es Beschädigungen? Sind alle Zubehörteile in guter Ordnung oder wenn es jeden Zweifel gibt, bitte Fotografien aufnehmen und den Lieferer sofort informieren.

4.1.6 Bei Motoren mit Packung, den Motor heben, indem nur die Tragnagge einsetzen, oder ein Gabelstapler genutzt werden muß, um den Motor unter der Basis der Palette zu tragen.

4.1.7 Der Gabelstapler soll nicht eingesetzt werden, von der Motorbasis oder jeder anderen Stelle zu tragen

4.2 Kurzfristige Lagerung (nicht mehr als 3 Monate)

4.2.1 Die Motoren sollen immer in sauberen, trockenen, schwingungsfreien, staubfreien korrosionsfesten Bedingungen eingelagert werden.

4.2.2 Die Motoren sollen immer auf einer glatten Fundamentfläche und völlig vibrationfrei und leicht zu handhaben gelagert werden.

4.2.3 Der Lagerungsplatz soll nicht in unbestimmten Umgebungen gelegt sein und nicht in der Nähe von einem Kessel oder einem Gefrierschrank gelegt.

4.2.4 Die beste Temperatur des Lagerplatzes ist 5 °C bis 50 °C. Wenn der Motor mit Raumheizkörpern ausgestattet ist, müssen sie unter Spannung gesetzt werden, die durch das Namensschild des Raumheizkörpers angebracht an dem Motor angezeigt ist.

4.2.5 Die beste relative Feuchtigkeit des Lagerungsplatzes ist weniger als 75%. Die Temperatur des Motors über dem Taupunkt von Kondensation halten. Antikondensationheizkörper, wenn versehen, soll, wenn möglich, unter Spannung gesetzt und periodisch kontrolliert werden.

Da Feuchtigkeit den elektrischen Komponenten sehr schädlich sein kann, soll die Motortemperatur über dem Taupunkttemperatur gehalten werden, indem entweder äußere oder innere Wärme versehen wird, wenn mit einem Heizkörper nicht ausgestattet ist.

Glühlampen können im Inneren, im Freien gelüftete Motoren gelegt werden, um Hitze zu vermeiden, Aber, wenn eingesetzt, müssen sie nicht gelassen werden, in Kontakt mit irgendeinen Teilen der Motorwicklung wegen konzentrierter überhitzer Stelle, die folgen könnte.

4.2.6 Bei im Freien eingelagerten Motoren muß die plastische Packung abgeworfen werden. Wasserdichte Deckungen müssen verwendet werden gegen den Eintritt von Wasser zu schützen aber die Lüftung nicht zu beeinflussen, Motoren sollen auf dem standfesten Fundament gestellt werden, um Feuchtigkeit und Staub zu vermeiden

4.2.7 Gegen den Insekteneintritt schützen.

4.2.8 In originaler Packung einlagern, die mit genügen Löchern geöffnet werden muß, um effektive Lüftung zu bewahren, aber den Schutz gegen den Regen nicht zu beeinflussen.

4.2.9 Sicherstellen, daß Wasser in Kühlrohren von wassergekühlten Motoren and wassergekühlten Lagerungen gefüllt ist, um gegen Korrosion oder mögliche zerbrockeneRohre zu schützen. Mischung von Wasser und Frostschutzglycol in die Rohre zuführen, um zerbrochene Rohre zu verhindern. Die Proportion von Glykol sollte nicht wniger als 50% sein. Nach dem Zufür der mischnhg sollen der Eintritt und Austritt abgedichtet werden, um den Verlust der Mischung zu verhindern.

4.3 Langeriodische Lagerung (mehr als drei Monate)

Zusätzlich zu der Anforderng von kurzperiodische Lagerung die folgende Punkte kontrollieren ?

4.3.1 Lagerungszeit ist nicht zu lang, und die Motoren sind nicht zu hoch aufgestapelt sind, sie zu beschädigen.

4.3.2 Isolierwiderstand soll einmal jede zwei Monate gemessen und der Wert eingetragen werden.

4.3.3 Die Feuchtigkeit soll einmal jede zwei Monate gemessen und eingetragen werden. Sollte die Feuchtigkeit mehr als empfohlen ist, den Lagerplatz wechseln.

4.3.4 Der Farbanstrich von Motorfläche soll einmal jede drei Monate kontrolliert werden. Sollte es Rost geben, muß er gereingit und wieder verstrichen werden.

4.3.5 Die Wellenausdehnung und der Flansche sollen auf Rost jede drei Monate kontrolliert werden. Sollte es Rost geben, muß er sorgfältig mit Schmirgeleinen gereinigt und Eisenschutzmittel wieder aufgebracht werden.

4.3.6 Motoren mit Rollenlagern sollten vor dem Verlassen der Fabrik mit richtiger Fettung eingefüllt werden und sie brauchen während der Lagerung nicht wiedergefüllt werden. Die Welle mit der Hand mindesten zehn Revolutionen einmel im Monat drehen, um auf freie Rotation zu kontrollieren.

4.3.7 Motoren mit Gleitlagern müssen die Schmierung vor Verlassen der Fabrik entleert haben aber sie brauchen mit richtiger Fettung während der Perioden von Langzeitslagerung wieder gefüllt werden, um das Rosten zu vermeiden. Die Wellendrehen mit der Hand mindesten zehn Revolutionen in beiden Richtungen der Drehungen einmal jeder Monat, um auf freie Drehung zu kontrollieren.

4.3.8 Sollte die Lagerung der Gleitlager ein Jahr überschreitet, müssen die Gleitlager demontiert und Rostschutzmaßnahmen getroffen werden.

4.3.9 Nach langper priodischer Lagerungen.die Lagrung kontrollieren. Rostende Lagerungen wechseln und mit Schmierung füllen.

4.3.10 Isolierwiderstand vor Starten und wenn Wicklungsfeuchtigkeit vermutet ist. messen. Widerstand soll 1 M Ohm überschreiten. Wenn der 1 M Ohm Widerstandswert nicht erreicht ist, ist die Wicklung zu feucht und muß in einem Ofen getrocknet werden, Wenn nach Ofentrocknen, ist der 1 M Ohm Widerstandswert noch nicht erreicht, wird, muß der Motor wiedergewickelt werden.

Ofentrocknungsmethode :

Den Motor demontieren und das Statorgehäuse, das die Wicklung enthält, in einen Ofen legen. Für gewickelte Rotormotoren soll auch der Rotor in den Ofen gleichzeitig gelegt werden. Ofentemperatur soll weniger als 100 °C gute Lüftung innen und außen des Ofens halten, Wenn der Isolierwiderstand überschreitet das 1 M Ohm oder der Isolierwiderstandswert stabil wird, ist Ofentrocknung ausreichend. Als alternative den Rotor mit niedriger Spannung an der Wicklung angelegt drosseln, sicherstellen, daß der Meßstrom nur 1/3 bis 1/2 von Nennstrom ist. Wicklungstemperatur soll weiger als 100°C. Wenn Isolierwiderstand das 1M Ohm überschreitet oder Isolierwiderstandswert stabil wird, ist Trocknung genug

4.4 Lagerung nach Installation

Nach Installation oder nach Operation für eine Periode, wenn der Motor für eine lange Periode nicht in Betrieb sein wird, schützen den Motor nach Maßnahmen angegeben in 4.3. Anders soll der Motor einmal jede zwei Monate in Betrieb sein.

5. Installation und Kalibration.

5.1 Vor Installierung nachprüfen

5.1.1 Alle Leistungsangaben auf den Namensschild, insbesondere Spannung und Wicklunganschluß (Stern oder Dreieck) nachprüfen.

5.1.2 Isolierwiderstand vor Inbetriebsetzen und wenn Wicklungsfeuchtigkeit vermutet ist. messen. Widerstand soll 1M Ohm (gemessen mit einem Megger) überschreiten. Wenn dieser Referenzwiderstandswert nicht erreicht ist, ist diese Windung zu feuchtig und muß ofengetrocknet

werden. Ofentemperatur soll weniger als sein 100 ?

5.1.3 Den Motor auf Beschädigung und lose Befestigungen überprüfen. Die Welle mit der Hand drehen um auf freie Rotation zu überprüfen.

5.1.4 Montageanordnung überprüfen, Abgesehen von Grundtyp von Konstruktion IM B3 können die Motoren auch in verschiedenen anderen Arten von Konstruktion geliefert werden. Die Grundart von Konstruktion IM B3 kann auch als IM V5 mit zusätzlichem Schutz angewendet werden und / oder durch Änderung der Lageranordnungen, um die Axialkraft zu tragen.

5.1.5 Staub und andere Fremdstoff vom Motor beseitigen.

5.1.6 Nach Langzeitlagerung die Schmierung überprüfen und wenn notwendig sie ersetzen.

5.2 Fundament

ANMERKUNG

Die beste Fundamentsausführung kann sichere Operation und bequeme Wartung sichern. Der Raum um den Motorfundament soll groß genug sein, um die Wärmezerstreung und die notwendige Wartung zu erleichtern.

Abgekühltem Luftstrom durch die Überfläch und Teile des Motors ohne Beschränkung sicherstellen. Sicherstellen, daß jede andere Einrichtungen oder Heizkörper die Abkühlung des Motors nicht beeinflussen. Das Fundament soll stark und schwingungsfrei sein.

5.2.1 Die Fundamente müssen eben und ausreichend fest sein, den Kurzschluß-wirkungen zu widerstehen. Wenn Motoren mit anderer Einrichtung angeschlossen sind, sollen die beiden auf Fundament aus Beton installiert werden. Eine geeignete Art von Bauwerk muß zur häufigen Stoßbelastung ausgewählt werden.

5.2.2 Fundamente sollen 2mm niedriger als die Base der getriebenen Einrichtungen für Installationabgleichung sein, um die richtige Ausrichtung zu erreichen.

5.2.3 Das Fundament muß geeignet zu jedem Plattformbereich sein. Die Fundamentfläche muß größer als Plattformbereich sein.

5.2.4 Jede Höhendifferenzen zwischen dem Motor und dem getriebeher Maschine sollen mit Abstandscheiben geregelt werden. Die Oberfläche für die Abstandescheiben muß ein größer Bereich sein als die dar Füße, Die Höhe der Abstandescheiben muß weniger als 3mm sein.

5.2.5 Eine geeignete Fundamentfläche für jede Sohlenplatte oder gemeinsames Bed auswählen, die zuverlässiger zur Motoroperation gehalten wird.

ANMERKUNG :

Fundament muß eben und ausreichend fest sein, den möglichen Kurzschlußwirkungen zu widerstehen. Unrichtige Ausrichtung kann zu Lagerungsversagen, Schwingung und auch Wellenbruch und Unfällen führen.

5.3 Installation

5.3.1 Vorbereitung auf Installation

5.3.1.1 Eine Anzahl von Zwischenlagen von 0.1mm, 0.2mm, 0.5mm, 1.0mm von Dicke können benötigt werden.

5.3.1.2 Einfache Zeuge wie Hebel, Anhebevorrichtung und Bolzen.

5.3.1.3 Meßinstrumente wie Mikrometer zu Ausrichtungsintallation von Wellenkupplung.

5.3.1.4 Vor dem Einbau des Motors muß die Fundamentfläche sauber sein

5.3.1.5 Die Stelle und Höhe der Befestigungslöcher überprüfen.

5.3.1.6 Transportsverriegelung, wenn angebracht, entfernen. Vor Transport nochmals sie Wieder installieren.

5.3.2 Überlegungen vor Installation

5.3.2.1 Der Befestigungsbolzen zum Einbau muß in den Beton fest gesetzt werden.

5.3.2.2 Die Knöpfe müssen frei von Beton, Anstrichfarbe und Dreck sein

5.3.2.3 Die Betonfläche muß frei von Öl, Fett und Dreck

5.3.2.4 Das Eisenschutzmittel angebracht auf Wellenelongation und auf dem Fuss muß mit einem Reinigungsspiritus beseitigt werden.

