



ELECTRIC DRIVES

FOR EVERY DEMAND



Montage-, Bedienungs- und Wartungsanleitung

Drehstrom-Asynchronmotoren für Niederspannung mit Käfigläufer

Drehstrom-Asynchronmotoren für Niederspannung mit Schleifringläufer
(Originalsprache)

Standardausführung

Installation, operating and maintenance instructions

Three-phase asynchronous motors for low voltage with cage rotor

Three-phase asynchronous motors for low voltage with slip ring rotor
(translation)

Standard design



Hersteller: VEM motors GmbH
Werk Wernigerode
Carl-Friedrich-Gauß-Str.1
D-38855 Wernigerode

VEM motors GmbH
Werk Zwickau
Äußere Dresdner Straße 35
D-08066 Zwickau

Produktbezeichnung: Die elektrischen Betriebsmittel
Niederspannungs-Asynchronmotoren /-generatoren mit Käfig- und Schleifringläufer der Baureihen
A...¹⁾ / B...¹⁾ / C... / G... / K...¹⁾ / S... / W...¹⁾ / Y...¹⁾
Getriebemotoren SR.../SG.../SP.../KIXB...¹⁾ sowie Einphasenmotoren EA.../EB.../ED... für Industrieanwendungen

1) Motoren, die der Richtlinie 2009/125/EG und der Verordnung (EU) Nr. 4/2014 entsprechen, erhalten vor der Reihenbezeichnung die Kennung IEx-, wobei x=1, 2, 3, 4 (nach EN 60034-30-1:2014) ist.

Der oben beschriebene Gegenstand der Erklärung erfüllt die einschlägigen Harmonisierungsvorschriften der Union:

2014/35/EU

Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt, Amtsblatt der EU L96, 29.03.2014, S. 357-374

2014/30/EU

Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit, Amtsblatt der EU L96, 29.03.2014, S. 79-106

2009/125/EG

Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte, Amtsblatt der EU L285, 31.10.2009, S. 10-35
Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung tragen die Hersteller.

Die Übereinstimmung mit den Vorschriften dieser Richtlinien wird durch die Einhaltung nachstehender Normen nachgewiesen:

Referenznummer und Ausgabedatum:

EN 61000-6-2:2005+Cor.:2005, EN 61000-6-4:2007+A1:2011

EN 60038:2011, EN 60204-1:2018

EN 60034-1:2010+Cor.:2010 und allen weiteren relevanten Teilen und Ergänzungen EN 60034-...

Das bezeichnete Produkt ist zum Einbau in eine andere Maschine gedacht. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis die Konformität des Endprodukts mit der Richtlinie 2006/42/EG festgestellt ist. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.

Erstmalige Anbringung der CE-Kennzeichnung: 01.1996

Wernigerode, 01.07.2020

Dr. Koch
Geschäftsführer

Selinger
Werkleiter

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, ist jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung



Deutsch

Montage-, Bedienungs- und Wartungsanleitung Drehstrom-Asynchronmotoren mit Käfigläufer und mit Schleifringläufer, Normalausführung _____ 5

English

Installation, operating and maintenance instructions Three phase asynchronous motors with cage rotor and slip ring rotor, standard design _____ 14

Nederlands

Montage-, bedienings- en onderhoudshandleiding Asynchrone draaistroommotoren met kortsluitanker en met sleepkringanker, normale uitvoering _____ 23

Dansk

Monterings-, betjenings- og vedligeholdelsesvejledning Trefase-asynkronmotorer med kortslutningsrotor og med slæberingsrotor, normaludførelse _____ 32

Svenska

Handledning för montering, drift och underhåll Trefas, kortslutna, släpningade asynkronmotorer i normalutförande _____ 41

Norsk

Monterings-, betjenings- og vedlikeholdsveiledning Trefase-asynkronmotorer med kortslutningsrotor og med sleperingsrotor, standardutførelse _____ 49

Suomi

Asennus-, käyttö- ja huolto-ohje Oikosulku- ja liukurengasroottorilla varustetut vaihtovirtaepätahtimootorit, normaalimalli _____ 58

Français

Instructions de montage, d'utilisation et d'entretien Moteurs asynchrones triphasés rotor à cage et rotor à bagues, version standard _____ 67