5.3.2.5 Die Stahlknöpfe in die Löcher befestigen Rostfreie Stahl knöpfe angewendet werden, wo Wasser oder Feuchte Rost verursachen soll.

Stoßfeste Sicherungsscheiben sollen verwendet werden, wo Schwingung erwartet ist.

5.3.2.6 Sicherstellen, daß die Wasserlöcher nach der Installation an der niedrigsten Stelle sind. Wenn Wasserlöcher offen sind, müssen Schutzmaßnahmen gegen den Eintritt von Dreck oder Insekten et cetera getroffen werden.

5.3.2.7 Nach langen Perioden von Lagerung oder nachdem der Motor repariert ist, muß der Isolierwiderstand vor Anlassen überprüft werden. Dies schließt Statorwicklungen, Rotorwicklungen von Scheifringmotoren und andere Hilfseinrichtungen ein.

5.3.2.8 Den Motor heben, indem nur die Ösenbolzen oder die Tragknaggen integriert mit dem Motorbock verwendet werden. Irgend kleinere Tragknaggen für Hilfseinrichtungen sind zum Heben des Motors nicht geeignet.

5.3.2.9 Wenn es mehr als einen Ösenbolzen oder Tragknagge gibt, müssen sie zusammen verwendet werden, um das Gewicht zu teilen.

5.3.2.10 Die Schlinge gleiche Länge und nicht gadreht halten, wenn Schlingen auf den Tragknaggen eingesetzt werden.

ANMERKUNG

Den Motor mit zwei Enden der gleichen Schlinge nicht heben. Wenn es zwei Ösenbolzen oder Trageknaggen gibt, den Motor mit zwei separaten Schlingen heben.

5.3.3 Installation

5.3.3.1 Installation von Wellenkupplung

(1) Die Wellenkupplung des Motors muß getrennt dynamisch ausgeglichen werden. Als Standard ist die Abgleichung des Motors mit der Verwendung von Halbkeil ausgeführt ist. Wenn mit Vollkeilausgleich erforderlich, bitte setzen Sie sich in Verbindung mit Felm Co.

(2) Vor der Installation der Kupplung muß die Welle und die Kupplungbohrung geschmiert werden. Die Oberfläche nicht mit Molybdänsulfid strichen.

(3) Im Grunde soll die Kupplung erhitzt und an die Wellenstreckung nur mit leichter Längskraft gedrückt werden. Um die Lagerungsbeschädigung zu vermeiden die Kupplung nicht hämmern.

(4) Wenn die Kupplung und die gedrückte Maschine zusammen verbunden werden, ist empfohlen, eine flexible Kupplung für entweder Rollenlagerungen oder Lagerhülsen zu verwenden.

(5) Es muß ausreichenden Abstand zwischen den Kupplungen an Motoren mit Rollen lagern und von den gedrückten Maschinen geben.

(6) Für Motoren mit den Gleitlagern müssen die Kupplungen von einem ausreichenden Abstand gestellt werden, um die Axialkraft des gedrückten Maschine ausgeübt auf der Kupplung zu vermeiden, die hohe Belastungen auf der Lagerungen verursachen könnte.

(7) Vor Installation der Kupplung soll sie ausgeglichen werden, indem eine Halbwellentaste verwendet wird, um einen gesamten Ausgleichzustand zu erreichen.

(8) Nachdem die Kupplungen den Motors und die gedrückte Maschine zusammen gekuppelt sind, muß eine Schutzvorrichtung um die Kupplungen eingefügt werden.

(9) Bei Motoren mit Gleitlagern, während der Installation kontrollieren, daß der Indikator in der Rille auf der Welle eingerichtet ist und sichern, daß das magnetische Zentrum des Stators und des Rotors in Linie sind.

ANMERKUNG :

Es muß ausreichenden Abstand zwischen die Kupplungen des Motors und der gedrückten Maschine geben, um die Kraft verursacht durch Wärmeausdehnung zu verhindern, die zu Lagerversagen führen könnte.

5.3.3.2 Installation von Riemenscheiben

Meiste Motoren sind nicht geeignet für Keilriemenanschluß, sofern nicht speziell zu solchen Dienst konstruiert ist.

Jeder Keilriemen-antrieb muß speziell konstruiert werden nach den Anweisungen des Lieferanten zu Anwendung mit Motoren.

(1) Flachriemen sind nicht geeignet für 2 Polmotoren über 4 KW und 4 Polmotoren über 30 KW für Energieübertragung.

- (2) Die Länge der Riemenscheibe soll nicht größer als Wellenverlängerung, sonst kann dies zu Wellenbruch führen kann.
- (3) Das Lüfterende von einem Doppelwellenverlängerungsmotor soll nur mit einer Direktkupplung angeschlossen werden.
- (4) Die Parallelität der Motorwelle und der angetriebenen Welle sicherstellen. Und die
- (5) Rechtwinklichkeit der Motorwelle und die Riemen sicherstellen. Die Riemenscheibe muß vor der Installation dynamisch ausgeglichen werden
- (6) Die Motorwelle muß vor der Installation der Riemenscheibe mit Cosmolin angestrichen werden..
- (7) Zylindrische Rollerlager sind mehr geeignet für Motoren mit Keilriemenantriebe. Maximale Riemenkräfte (d.h Radiallagerladung) erwähnt in relevanten Handbüchern nicht überschreiten. Es ist wichtig, sicherzustellen, daß der erwähnte Motor Ihre Anforderungen genügen wird.
- (8) Das Durchmesser Verhältnis zwischen Motor und angetriebenen Scheiben soll nicht größer als 5 bis 1 für flache Riemen. Es ist auch empfehlenswert, die Riemen geschwindigkeit zu unter 32m / Min zu begrenzen, um Riemenverschleiß und Schwingung.
- (9) Die Riemen Scheibe und den Riemen so nahe des Motorkörper wie möglich stellen, um den Biegemoment zu reduzieren und Wellenbrüche zu vermeiden.

5.3.3.3 Lagerantriebe

- (1) Sicherstellen, daß die Ladefähigkeit der Welle und von Lagern passend für die Größe und Installationstelle (fliegend angeordnet) des Lagerantriebs ist. Wenn notwendig, bitte setzen Sie sich in Verbindung mit uns, um sicherzustellen, daß die Welle und Lager Ihre Anforderungen genügen.
- (2) Darauf achten, den Parallelismus von Wellen zu sichern.
- (3) Die Zähne von Lagern sollen richtig und genau angepasst werden, die Krafttransportzentren sollen auf der gleichen Linie liegen.
- (4) Es soll keinen Schlupf, keinen Sprung, keine Schwung oder ungewöhnliche Geräusche während der Operation geben.

5.3.3.4 Thermische Effekte

Bei der Ausrichtung des Motors (und Rotors) axial mit dem angetriebenen Gerät sollen nicht nur Endspielanzeigestelle und auch Axialwellenexpansion und Anstieg in Wellenmittellinienhöhe wegen Wärmeausdehnungseffekte berücksichtigt werden.

- (1) Wellenhöhenantrieb (Änderung in Wellenmittellinienerhöhung) für TEFC Motor kann gerechnet werden, wie folgt ?

$$\Delta = (0.00045) \times (\text{Motor Fuß bis Wellenmittelliniendimension}) \text{ mm}$$

ANMERKUNG

Thermische Effekte der angetriebenen Maschine müssen gleichzeitig berücksichtigt werden, um die gesamte thermische Effekte zu rechnen.

- (2) Es muß einen Abstand zwischen Kupplungen nach der Ladung geben. Wellenlängenzunahme für Motor kann gerechnet werden, wie folgt :

$$\Delta = (0.0005) \times (\text{Längendimension von Motorgehäuse}) \text{ mm}$$

AMBERKUNG

Sicherstellen, daß die Kupplungen außer fester Kupplungen sich frei axial bewegen können. Thermoeffekte werden zu axialer Wellenausdehnung führen.

5.3.3.5 Installation auf festem Fundament

- (1) Die Oberfläche des Fundaments reinigen.
- (2) Das Fundament muß eben sein. Die Toleranz muß nicht mehr als 0.1mm.
- (3) Motoren angeschlossen mit anderem Gerät sollen auf einer Lagerplatte oder gemeinsamem Bett installiert werden, das für zuverlässiger zur Motoroperation gehalten wird. Es ist besser, die Lagerplatte oder gemeinsames Bett zusammen in Beton einzubetten.
- (4) Den Motor auf dem Fundament sorgfältig stellen, um Beschädigung zu verhindern.
- (5) Montagefläche kontrollieren. Jede Motorfußscheibenfläche muß auf dem Fundament fest sein, um falsche Ausrichtung während der (operation zu verhindern,

- (6) Für große Motoren und Hochspannungsmotoren, muß die Fußplatte nach der Installation befestigt werden. Diese Motoren haben ein Diebelloch pro Fuß am Antriebsende. Die Löcher vertiefen, indem zum Stahlfundament gedreht wird. Danach sollen die Löcher mit einem Reibwerkzeug kegelt werden. Geeignete abgeschrägte Diebel soll in die Löcher eingebaut werden, um genaue Ausrichtung zu sichern, und leichtere Wiederinstallation nach der mögliche Beseitigung des Motors zu ermöglichen.
- (7) Alle Zwischenlagen und Fußplatten müssen nach der Installation geschweißt werden, um irgendeine erwartete Änderung in Stelle während der Operation zu verhindern.

5.3.3.6 Installation auf Betonfundament

- (1) Die Fundamentfläche säubern.
- (2) Das Fundament muß genug fest sein, um die Stabilität zu sichern.
- (3) Sicherstellen, daß das Beton völlig trocken ist, dann die Bolzen befestigen.
- (4) Feste und solide Lagerplatte oder gemeinsames Bett als die Fläche des Fundamentes benutzen. Die Toleranz der Fläche soll weniger als 0.1mm sein.
- (5) Grundplatte überprüfen. Jede Motorfußplattenfläche muß fest auf dem Fundament sein, um falsche Ausrichtung während der Operation zu vermeiden.
- (6) Bei Großen Motoren und Hochspannungsmotoren muß die Fußplatte nach der Installation genagelt werden. Es soll Löcher in der Fußplatte zur Auffindung geben.
- (7) Alle Abstandscheiben und Fußplatten müssen nach der Installation angeschweißt werden, um irgendeine unerwartete Änderung in Stellung zu verhindern.

5.3.3.7 Installation von vertikalen Motoren

- (1) Wenn alle Motoren mit einer Pumpe angeschlossen zu werden sind, und die beiden auf dem gleichen Fundament installiert sind, muß das Fundament des Motors/der Pumpe befestigt und stabil sein um ausreichende Unterstützung zu versehen. Es muß keine Schwingung wegen unzugänglicher Fundamente geben.
- (2) Alle Halterungsflächen müssen sauber und eben sein.
- (3) Das Fundament muß mindestens an 4 Punkte (bis zu H180) 8 Punkte (für H 200 und oben) geebnet sein und unter 0.04 mm (1.5mil) Flachung und Ebene zu sein garantiert werden.
- (4) Sicherstellen, daß die Obigen Anforderungen annehmbar sind, bevor der Motor auf dem Befestigungsfundament gestellt wird.

5.3.3.8 Ausgleich der Installation

Die Motorwelle und die angetriebene Welle sollen innerhalb der beschränkten Toleranzen in beiden radialer paralleler Ausrichtung ausgerichtet werden. Im Falle von Überschreiten der begrenzten Toleranzen wird es zu Lagerversagen führen.

- (1) Vor Ausgleich müssen die Kupplungen des Motors und der angetriebene Maschine zusammen gekoppelt werden, und für Ausgleich geeignet sein.
- (2) Bei großen Motoren mit Fußbefestigung müssen Einstellbolzen in den Füßen des Motors vor Ausgleich installiert werden.
- (3) Einstellbolzen können auch in der angetriebenen Maschine für Hochgenauigkeitsausgleich installiert werden.
- (4) Es ist nötig, Geräte mit Hochgenauigkeit einzusetzen, um die Installation auf Hochgenauigkeitsausgleich zu messen.
- (5) Alle gemessene Daten müssen eingetragen werden, um später zu beziehen.

6 Anschluß

6.1 Anschluß von Kühlern

6.1.1 Anschluß von Luft-zu-Luft Kühlern

Im allgemeinen wird der Luft-zu-Luft Kühler mit dem Motor geliefert. Er wird nicht vom Verbraucher installiert, aber der Verbraucher benötigt, seinen Entlüfter klar zu halten. Wenn der Luft-zu-Luft Kühler dem Verbraucher getrennt geliefert wird, ihn nach den Anweisungen des Herstellers zu installieren.

6.1.2 Anschluß von Lüfterröhren

Motoren konstruiert zur Kühlung von Luftströmung zu und / oder von der Maschine mit Lüfterröhren haben Anschlußflanschen wie in der Dimensionszeichnung vorgeschrieben. Die Lüfterröhren gründlich säubern, bevor sie an den Motor anzuschließen und auf mögliche Blockierungen in den Röhren überprüfen. Die Verbindungsstellen mit geeigneten Dichtungen abschließen. Auf mögliche Lecken der Lüfterröhren, nachdem sie angeschlossen sind, überprüfen.

6.1.3 Anschluß von Luft-zu-Wasserkühlern.

Motoren ausgestattet mit Luft-zu-Wasserwärmeaustauschern haben Flanche vorgeschrieben in Dimensionalzeichnung. Flanche anschließen und die Verbindungsstellen mit geeigneten Dichtungen abschließen. Vor dem Start des Motors soll Wasser angestellt werden.

6.1.4 Anschluß von direkt wassergekühltem Motor

Stahlrahmenwassergekühlte Konstruktion soll nur mit einer geschlossenen Frischwasserzirkulation benutzt werden. Die Wasserkühlungsstromkreisflanchen sind nach den Kundenangaben hergestellt und sind auf der Maßzeichnung definiert.

Das Kühlwasser zirkuliert im Röhren integriert im Motorgehäuse. Das Material des Gehäuses und von Röhren ist aus Kohlenstoffstahl. Das Material neigt zu Korrosion in salzigem und schmutzigem Wasser. Die Korrosionsprodukte und Verschmutzungsablagerungen können den Wasserstrom in den Röhren blockieren.

Deswegen ist es wichtig, reines und inhibiertes Wasser im Kühlsystem zu verwenden. In meisten Fällen erfüllt normales Leitungswasser, d.h. Wasser für Inlandverbrauch all diese Anforderungen. Wenn normales Leitungswasser diese Anforderungen nicht erfüllt, muß das Kühlwasser auch ein Mittel zugesetzt zum Schutz des Kühlwasser gegen Korrosion oder Schmutz und, wenn nötig, gegen Einfrieren haben. Richtwerte für Kühlwasser im Kühlsystem verbraucht zu werden :

- pH 7.0-9.0
- Alkalinität (CaCO₃) > 1mg / kg
- Chlorid (Cl⁻) < 20mg / kg
- Sulphat < 100mg / kg
- KMnO₄ – Konzentration < 20mg / kg.
- A1 – Konzentration < 0.25mg / kg.
- Mn – Konzentration < 0.05mg/kg.

6.2 Anschluß von Gleitlagern

6.2.1 Motoren mit Flutschmierungssystemen sind mit Örohrflanschen und möglich mit Druckmessern und Stromanzeigern ausgestattet. Alle notwendige Örohre installieren und an die Ölzirkulationseinheiten anschließen.

6.2.2 Das Ölversorgungssystem in der Nähe des Motors am gleichen Abstand von jeder Lagerung installieren.

6.2.3 Die Ölzuleitungsrohre installieren und an die Lagerungen anschließen.

6.2.4 Die Ölausgangsrohre ahwärts von den Lagern an einem minimalen Winkel von 10° installieren. Der Ölspiegel im Innern des Lageres wird aufsteigen, wenn die Neigung der Röhren zu klein ist, das wird zu langsam von dem Lager zum Ölgefäß fließen.

6.2.5 Das Ölversorgungssystem mit geeignetes Öl mit richtiger Viskosität füllen. Die richtige Type von Öl und Viskosität ist auf der Dimensionaszeichnung angezeigt. Bei irgendeinem Zweifel an der Reinheit des Öles eine Masche benutzen, die unerwünschten Trümmer von dem Öl zu filtern.

6.2.6 Die Ölversorgung anschalten, und den Ölkreis auf mögliche Lecken vor dem Anlauf der Maschine überprüfen. Der normaler Ölstand ist erreicht, wenn die Hälfte des Schauglases für Öl gedeckt wird.

ANMERKUNG

Die Gleitlager werden ohne Fett geliefert. Betrieb des Motors ohne Fett wird zu sofortiger Lager-beschädigung führen.

6.3 Stromnetzleitung

6.3.1 Sicherheitsvorschriften für Netzleitung

(1) All Verbindungsverdrahtung für Kontrollen und Erdung sollen genau entsprechend nationalen Normen und örtlichen Vorschriften sein.

(2) Alle Verbindungsleitung soll durch qualifiziertes Personal vertraut mit Sicherheitsanforderungen gefertigt werden.

(3) Alle Einrichtungen einschließlich Hilfeinrichtungen abschalten. Nachprüfen, daß alle Teile von ihrer jeweiligen Versorgung isoliert sind. Eine offenkundige Anschlagtafel auf der Schaltung installieren, um einen Schutz gegen zufällige Wiederschaltung der Einrichtung zu versehen.

(4) Alle Teile an die schützende Erdung anschließen.

(5) Barriere gegen spannungführende Teile in der Umgebung decken oder versehen.

6.3.2 Kraft

Die Nennbedingungen von Operation für den Motor sind auf dem Namenschild angezeigt. Innerhalb der unten angegebenen Grenzen von Spannung und Frequenzänderung von den Namenschildwerten wird der Motor weiter zu operieren aber mit Leistungskennziffern, die von denen an Nennbedingungen verschieden sein können .

- 1) + / - 10% von Nennspannung
- 2) + / - 5% von Nennfrequenz
- 3) + / - 10% Kobinierte Spannung-und Frequenzvariation, solange Frequenzvariation nicht mehr als + / - 5% von Nennfrequenz ist.

Operation des Motors auf Spannungen und Frequenzen außerhalb der obigen Grenzen kann zu unbefriedigender Motorleistung und Schaden und auch Versagen des Motors führen.

6.3.3 Netzversorgungsleitung

- 1) Motoren sind verfügbar mit Klemmenkasten drehbar durch 4 x 90°. Der Klemmenkasten kann nach der Anforderung des Verbrauchers abgleichbar sein, aber muß verschlossen werden.
- 2) Nameschildmarkierungen und Anschlußzeichnung im Klemmenkasten beachten. Die 6 Klemmen sind mit Buchstaben U!, V1, W1 und U2, V2, W2 markiert oder 3 Klemmen sind markiert mit Buchstaben U, V, W, markiert. 6 Klemmen können nach oder nach der Anschlußzeichnung oder einen Stern Deltatypenanlasser angeschlossen werden. Die 3 Klemmen sind nach AU, B-V, C-W angeschlossen.

ANMERKUNG

Die Phasenfolge von den Anschlußdiagramm überprüfen, die Standardphasenfolge ist zur Rechtsdrehung gesehen von Antriebsende des Motors.
Für linksdrehung ist die Phasenfolge entsprechend der Ordnungsanweisungen.

- 3) Es ist wichtig, nachzuprüfen, daß die Netzspannung und die Frequenz die gleiche sind, wie die Werte angezeigt auf dem Namenschild des Motors vor Anlassen
- 4) Für Motor mit mehreren Geschwindigkeiten sollen die Anschlußzeichnungen empfangen mit dem Motor vor des Beginns der Installationsarbeit untersucht werden, um die Drehrichtung auf verschiedenen Geschwindigkeiten zu ermitteln. Auf jede Frage, bitte setzen Sie sich in Verbindung mit Felm Co.
- 5) Um dauernde und störungsfreie Operation ist es daher wichtig, daß die Länge der Isolierung und Kriestrecken zwischen Aufnahmekabeln und Klemmenkasten ausreichend sind. Abstreifen, Spleißung und Isolierung von Hochspannungskabeln müssen nach den Anweisungen des Herstellers ausgeführt werden.

ANMERKUNG

Die abgestreifte, spleißte Kabel müssen isoliert werden, um irgendeinen Unfall zu vermeiden.

- 6) Der Raum zwischen den Kabeneinführungen und den Kabeln muß einen Kabelflansch installiert und isoliert haben. Unbenutzte Kabeleinführungen müssen angemessen isoliert werden. Die plastische Stecker vorgesehen mit dem Motor sind nur für den Transportzweck.
- 7) Die Innenseite von des Hauptklemmenkasten muß frei von Schmutz, Feuchtigkeit und Fremdtrümmern sein, Der Kasten selbst, Kabelflanschen, und ungenutzte Kabeleinführungslöcher müssen auf eine staubdichte und wasserdichte Weise nach den Herstellers Anweisungen geschlossen werden.

6.4 Hilfsklemmenkasten

6.4.1 Wärmeschutzanschlüsse konnten in einem Hilfsklemmenkasten auf dem Motor gestellt werden. Hilfsklemmenkasten sind am Gehäuse des Motors nach der Nummer von Zubehörteilen und Kundenbedarf angebracht sind und ihre Stellungen sind in der Dimensionszeichnung der Maschine angezeigt.

6.4.2 Verschiedene Schutzeinrichtungsverdrahtung muß den Verdrahtregelungen und Sicherheitsnormen entsprechen.

6.4.3 Hilfseinrichtungen wie Thermistern, Thermoelemente, PT 100 Widerstandtemperaturfühler und Antikondensationheizkörper werden im allgemeinen in Klemmenkasten gesetzt in den Hilfsklemmenkasten am Motor enden. Die Maximale Spannung ist 750 V.

6.4.4 Jede Zeit Vorsicht walten lassen, wenn Kontakt mit dem ankommenden Stromkreis von Raumheizkörper gemacht wird, da Raumkörperspannung oft automatisch aufgebracht, wenn der Motor stillgelegt wird,.

6.4.5 Die Geräte und Hilfseinrichtung nach der Anschlußzeichnung in Hilfsklemmenkasten anschließen

6.4.6 .Das Innere des Hilfsklemmenkasten muß frei von Schutz, Feuchtigkeit und Fremdtümmern. Der Kasten selbst, Kabelflanschen und unbenutzte Kabeleinganslöcher müssen geschlossen werden auf die staubdichte und wasserdichte Weise nach den Anweisungen des Herstellers.

6.5 Anschluß von Rotorlieferung von Schleifringtypenmotoren.

6.5.1 Zugang zum Rotorkreis durch schleifringen für Schleifringmotoren zu bekommen Der Kabel kann direkt mit dem Bürstenhalterschwenge oder dem Rotorklemmenbrett verbunden werden.

6.5.2 Das Vebindungsdiagramm eingeliefert mit dem Motor vorsichtig vor der Verbindung mit jeder Kabel untersuchen.

6.6 Vebindung von außenseitigem Gebläsemotoren.

6.6.1 Wechselstrommotoren angelegt mit Frequenzumwandlern sind im allgemeinen mit einem Außengebläse versehen, um ihre Operation auf verschiedenen Geschwindigkeiten sicherzustellen.

6.6.2 Der Außengebläsemotor ist normalerweise ein Dreiphaseninduktionsmotor. Eine Anschlußdose ist üblich auf dem Gehäuse des Gebläsemotors gestellt.

6.6.3 Die Verbindung vom Außengebläsemotor ist die gleiche wie der Hauptnetz kabelverbindungen.

6.6.4 Der Erdanschlüsse müssen nach örtlicher Anordnungen ausgeführt werden bevor der Außengebläsemotor mit der Zuleitung angeschlossen ist.

6.6.5 Die Garantie bedeckt die beschädigte Lagerungen wegen ungeeigneter Kabellegung oder Erdverbindung nicht.

ANMERKUNG

Der Außengebläsemotor muß mit der Schutzerdung nach den örtlichen Anordnungen vebunden werden.

6.7 Erdanschlüsse

6.7.1 Erdanschlüsse müssen nach der regional bedingten Verordnungen, bevor die Motoren an die Netzstromversorgung angeschlossen sint.

6.7.2 Die Motoren haben üblich einen Schutzerdungsklemme im Klemmenkasten. Aber größere Motoren bahen auch einen äußeren Erdungs klemme auf dem Gehäuse, Fuß und Flansch. Diese Klemmen müssen an die Schutzerdung gleichzeitig engeschlossen werden.

6.7.3 Der Motor muß von einen geeigneten Kabelanschluß am dem elektrischensystemgrundpunkt geerdet werden.

6.8 Anforderungen an Motoren mit Frequenzumsetzern

Bei Frequenzumsetzeranwendungen muß die äußere Erde des Motorgehäuses zur Ausgleichung des Potentials zwischen dem Motorgehäuse und der angetriebenen Maschine verwendet werden, es sei denn die zwei Maschinen auf der gleichen metallischen Base aufgestellt sind.

Für Motorgehäusegroßen über H280 ist es notwendig 1x 70 mm flaachen Kupferleiter oder mindestens zwei 50mm² runde Kupferleiter zu verwenden. Der Abstand der Rundleitern muß mindesten 150mm voneinander sein.

7. Inbetriebsetzung

7.1 Vor Anlaufen überprüfen

Wenn die Motoren instaulliert sind, sicherstellen, daß die Leitung nach der Zeichnung ist. Auch sollen die folgende Pünkte beachten werden , um die normale Operation des Motors zu erreichen.

7.1.1 Überprüfen, daß der Motor richtig mit dem Fundament befestigt ist Auf Büche im Fundament und allgemeinen Zustand des Fundamentes überprüfen.

7.1.2 Die Befestigung der Ancherschraube überprüfen.

Sicherstellen, daß alle Vedrahtungen einschließlich Hilfseinrichtung richtig sind.

7.1.3 Sicherstellen, daß die Groößen von Kabeldrahte geeignet sind und alle Verbindungen Für die ströme die sie tragen gut gemacht sind.

7.1.4 Sicherstellen, daß alle Verbindungen richtig, für die Spannung und Temperature, die sie erfahren werden, isoliert sind.

7.1.5 Sicherstellen, daß alle Kabelvrbindungen außerhalb des Klemmenkastø isoliert sind:

7.1.6 Sicherstellen, daß Gehäuse und Klemmenkasten geerdet sind.

7.1.7 Sicherstellen, daß die Kapzität von Sicherungenm Schaltungen, magnetische Schaltungen und Thermorelais et cetera treffend gemessen sind und die Schaltschütze im guten Zustand sind.

7.1.8 Sicherstellen, daß die Anlaßart korrekt ist.

7.1.9 Die Montage des Hauptklemmenkasten und Kühlsystem überprüfen.

7.1.10 Nachprüfen, daß das Schmierungssystem in Betriebgenommen ist und äuft, bevor der Rotor gedreht wird. Siehe für mehr Information.

7.1.11 Die Ölverbindung und kühlwasserrohre überprüfen und auf Lecke während des Laufen überprüfen.

7.1.12 Druck und Fließen auf Öl und Kühlwasser überprüfen.

7.1.13 Nackprüfen, daß das Netzkabel jedenfalls nicht beansprucht ist.

7.1.14 Sicherstellen, daß Heizspannung nicht angelegt ist, während der Motor in Operation ist, insbesondere wenn die Heizspannung oft automatisch angelegt ist, wenn der Motor abgeschaltet ist.

7.2 Messung von Isolierwiderstand

Bevor ein Motor nach langer Periode von Stillstand oder innerhalb des Bereiches von allgemeinr Wartungsarbeit muß der Isolierwiderstand der Maschine gemessen werden.

Bei neuen Motoren mit truckner Wicklungen soll der Isolierwidestand der Maschine sehr hoch sein. Der Widerstand kann aber äußerst niedrig sein, wenn der Motor unrichtigen Transport und Lagerungsbedingungen und Feuchtigkeit unterworfen ist, oder wenn der Motor unrichtig operiert ist. Der Isolierwiderstandsmessung liefert Information über der Feuchtigkeit und Klammheit der Isulation. Basiert auf Information können richtigø Reinigungs und Trocknungsarbeiten notwendig sein.

7.2.1 Folgen von Messung von Isolierwiderstand.

1) Wenn der gemessene Wert für zu niedrig gehalten wird, muß die Wicklun gereinigt und oder getrocknet werden. Wenn diese Maßnahmen nicht ausreichend sind., bitte Setzen Sie Sich in Verbindung mit Felm Co.

2) Motoren, bei denen Feuchtigkeitprobleme vermutet sind, sollen sorgfältig unabhängig vom gemesenen Isolierwiderstandswert getrocknet werden.

3) Der Isolationwiderstandswert wird abnehmen, wenn die Wicklungstemperatur steigt. Die Widerstand ist für jeden 10 k Temperaturanstieg über Taupunkt habiart.

4) Der Isolierwiderstandswert angezeigt im Prüfbericht ist normalerweise wesentlich höher als der Wert gemessen am Ort, weil der Isolierwiderstand zu hoch für neue Maschinen mit trockenen Wicklungen während des Abgangs von der Fabrik.

7.2.2 Mindestwerte für Isolierwiderstand

Im allgemeinen sollen die Isolierwiderstandswerte für trockene Wicklungen die Mindestwerte wesentlich überschreiten. Es ist unmöglich bestimmte Werte zu geben, weil Widerstand sich abhängig von Motortyp und örtlichen Bedingungen varèart.

7.2.2.1 Berechnungsmethode von mindestwerts für Isolierwiderstand.

Nach Temperaturanstiegttest soll die folgende Formel auf Mindestwerte für

Isolierwiderstand angewendet werden ?.

$$R = \frac{U_1^2}{1000 + P/100} \quad ? \quad M \quad ??$$

Where

R – Isolierwiderstand (M);

U1 – Nennspannung (V)

P – Nennkraft (kW)

7.2.2.2 Der Kontrollwert von Isolierwiderstand

Der normale Wert von Isolierwiderstand für Niederspannungsmotor ist mehr als 10M Der normal Wert non Isolierwiderstand für Hochspannungsmotor ist mehr als 100M Wenn die Werte von Isolierwiderstand niedriger als diese zwei Werte sind, soll eine Überprüfung von Motoren, insbesondere auf Feuchtigkeit und Staub gemacht werden. Für einen Schleifenringmotor ist der normale Wert von Isolierwiderstand für einen Nider erspannungsmotor und einen Hochwiderstand motor mehr als 10M .

7.2.3 Ständerwicklungswiderstandsmessung

Der Isolierwiderstand wird gemessen mit der Anwendung von einen Isolierwiderstandsmeßgerät (Megger). Verschiedene Meter werden nach den verschiedenen Nennspannungen angewendet.

1) Für Nennspannunges bis zu und einschließlich 1.140V, mit einem 500 VDC Meggar messen.

2) Für Nunnspannungen über 1.140V mit einem 2500 VDC Megger messen.

ANMERKUNG

Während und nach Messung müssen die Klemmen nicht sofort zusammen berührt werden, da sie residuelle gefährliche Spannungen tragaen können. Arßerdem, wenn die Zuführungskabel angeschlossen sind, sicherstellen daß, die Stromversorgungen deutlich abgeschaltet sind und der Rotor sich nicht dreht, bevor Isolierwiderstandmessung genommen ist.

Genz gleich, welche Meter angewendet sind, muß die Meßzeit 1 Minute dauern, danach der Isolierwiderstandwert eingetragen wird. Bevor die Isolierwiderstandsprüfung ausgeführt ist, müssen die flogende Schritte unternommen werden müssen.

1) Überprüfen, daß alle Stromversorgungakabel abgeschaltet sind.

2) Überprüfen, daß das Gehäuse des Motors mit den Statorwicklungen geprüft zu werden geerdet ist.

3) Sicherstellen, daß Hilfsgeräte geerdet sind.

4) Die Isolierwiderstandsmessung soll im Klemmenkasten ausgeführt werden. Die Untersuchung wird üblich für die ganze Wicklung als eine Gruppe ausgeführt, in welchem Fall das Meter zwischen dem Gehäuse des Motors und einer der Wicklung angeschlossen ist.

5) Wenn möglich, ist das Frögerät zwischen dem Gehäuse des Motors und einer der Wicklungen. Das Gehäuse und die Phasen nichtgemessen sollen geerdet werden.

6) Die Wicklungtemperaturen sollen gemessen werden. Nach einer langen Zeit von Stillsetzen vor der Prüfung die Temperatur des Gehäuses anstatt die der Wicklung messen.

7) Nach der Isolierwiderstandsmessung müssen die Wicklungsphasen kurz geerdet werden, um sie abzulassen.

7.2.4 Isolierwiderstandmessung für einen Motor mit Schleifringen.

1) Bestätigen, daß alle Zuführungskabel von der Netzversorgung abgeschaltet sind.

2) Bestätigen, daß die Schleifringblockschal tungskabel von ihrer Versorgung abgeschaltet sind.

3) Bestätigen daß die Welle, das Motogehäuse und die Motorwicklungen geerdet sind.

4) Die Kohlenbürstenverbindung müssen darauf nackgeprüft werden, daß in a guter Ordnung ist.

5) Die Wicklungtemperaturen sollen gemessen werden. Nach einer langen Zeit von Stilligen vor dem Test, die Temperatur des Gehäuses anstatt die der Wicklung messen.

Die Isi;erwiderstamd der Rotorwicklung soll gemessen werden. Mitschreiben und wie folgt messen:

1) Bestätigen, daß das Motorgehäuse und die Statorwicklungen geerdet sind.

2) Bestätigen, de die Achswelle geerdet ist.

3) Die Rotorwicklung kann im allgemeinen in einer Sternschaltung angeschlossen werden. Wenn jede Phase getrennt gemessen werden muß, soll die Rotorwidklungsphasen nicht untersucht geerdet werden.

4) Nach der Isolierwiderstandsmessung müssen die Wicklungsphasen kurz geerdet werden, um sie abzulassen.

7.2.5 Isolierwiderstandsmessung für Eigenbedarfsanlage.

- 1) Die Prüfspannung für den Raumheizkörper soll 500 VDC sein.
- 2) Die Isolierwiderstandsmessung für PT-100 Detektoren ist nicht empfohlen.
- 3) Für die Motoren, die mit Isolierten Lagern ausgestattet sind, die Erdungsklemme ausschalten, wenn die beiden Wellenenden vom Rahmen isoliert sind. Die Lagerhülse oder den Lagerschild vom Lager trennen, wenn die beiden Wellenenden von nicht vom Rahmen isoliert sind.

7.3 Indienststellen und Anlassen

7.3.1 Erster Probestart

ANMERKUNG

Da gibt 5-8mal Einschaltstrom, während direkt On-line-Anlassen, und das Anlaufmoment direkt proportional mit Rechteckspannung während des Anlauf mit Spartransformator ist. Für Stern-dreieckanlauf wird Einschaltstrom und Anlaufmoment annähernd ein Drittel der direkt online Werte sein. Anlauf mit Spartransformator für Unterspannung stellen und direkt on-line Anlassschalten für hohe Belastungen verwenden. Die hohe Belastung auf dem Motor muß auf jeden Fall so klein wie möglich sein..

7.3.1.1 Der erste Anlauf soll nur etwa eine (1) Sekunde dauern. Das Objektiv des ersten Anlauf ist, die Richtung von Drehung des Motors zu kontrollieren. Der Motor soll in der gleichen Richtung sein, wie mit einem Pfeil angeordnet auf dem Rahmen oder auf der Lüftungsabdeckung angezeigt ist. Der Motor kann in beiden Richtungen des Drehens wenn es keine Indikatoren gibt.

7.3.1.2 Die Drehrichtung von einem außenseitigen Gebläsemotor ist mit einem Pfeil in der Nähe des Gebläsemotors angezeigt.

7.3.1.3 Es soll auch bestätigt werden, daß die rotierenden Teile jeder stationäre Teile nicht berühren.

7.3.1.4 Wenn die erwünschte Drehrichtung aus irgendeinem Grund verschieden von einer auf dem Motor vorgeschriebenen ist, müssen die Lüfter von inneren und oder äußeren Kühlstromkreisen vom Hersteller gewechselt werden sowie der Abdruck auf dem Namensschild.

7.3.1.5 Um die Drehrichtung zu ändern, die Verbindung von jeden zwei Leitungskabel austauschen.

7.3.1.6 Motoren mit Schleifenringen können ohne einen Anlassen nicht betrieben werden.

7.3.1.7 Wenn möglich wird der erste Anlassen mit einer entkoppelten Kopplung zwischen dem Motor und angetriebener Maschine gemacht.

7.3.1.8 Ohne eine Kupplung zwischen dem Motor und der angetriebenen Maschine ist es normal, daß es ein Wellenüberlaufen, während Abhaltens.

7.3.2 Unbelasteter Betrieb.

7.3.2.1 Während Betrieb des Motors zum ersten Mal, wenn die Maschine funktioniert wie erwartet, kann der Motor für eine längere Zeit unbelastet belassen werden.

7.3.2.2 Während der ersten oder zweiten Stunden von Betrieb es ist wichtig, eine enge Überwachung des Motors im Falle von irgendeinen Änderungen in Schwingungen oder Temperaturniveaus zu halten. Wenn irgendjede anormale Schalle vorkommen, den Motor abschalten und die Ursache für die Änderungen finden. Wenn nötig, mit dem Hersteller besprechen.

7.3.2.3 Der motor kann direkt on-line Anlauf, Stern dreieckanlauf oder Spartransformatoranlauf sein.

7.3.2.4 Wenn der Motorrotor nicht zu drehen innerhalb von einer oder zwei Sekunden, beginnen sofort Stromversorgung abschalten. Gründlich untersuchen und vor dem Versuch wieder anzulassen Korrekturmaßnahmen treffen.

7.3.3 Beladen Laufen

7.3.3.1 Zu Anfang den Motor unbeladen betrieben, vor der Verbindung mit anderen Maschinen.

7.3.3.2 Wenn der Motorrotor kann nicht zu drehen innerhalb von einer oder zwei Sekunden beginnen, sofort Stromversorgung abschalten. Wenn etwas in den Verbindungen oder in der Verdrahtung nicht in Ordnung ist, gründlich untersuchen und vor dem Versuch von Wiederanlassen Korrekturmaßnahmen treffen.

7.3.3.3 Wenn die Temperaturanstiegsrate übermäßig oder wenn der Motor übermäßige Schwingung oder übermäßiges Geräusche, muß er sofort abgeschaltet werden und eine gründliche Untersuchung über die Ursache, bevor er nochmal angetrieben wird.

7.3.3.4 Jede anormales Geräusch oder anormale Schwingung soll sofort untersucht und korrigiert werden. Erhöhte Schwingung kann für eine Änderung in Ausgleich bezeichnend sein wegen mechanisches Versagens eines Rotorteils, eines Statorwicklungsproblems oder eine Änderung in Motorausrichtung.

7.3.3.5 Sicherstellen, daß die Spannung und Frequenz der Energiequelle identisch mit den Betriebsdaten angezeigt auf dem Namensschild Stromausgleich von allen 3 Phasen der Wicklungen überprüfen.

7.3.3.6 Die Zahl von empfohlenen aufeinanderfolgenden Anläufen von direkt-on-line-gelieferte Motoren hängt wesentlich von den Belastungskennlinien ab (Drehmomentkurve vs Umlaufgeschwindigkeit und Trägheitsmoment der Belastung) und von der Motorart und Ausführung. Zu viele und oder zu starke Anläufe werden anormal hohe Temperaturen und Belastungen auf dem Motor verursachen, indem das Altern der Motorisulierung beschleunigt wird und eine anormale kurze Lebensdauer oder auch ein frühzeitigen Motorisulierungsversagen zur Folge haben wird.

1) Der Motor kann wiedergestartet werden, sollte der anfänglicher Start versagen. Zwei Starts sind im allgemeinen erlaubt wenn der Motor kalt ist.

2) Den Motor für 60 Minuten abkühlen lassen bevor er völlig beladen wiedergestartet wird. Den Motor für Minuten abkühlen lassen, bevor er unbeladen wiedergestartet wird. Zwei kurze Einschalten können für einen normalen Start gehalten werden.

3) Die Belastungskennlinien von der Anwendung werden benötigt, die Anlaufzeit zu bestimmen. Als eine Richtlinie ist die maximale Zahl der gleichmäßig getrennte Starts in einer typischen Anwendung 800 Starts pro Jahr.

7.3.3.7 Für die Motoren mit PT-100 Widerstandtemperaturdetektoren sollen die Temperaturen der Lager, Statorwicklungen und Kühlluft eingetragen werden, wenn der Motor läuft. Nach dem Betreiben des Motors für einige Zeit soll das Kühlsystem überprüft werden. Bestätigen, daß die Kühlflüssigkeit, wo anwendbar, und Luft ohne Hemmung zirkuliert. Die Temperaturen von Kühlsystem, Eingang und Ausgang, eintragen. Die Wicklungs- und Lagertemperatur kann nicht eine stabile Temperatur bis nach viele Stunden (4-8) während des Anlaufens mit voller Ladung erreichen.

Die Statorwicklungstemperatur hängt von der Ladung des Motors ab. Wenn volle Ladung kann nicht während oder gleich nach Inbetriebnahme erhalten werden, sollen die gegenwärtige Ladung und Temperatur notiert und im Inbetriebnahmebericht eingeschlossen werden.

7.3.3.8 Wenn die Lagertemperaturanstieg und Motoroperation zeigen sich normal zu sein, soll die Operation dauern, bis die Lagertemperatur sich stabilisiert.

1) Die Temperaturgrenze auf Rollerlagern ist nicht mehr als 95 °C.

2) Die Temperaturgrenze auf Gleitlagern ist nicht mehr als 90 °C.

Wenn die Temperaturanstiegsrate übermäßig ist oder wenn der Motor übermäßige Schwingung oder Geräusch, sollte er sofort abgeschaltet gründliche Untersuchung über die Ursache gemacht werden, bevor er wieder angetrieben wird.

Für die Motoren ohne PT-100 Widerstandtemperaturdetektoren sollte die Lagerschildtemperatur anstatt die Lagers gemessen werden. Die Temperatur des Lagerschild ist üblich 10 °C niedriger als die des Lagers.

7.3.3.9 Irgend anormaler Temperaturanstieg, Geräusch oder Schwingung sollen sofort untersucht und berichtet werden. Erhöhter Temperaturanstieg kann bezeichnend für eine Änderung in Ausgleich wegen mechanisches Versagens eines Rotorteils, eines Statorwicklungsproblems oder einer Änderung in Motorausrichtung sein.

7.3.3.10 Schaltzeit ist länger für die Motoren mit großer Trägheit. Aber wenn Schaltzeit ist länger als üblich oder wenn es Schwierigkeiten beim Schalten, oder es anormales Geräusch gibt, den Motor nicht schalten und Kontakt mit Felm Co. nehmen.

7.3.3.11 Wenn die Kapazität des Haupttransformator nicht groß genug ist, viele Motoren gleichzeitig einzuschalten, sollen sie von größeren Motoren zu kleineren beziehungsweise einschalten.

7.3.3.12 Während des Anlaufens und jeder Untersuchung sollten Schutzvorrichtungen nicht abgeschaltet werden.

7.3.3.13 Während der ersten vielen Tagen des Anlaufens ist es wichtig eine enge Überwachung des Motors zu halten im Falle von jede Änderungen in Schwingung oder Temperaturpegels oder anormalen Geräusche auftreten.

7.3.3.14 Wenn verfügbar und nachdem der Motor für viele Stunden gelaufen ist, die Schwingungsbereiche oder SPM-Werte von den SPM Nippeln messen und die Werte für zukünftige Erwähnungen eintragen.

Wenn nicht mit SPM-Monitor, den Monitor mit einem Schwingungsmessungsgeräteüberprüfen. Die Messungsplatz soll auf dem Rahmen oder auf den Schildenden des Motors auf jedem Ende aber auf der dünnen Platte wie Lüftungsdeckungen zu legen vermeiden.

Nach Installieren wird die Schwingungswert ein wenig höher als sie vor Verlassen der Fabrik war.

Fundament	Bild fromat	Schwingung Geschwindigkeit
Fest	Bis zu H355	3.5
Fest	Bis zu 355 für 2P	4.5
Fest	Über H355	4.5
Fest	Über H355 für 2P	5.0
Flexibel	Bis zu H355	4.0
Flexibel	Bis zu 355 für 2P	5.0
Flexibel	Über H355	5.0
Flexibel	Über H355 für 2P	6.0

Zwecks Überprüfen sich auf das folgende beziehen :

Wenn die Schwingungswerte nicht entsprechend den Werten sind, bitte den Motor nachprüfen.

Auf jede Frage, sich in Verbindung mit Felm Co. setzen.

7.3.3.15 Bestätigen, daß die Kohlenbürsten auf den Schleifringen nicht funken.

Sicherstellen, daß die Schleifringflächen glatt sind, wenn nicht, die Schleifringen auf der Drehbank glatt gemacht wird.

7.3.3.16 Während der ersten Perioden des Anlaufens, soll das Wärmeaustauschsystem überprüft werden, Bestätigen, daß die Kühlflossigkeit, wo anwendbar, und die Luft ohne Hemmung zirkuliert.

7.3.3.17 Hochtemperaturen können auf den Motorflächen und unter normaler Betriebsbedingungen entstehen, deswegen Berührung verhindert oder vermieden werden.

ANMERKUNG

Wenn der Motor übermäßige Schwingung oder Geräusch zeigt, muß er sofort abgeschaltet werden und gründlich über die Ursache nochmals untersucht werden. Irgendein mechanischer Fehler eines losen Bolzens, eines Rotorteiles, eines Rotorwicklungsproblems oder eine Änderung in Motorausrichtung kann anormales Geräusch oder Schwingung verursachen.

7.3.4 Abschalten

7.3.4.1 Das Abschalten des Motors hängt von der Anwendung ab, aber Haupttrichtlinien sind gleich.

7.3.4.2 Die Ladung der angetriebenen Einrichtung verringern, wenn anwendbar.

7.3.4.3 Den Hauptunterbrecher öffnen

7.3.4.4 Wenn der Motor nicht in Betrieb ist, müssen Antikondensation heizvorrichtungen angeschaltet werden, wo anwendbar.

7.3.4.5 Für Motoren mit Wasserkühlung muß die Kühlwasserversorgung abgeschaltet werden, um die Kondensierung im Innen des Motors zu vermeiden

8. Schmierung

Es ist wichtig, Schmiermittel von guter Qualität und with richtiger Saifenbasis und Qualität anzuwenden. Dies wird eine langes und störungsfreies Leben der Lager sichern.

8.1 Wiederschmierung für Rollerlager.

8.1.1 Lager von ZZ Typ sind üblich und dauerhaft für geschmiert die kleineren Maschinen.

8.1.2 Wiederschierungseinrichtungen sind für größere Motoren (H200 und oben) und andere spezifische Motoren, verschen Es ist notwendig die Schmierung in regelmäßigen Abständen auszuführen.

8.1.3 Im Falle von einem frisch installierten Motor, oder einem Motor, der für eine lange außer Dienst für mehr als 2 Monate gewesen ist neues Schmiermittel in die Lager sofort nach des Anlaufens einspritzen. Frisches Schmiermittel muß eingespritzt werden, wenn der Motor läuft und soll eingespritzt werden bis altes Schmiermittel oder überschüssige frisches Schmiermittel werden durch die Schmierungaustrittventl in die Unterschite des Lagergehäuse abgelassen werden Siehe 8.1.5 Die Temperatur der Lager wird anfänglich wegen übermäßiges Schmiermittels ansteigen. Nach einigen Stunden wird das überschüssige Schmiermittel durch die Schmierungautrittsventil abgelassen und die Temperatur des Lagers soll zu normaler Betriebstemperatur zurückkehren.

8.1.4 Schmiermittel im regelmäßigen Abständen wechseln. Die Zeit zwischen wiederscmierung hängt von der Stärke der Betriebsbedingungen und, also muß von Verbraucher des Motors bestimmt werden. Zwei oder drei Wechsel einmal im Jahr ist typisch, aber spezielle Bedingungen wie hohe Umgebungstemperatur kann mehr häufige Wechsel benötigen Wierschmierungs ab and soll niemals länger als 12 Monate.

Die empfohlene Schmierungabstände sind, wie folgt :

Nennleistung (kW)	Geschwindigkeit (rpm)	Die empfohlene Schmierungsabatände		
		Normalbedingungen	Schwierige Bedingungen	Extreme Bedingungen
<18.5	1500	5 Jahre	3 Jahre	1 Jahr
18.5-90	1500	1Jahr	6 Monate	3 Monate
90-200	1500	3 Monate	3 Monate	1 Monate
200-630	1500	3 Monate	1 Monate	15 Tage
<18.5	3000	5 Jahre	3 Jahre	1 Jahr
18.5-90	3000	1 Jahr	6 Monate	3 Monate
90-200	3000	3 Monate	1 Monate	1 Monate
200-630	3000	3 Monate	1 Monate	15 Tage

ANMERKUNG

Normals Bedingungen beziehen sich auf Motoren angetrieben auf Nennleistung oder unter in einer säubereren Umgebung innerhalb normaler Umgebungstempeatur mit einem Arbeitszyklus von nicht mehr als 8 Stunden pro Tag.
Schwere Bedingungen beziehen sich auf Motoren angetrieben auf Nennleistung oder unter in einer schmutzigen / staubigen Umgebung mit geringer Stoßbelastng und / oder Schwingung mit einen Arbeitszyklus von 24 Stunden pro Tag.
Extreme Bedingungen beziehen sich auf Motoren angetrieben ineiner sehr schmutzigen / staubigen Umgebung mit schwerer Stoßbelastung und Schwingung und Extremen von Hochumgebungstemperaturen.

8.1.5 Wiederschmierungsmethode (Siehe Annex 1)

- 1) Vor Wiederschmieren sollen die Schmierungsnippel gründlich gesäubert werden, um jede Anhäufung von Staub davon zu verhindern, daß er mit dem neuen Schmierfett ins Lager getragen wird. Eine Fettpresse benutzen, um Schmierfett durch die Lager zu pumpen.
- 2) Nach Wiederschmieren den Motor für 10-20 Minute operieren, um jedem Überschuß freien Lauf lassen. Den Schmierungseintritt-zu und Austrittsstecker schließen, wenn angebracht.

8.1.6 Schmierfettarten

Sochmierfett mit richtigen Eigenschaften ist verfügbar bei allen

Hauptschmierfetherstellern. Wenn die Marke von Schmierfett geändert und seine Toleranz unsicher ist, mit Felm Co. besprechen. Chevron SR 1-2 Schmierfett ist Norm für FELM-Motoren außer einigenspeziellen Modelln, für die spezielles Schmiermittel nach der Spezifikation bestätigt wird. Bitte identisches Schmiermittel oder sein Äquivalent während Wartung und Wiederschmieren benutzen.

ANMERKUNG

Wenn Wiederschmierung durch berechtigtes Personal ausgeführt werden muß, während der Motor läuft, müssen drehende Teile und spannung führende Teils geschützt werden.
Bitte auf die Schmierungsarten, Schmierungsabstände und die Quantität auf der Schmierungsnamenschild, wenn angebracht sich beziehen.

8.2 Schmierung für Gleitlager

8.2.1 Für Motoren mit Gleitlagern sollen sie vor Anlaufen geschmiert werden, weil kein Ölschmierung während des Ausgang aus der Fabrik versehen ist.

8.2.2 Das Ölversorgungssystem in der Nähe des Motors installieren, der vor Anlauf des Motors erst eingeschaltet werden soll.

8.2.3 Die Drehung des Ölrings soll durch Inspektionsfenster auf der Spitze des Lagers bestätigt werden, während der Motor läuft. Wenn der nicht dreht, muß der Motor sofort abgeschaltet werden, da der stationäre Öhring zu Lagerveersagen führen wird.

8.2.4 Bestätigen, daß keine rotierende Teile sich an jeden stationären Teilen reiben..

8.2.5 Durch das Ölschauglas, daß der Ölstand im Inneren des Lagers richtig ist. Der richtige Ölstand ist in der Mitte des Ölschauglas, aber solange der Ölstand innerhalb des Ölschauglases liegt, ist der Stand annehmbar.

8.2.6 Für Ölflut motoren ist Ölzulaufdruck mit Druckventil und der Ausflußöffnung adjustiert. Der normale Vordruck ist 120 kPa = 20 kPa Die gibt richtigen Ölzufuß zum Lager. Höheren Vordruck gibt keinen zusätzlichen Vorteil, aber kann Lageröllecken hervorrufen.

8.2.7 Am Anfang die Temperatur und den Ölstand dauernd überprüfen. Dies ist besonderes wichtig für Selbstschmierlager. Wenn die Temperatur des Lagers plötzlich ansteigt, soll der Motor sofort abgeschaltet werden und die Ursache für den Temperaturanstieg muß gefunden werden, bevor der Motor wiederangelaßt wird. Wenn kein logischer Grund durch die Meßausrichtung gefunden ist, ist es empfohlen, das Lager zu öffnen und der Zustand nachzuprüfen. Solange noch Garantie auf dem Motor ist, muß der Hersteller Felm Co. immer noch in Kontakt gesetzt werden, bevor irgendeine Maßnahme getroffen ist.

8.2.8 Eine Ölkontrolle soll einige Tage nach dem ersten Probelauf der Maschine kurz vor dem ersten Ölwechsel und später, wenn nötig, ausgeführt werden. Wenn das Öl kurz vor der Indienstellung gewechselt ist, kann es nochmals verwandelt werden nach der Beseitigung der Abnutzungsschwebeteilchen durch Filter oder Schleuderung.

8.2.9 Die Ölbehälter von selbst (nicht flut) geschmierten Lagern sollen anhängend jede sechs (6) Monate abgelassen und wieder eingefüllt werden. Häufiger Wechsel kann auf Hochgeschwindigkeits (3000 rpm) Motoren benötigt werden, oder wenn schwere Ölfarbenveränderung oder Verunreinigung auftritt.

9. Inspection und Wartung

Eine rotierende elektrische Maschine bildet einen wichtigen Teil einer größeren Einrichtung und wenn sie richtig überwacht und gewartet, wird sie betriebssicher sein und eine Lebensdauer garantieren.

9.1 Der Zweck der Inspektion und Wartung

9.1.1 Sicherzustellen, daß der Motor zuverlässig ohne unerwartete Arbeitswesen oder Eingreifen funktioniert.

9.1.2 Abzuschätzen und Dienstleistungen zu planen, um die Abschaltzeit zu verringern.

9.1.3 Der Zweck dieser Inspektion ist eine schnelle Überwachung zu machen, irgendeinige Probleme zu identifizieren, die an Anfang der Entwicklung sind, bevor sie Versagen und auserplanmäßige Wartungsunterbrechung verursachen.

9.2 Mitteilung für Inspektion and Wartung

9.2.1 Vor der Arbeit auf irgendeiner elektrischen Ausrüstung sollen allgemeire elektrische

Sicherheitsvorbereitungsmaßnahmen berücksichtigen und örtliche Anordnungen beachtet werden, um persönliche Verletzungen zu vermeiden.

9.2.2 Das Personal, das die Wartung von elektrischer Einrichtung und Installationen durchführen muß, richtig qualifiziert sein. Das Personal muß ausgebildet in und vertraut mit spezifischen Wartungsverfahren und Tests für rotierende elektrische Maschinen sein.

9.2.3 Motoren für gefährlichen Bereich sind speziell konstruiert, um den behördlichen Anordnungen über Gefahr von Explosion zu entsprechen. Sicherheitsvorkehrungen sollen berücksichtigt werden, wenn Inspektion und Wartung stattfinden.

9.2.4 Diese Anweisungen und Empfehlungen sollen sorgfältig gelesen und angewandt werden als eine Basis während der Planung des Wartungsprogramms.

9.2.5 Es ist wichtiger Teil der vorbeugenden Wartung, eine Auswahl von geeigneten, verfügbaren Ersatzteilen zu haben. Es ist der beste Weg einen Zugang zu kritischen Ersatzteilen, sie auf Vorrat zu haben.

9.3 Die Niveaus der Inspektion und Wartung.

9.3.1 Routineinspektion

Es ist der Zweck der Inspektion, die normale Operation des Motors.

9.3.2 Regelmäßige Inspektion.

Es ist der Zweck der Inspektion das Motorversagen zu vermeiden.

9.3.3 Wartungsabstände.

Nach einer Laufzeit müssen die Motoren gewartet werden. Wegen verschiedener Zeit und Umstände, in denen Motoren eingesetzt werden, ist es schwer, Punkte und Zeiträume für regelmäßige Untersuchung und Wartung anzusetzen. Aber als Richtlinie ist es empfohlen, einmal im Jahr periodisch auszuführen. Motoren betrieben in schlechten Zuständen sollen Wartungsintervalle gekürzt haben. Im allgemeinen wird der Umfang der Untersuchung durch folgende Faktoren bestimmt .

- 1) Umgebungstemperatur und Betriebszustände
- 2) Anlass und Sperrfrequenz
- 3) Leicht verschlissene Teile
- 4) Netzspannung und Frequenzänderung
- 5) Die Schwingung der getriebenen Maschine
- 6) Die wichtige Stelle von Motor im Betriebssystem der Anlage

9.4 Laufende Überwachung während Ablaufs des Motor

ANMERKUNG

Wenn irgend eine Änderung in Schwingungs- oder Temperaturpegel oder anormales Geräusch auftritt, soll der Motor sofort gesperrt werden, um nachzuprüfen. Während des Ablaufs ist es wichtig, eine enge Überwachung der Temperatur von Lagern mindestens einmal am Tag zu machen.

9.4.1 Die Oberfläche des Motors soll glatt und sauber gehalten werden. Die Außenseite des Motors soll sauber gehalten und periodisch auf Rosten, Lecken, Öl, Wasser und anderen Schmutz untersucht werden.

9.4.2 Bestätigen, daß die Verbindungen fest sind und es keine Lecke im System gibt. Überprüfen, daß Kühlmittel, wo anwendbar ist, und die Luft ohne Behinderung zirkuliert. Den Zustand der Lüfterabdeckung nachprüfen, um den Luftumlauf über dem Motor sicherzustellen.

9.4.3 Die Schwingungsspiegel des betriebenen Maschinensystems sollen überwacht werden, wenn der Motor läuft. Wenn irgend Änderungen in Schwingung oder Temperaturspiegel oder anormales Geräusche auftreten, sofort abschalten und nachzuprüfen.

9.4.4 Nachprüfen, daß der Wicklungsanzeiger von Gleitlagermotoren in der Rinne der Welle eingerichtet ist. Dies zeigt an, daß das magnetische Zentrum auf dem Stator und der Rotor in Linie sind. Wenn sie es nicht sind, dann tritt Reibung zwischen Welle und Lager auf, und der Motor soll sofort abgeschaltet werden.

9.4.5 Wenn irgendeine der folgenden, anormalen Zustände auftritt, soll der Motor sofort abgeschaltet werden, um überprüfen:

- 1) Schwere Schwingung
- 2) Die getriebene Maschine beschädigt
- 3) Lager verschlissen oder überhitzt

- 4) Lager fehlausgerichtet, axial Schwingung
- 5) Geschwindigkeit sofortig verringert
- 6) Reibung zwischen Stator und Rotor, Gehäuse überhitzt
- 7) Geruch von Verbrennung
- 8) Personalunfall

9.5 Regelmäßige Überprüfungen

9.5.1 Viele Prozesse, die zur Beschädigung führen, können verhindert oder mindestens verzögert werden mit geeigneter Wartung und regelmäßigen Überprüfungen.

- 1) Die Festigkeit von allen Befestigungen soll regelmäßig nachgeprüft werden.
- 2) Den Zustand von Verbindungen, Befestigungsbolzen, Bolzenschrauben nachprüfen.
- 3) Nachprüfen, daß die Kohlenbürsten in gutem Zustand sind und sie sich in Bürstenhalter frei bewegen können. Den Verschleiß von den Kohlenbürsten befolgen und sie bevor der Verschleißausfallperiode erreicht ist, wechseln. Nachprüfen, daß die Bürste nicht funken.
- 4) Alle Erdungen nachprüfen.
- 5) Den Zustand von Wellendichtungen nachprüfen und sie wechseln, wenn nötig. Wenn Sie nicht damit vertraut sind, welche Arten von Dichtungen eingefügt sind, bitte setzen Sie sich in Verbindung mit Felm Co.
- 6) Die Ausrichtung von Wellenkupplungen nachprüfen.
- 7) Überprüfen, daß Wasser, Fett, Öl oder Staub nicht in das Motorgehäuse einzutreten nicht gelassen sind.
- 8) Den Zustand von Lagerungen überprüfen und resetzen, wenn notwendig.
- 9) Den Zustand von Farbenstrich überprüfen und wieder streichen, wenn notwendig.

9.6 Wartung

Wartung ist wichtig, Motorversagen zu verhindern und für Verlängerung und Haltbarkeit. Im allgemeinen soll leichte Wartung einmal im Monat, und allgemeine Wartung einmal im Jahr sein.

9.6.1 Leichte Wartung soll die folgenden einschließen :

- 1) Den Motor reinigen
- 2) Isolierwiderstand des Motors messen.
- 3) Die galvanischen Verbindungen, Einbaubolzen und Erdverbindungsbohlen befeuchten
- 4) Den Anlasser und Isolationsklemmen reinigen.
- 5) Kohlenstaub von Gleitringen und Bürstenhalterungen beseitigen.
- 6) Den Zustand von Lüftungsabdeckungen überprüfen und gute Luftumlauf über dem Motor sicherstellen.

9.6.2 Die allgemeine Wartung soll einschließen :

- 1) Alle Posten leichter Wartung.
- 2) Die Innenseite des Motors reinigen.
- 3) Den Zustand von Lagerungen überprüfen und ersetzen, wenn notwendig. Es ist empfohlen, die Lagerungen einmal im Jahr unter normalen Bedingungen (Operierend 8000 Stundenb / Jahr) zu ersetzen.
- 4) Es ist nicht notwendig, die Lagerung zu ersetzen, die Lagerungen reinigen und die Schmierung ersetzen.
- 5) Andere Teile von Motor reinigen und ersetzen, wie benötigt.

9.7 Wartungsmethode

9.7.1 Die Außenseite des Motors reinigen.

- 1) Völlig geschlossene Luft-zu-Luft gekühlte und völlig geschlossene Motoren (IP 44 und oben) benötigen spezielle Reinigungsbedingungen. Die äußere Lüfter muß gänzlich gereinigt werden, da irgendein Schmutzaufbau, der nicht beseitigt wird, zu Ungleichgewicht und Schwingung führen kann. Alle Hülsen von den Luft-zu-Luft Wärmeaustauscher sollen gereinigt werden, indem eine geeignete Röhrenbürste mit synthetischer Borste (nicht Draht irgendeiner Art) verwendet wird.
- 2) Wenn ein Motor mit Lüfterabdeckner versehen ist, sollen sie ersetzt werden (Absetzbarer Art) oder gereinigt und überholt werden (dauernder Art) bei einer Frequenz, diktiert durch Zuständen.
- 3) Es soll nicht zugelassen werden, irgendeine Ablagerung von Dreck, Lint etc auf offen belüftete Motoren (ODP Mit IP 23 und unten), Schirmen und Luftschlitze über die Eingangsluftöffnung zu akkumulieren, die freie Luft zirkulation einschränken könnte.

ANMERKUNG :

Schirmen und Luftschlitze sollen nicht gereinigt oder gestört werden, während der Motor in Operation ist, weil jeder entfernte Dreck oder Trümmer direkt in den Motor gezogen werden kann.

9.7.2 Die Innerseite des Motors reinigen.

Nach ein Motor für lange Zeit in Operation ist, ist die Anhäufung von Staub, Kohlenpulver und Fett et cetera auf der Innerseite unvermeidbar, und kann den Motor beschädigen. Regelmäßige Reinigung und Untersuchung ist notwendig, die Höchstleistung sicher zustellen. Punkte zu beachten während der Reinigung.

- 1) Vakuumreinigen kann vor und nach anderen Methoden der Reinigung verwendet werden um, losen Dreck und Trümmer zu beseitigen. Dies ist ein sehr effektiver Weg lose Flächenverschmutzung von der Wicklung ohne auszustreuen beseitigen. Staubsaugerschläuche sollen nicht metallisch sein, um irgendeinen Schaden der Wicklunginsulierung zu vermeiden
- 2) Wenn Preßluft oder ein Gebläse verwendet wird, muß es beachtet werden daß die Preßluft frei von Feuchtigkeit sein soll. Der Luftdruck auf 4 kg / cm² halten, da hoher Druck den Spulen Schaden anrichten kann.
- 3) Flächenverschmutzung auf der Wicklung kann beseitigt werden, indem ein weicher, lintfreie Lötappen verwendet wird
- 4) Wenn Verschmutzung ölig ist, kann der Lötappen (nicht tropfenfaß) mit einem Sicherheitstypen petroleumsolvent befeuchtet werden.
- 5) In gefährlichen Lagen kann ein Solvent wie Inhibitormethylchloroform verwendet werden, aber muß sparsam verwendet und sofort weggenommen werden. Während dieses Solvent nicht entzündlich unter gewöhnlichen Zuständen ist, ist es giftig und Sicherheitsmaßnahmen sollten während seiner Verwendung getroffen werden.
- 6) Die geeigneten gesundheits und Sicherheitsvorsichtsmaßnahmen sollen während der Reinigung getroffen werden. Während der Verwendung eines Solvents wie Inhibitormethylchloroform zu den Motor zu reinigen, guten Luftumlauf sicherstellen.
- 7) Für radial belüftete Motoren soll es die Lüftungswege jeder aufgebaute Verschmutzung, Lint usw akkumulieren nicht lassen, die den freien Luftumlauf einschränken zu höheren Temperaturanstieg führen könnte

9.7.3 Die Sauberkeit von Rollenlagern

Rollenlager brauchen periodisch nach einer langen Zeit Operation gewaschen zu werden.

- 1) Die Lager sollen vor Einbau gewaschen, getrocknet und mit einer geeigneter Schmierung von Hochqualität vor geschmirt werden.
- 2) Während der Watung solle keine Verschmutzung oder Fremdschutt jede Zeit gelassen werden, die Lagerung der einzutreten.
- 3) Um die Lagerungen zu ersetzen, sollen sie erhitzt werden, indem ein Induktionheizgerät auf einer Kontrollierter :Temperatur von 90°C verwendet wird.
- 4) Die Lageringem müssen abgenommen werden, indem Abzievorrichtung verwendet und durch Erhitzung instandegeseetzt oder andere spezielle Zeuge zu diesen Zweck verwendet werden. Die Rollen nicht hädmern, da dies Rollenbeschädigung verursachen wird.

9.7.4 Die Sauberkeit von Gleitlagern.

1) Die Wichtigkeit von Sauberkeit :

- Das Öl visuell auf Farbe überprüfen
- Das Öl visuell auf Ablagerung überprüfen
- Die Originalviscosität muß innerhalb einer Toleranz von $\pm 15\%$ beibhalten werden
- Am Ölgeruch riechen. Starker Sauer- oder Verbranntergeruch nicht annehmbar.

2. Die Methode der Reinigung

Wenn irgendeine der oben genannte Zustände (1) auftritt, muß eine geeignete Öländerung und Reinigung der Lagerung ausgeführt werden.

Mineralöl muß zur Reinigung der Lagerung verwendet werden

3) Vorsicht während der Reinigung.

Während der Reinigung vorsichtig sein. Irgendeine geringer Stoß oder Anprall wird die Lagerungsfläche beschädigen.

10. Motor-fehlersuchertafel

Nr.	Fehler	Ursache	Hilfsmittel
1.	Motor versagt anzulaufen	Stromausfall <hr/> Ständerwicklungsversagen <hr/> Motor kann überlastet sein <hr/> Falsche Verdrahtung	Vernetzung überprüfen Einschalten Sicherung wechseln Zuleitung überprüfen <hr/> Wicklungenm, Kurzschluß gebrochen überprüfen <hr/> Ladung reduzieren <hr/> Drahtverbindungen überprüfen
2.	Motor erreicht völlige Ladungsgeschwindigkeit	Spannung zu niedrig an Motorklemmen wegen Spannungsabfall <hr/> Schlechter Kontakt von Kontrolschaltern oder Kurzschluß von Anlaßschaltern <hr/> Phasenausfall von Kraft <hr/> <hr/> Schlechter Kontakt von Kraftleitung <hr/> Wicklungen geerdet oder Kurzgeschlossen	Anschlüsse überprüfen Stromleiter (überprüfen) auf geeignete Größe <hr/> Kontrolschalter überprüfen und reparieren <hr/> Kraft und Anschlüsse überprüfen <hr/> Kraftanschlüsse überprüfen <hr/> Fabrikreparatur
3.	Motor löst aus, beim Erreichen von Vollast	Unzureichende Kapazität von Schaltern und Sicherungen <hr/> <hr/> Unterspannung <hr/> Überladung	Schalter und Sicherungen ersetzen, wenn Verdrahtung zuläßt <hr/> Stromquelle überprüfen <hr/> Ladung erleichtern
4.	Stromführende Gehäuse	Anschluß zwischen der Verdrahtung von Netzleitung und Erdanschlüssen	Die Verdrahtung richtigen

		Isolation enthält Feuchtigkeit oder ist gealtert	Wicklung austrocknen oder ersetzen
		Anschluß zwischen stromführenden Anschlußleiter und Unzäunung	Anschlußleiter in der Nähe der Umzäunung kontrollieren
5.	Motoroberflächen-überhitzung	Überladung	Ladung erleichtern oder Motor ersetzten
		Umgebungstemperatur überschreitet 40°C	Mit höherer Isolierklasse ersetzen oder Umgebungsteperatur senken
		Unterspannung	Kraftstromleitung, Transformatorleistung und Treibende Spannung überprüfen
		Überspannung	Stromquelle überprüfen
		Gebblasen Sicherung (Einphasenoperation)	Spezifische Sicherung ersetzen
		Verstopfter Lüftungskanal	Fremdstoff in Kanalen entfernen
		Reibung zwischen Rotor und Stator	Fabrikreparatur oder Motor ersetzen
		Unausgeglichene Dreiphasenspannung	Stromkreis überprüfen oder mit Energiegesellschaft besprechen
6.	Motordrehzahl plötzlich fällt ab	Sprungüberspannung	Ladung und mechanischen Anschluß überprüfen
		Einphasenoperation	Anlasser, Schalter Sicherungen und Stromkreise und reparieren
		Spannungsabfall	Regelkreis und Stromquelle überprüfen
7.	Elektromagnetisches Geräusch	Ereignis von erster Operation von Motor	Normal sein kann
		Plötzliches scharfes Geräusch	Kurzschlußwicklungen überprüfen
		Reibung zwischen Rotor und Stator	In der Fabrik repariert werden soll.
8.	Mechanisches Geräusch	Windgeräusch	Geräusch verursacht durch Luftstrom durch die Luftundschächte, vielleicht normal sein kann.
		Lose Riemenscheibe oder lose Kupplung	Taste und die Position von Riemen und oder Kupplunge adjustieren und die Schraube sperren
		Lose Schraube auf Lüferabdeckung	Lüfterabdeckungsschraube fest sperren
		Reibung zwischen Lüfer und Lageschild, Lüfterabdeckung	Den Abstände zwischen Lüftung und Lagerschild, Lüftungsabdeckung adjsutiesen
		Reibung wegen des Eintritts von Fremdsbstanzen	Das Motorinneres und Lüftungskanäle reinigen
		Verursacht durch getriebene Maschine	Die getriebene Maschine überprüfen
9.	Lagergeräusch	Gleichmäßiger Schall	Vielliest kann normal sein
		Leicht rattierender Schall	Wieder-schmieren
		Klares Lagergeräusch	Lager reinigen und wiederschmieren
		Gebrocchoner Ball oder grobe	Die beschädigte Lagar ersetzen

10.	Abnormale Schwingung	Schnuren	
		Ungeignete Installation	Einbauschrauben befestigen
		Motoreinbaubett ist nicht genug stark	Einbaubett verstärken
		unsymmetrische Zentren zwischen Riemenscheiben	Mittelpunkte ausrichten
		Mittelpunkte von Kupplungen liegen nicht in der gleichen Ebene	Die Mittelpunkte von Kupplungen zu gleicher Ebene adjustieren
		Unausgeglichener Rotor	Rotor nochmal ausgleichen
		unausgeglichene Lüftung oder gebrochener Gebläseflügel	Lüfter ersetzen oder Lüfter ausgleichen nochmal
		Kurzschluß von Wicklungen von Stator oder Rotor	Fabrikreparatur
		Montagebettschwingung verursacht durch Nahmaschine	Schwingungsquelle in der Nähe von Motoren beseitigen
		Baschädigte Lagerung	beschädigte Lagerung ersetzen
11.	Lagerungsüber-hitzung	schlechte Schmierung	Schmiermittel umwechseln
		Fehlausrichtung zwischen Motor und betriebener Machinewellen	Riemenspannung adjustieren oder Kupplungen ausrichten
		Riemenspannung	

Reibung zwischen Lagerung und Lagergehäuse oder Achswelle	Beschädigte Achswelle oder Lagerschild ersetzen
Ungeeignete Montage	Einbaumotor

11. Behandlung von abgestzten Motoren

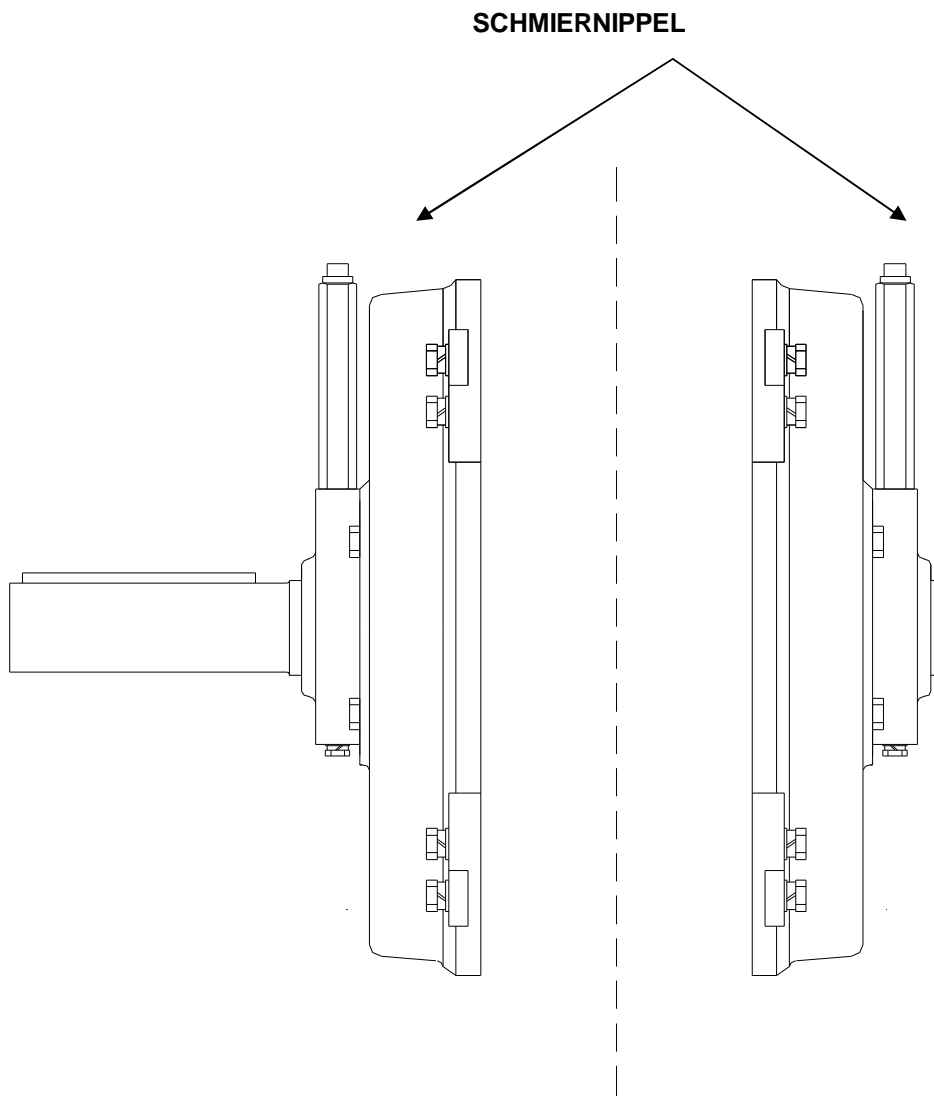
Abgestzte Motoren müssen nach der regional bedingten Verordnungen wiederverwertet werden, Materialgehalt verwendet in der Herstellung des Motors ist, wie folgr : Gußeisen, Stahl, Kupfer, Aluminium, Isolationstoffe

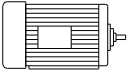


Bei Metallen, die einen großen Teil des Produktes stellen, ist die Auswahl der Grundmetallen, die Materialwiederverwertung ermöglichen, ist notwendig.

Die nicht Metalls sollen entweder verbrannt oder in Mülldeponies beseitigt werden. Es muß beachtet und sichergestellt werden daß solche Prozesse die Umwelt nicht nachteilig beeinflussen.

Motorprodukte, Herstellungsprozesse und auch Logistik sind ausgeführt, die Umwelaspekte in Rechnung zu tragen.

ANNEXE 1



				INVERUNO ITALY			
3 ~ MOT.Nr.			IEC 60034-1	IP	Rtg		
TYPE			COS f		Ins.cl.		
conn.	V			A			
rpm	kW			Hz		kg	
Brgs. DE			:NDE			PTC	

2) Bezugsnormalc

ELECTRISCH

IEC/EN 60034-1
 IEC/EN 60034-2
 IEC 60034-8
 IEC60034-12

MECHANISCH

IEC60072
 IEC/EN 60034-5
 IEC/EN 60034-6
 IEC/EN 60034-7
 IEC/EN 60034-9
 IEC 60034-14