Português

Instrução de montagem, de serviço e de manutenção Motores trifásicos assíncronos com rotor de gaiola e com rotor com anéis coletores, modelo normal _____ 76

Español

Instrucciones de montaje, de servicio y de mantenimiento Motores asíncronos trifásicos con rotor de jaula y de anillos, ejecución normal _____ 86

Русский

Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию асинхронных двигателей переменного тока с короткозамкнутым и фазным ротором, нормальное исполнение _____ 94

Italiano

Istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione Motori asincroni trifase con rotore a gabbia e con rotore a collettore, versione standard _____ 105

Ελληνικά

Οδηγίες συναρμολόγησης, χειρισμού και συντήρησης για τριφασικούς ασύγχρονους κινητήρες με κλωβό και δρομείς δακτυλίου, κανονικό μοντέλο _____ 114

Typenbezeichnung/Type designation:

KP./KPE./K1../K2../KU../KV../K4../K8..
BP./BPE./B1../B2../BU../BV../BE../BR..
WE../W2../W4../WU../G1../G2../GS1..
YP./YPE./Y1../Y2../YE../YU..
S(R)../SG../SP./SPE./S1../S8..
CP./CPE./C1../R1../R2../RE..
AR./A1../A2../AU../AV../AE..

Motoren, die der Richtlinie 2005/32/EG und der Verordnung Nr. 640/2009 entsprechen, erhalten vor der Reihenbezeichnung die Kennung IEx, wobei x = 1, 2, 3, 4 (nach EN 60034-30) ist. (Beispiel IE3-W41R 132 S4).

Motors that comply with the Directive 2005/32/EC and the regulation No. 640/2009 receive the marking IEx before the type designation, whereas x = 1, 2, 3, 4 (acc. to EN 60034-30). (Example IE3-W41R 132 S4).

Motoren die voldoen aan de richtlijn 2005/32/EG en de verordening nr. 640/2009, krijgen vóór de reeks aanduiding de aanduiding IEx, waarbij x = 1, 2, 3, 4 (volgens EN 60034-30). (Voorbeeld IE3-W41R 132 S4).

Motorer som svarer til retningslinje 2005/32/EU og forordning nr. 640/2009, får foran rekkebetegnelsen identifikasjonen IEx, hvorved x = 1, 2, 3, 4 (er etter EN 60034-30). (Eksempel IE3-W41R 132 S4).

Motorer, som motsvarar direktiv 2005/32/EG och förordning nr. 640/2009, får före serienumret kännetecknet IEx, där x = 1, 2, 3, 4 (enligt EN 60034-30). (Exempel IE3-W41R 132 S4).

Motorer, der imødekommer kravene i direktiv 2005/32/EF og forordning nr. 640/2009, er foran seriebetegnelsen forsynet med mærket IEx, hvor x = 1, 2, 3, 4 (i henhold til EN 60034-30). (Eksempel IE3-W41R 132 S4).

Direktiiviä 2005/32/EY ja asetusta 640/2009 vastaavat moottorit saavat ennen sarjanimikkeen antamista merkinnän IEx, jolloin x = 1, 2, 3, 4 (standardin EN 60034-30 mukaan). (Esimerkiksi IE3-W41R 132 S4).

Les moteurs répondant à la directive 2005/32/CE et au décret N° 640/2009 seront marqués de « IEx », avant le numéro de série, x étant 1, 2, 3, 4 (selon EN 60034-30). (Exemple IE3-W41R 132 S4).

Os motores que cumprem a directiva 2005/32/EG e a regulamentação Nr. 640/2009 antes da denominação da série levam a identificação IEx, na qual x é = 1, 2, 3, 4 (conforme a norma EN 60034-30). (Exemplo IE3-W41R 132 S4).

Para los motores que cumplen la Directiva 2005/32/CE y la disposición n° 640/2009 se antepondrá al nombre de serie el identificador IEx, siendo x = 1, 2, 3, 4 (según EN 60034-30). (Ejemplo IE3-W41R 132 S4).

Двигатели, которые соответствуют директиве 2005/32/EG и распоряжению Nr. 640/2009 имеют в начале обозначения их марки буквенно-цифровой код IEx, где x = 1, 2, 3, 4 (согл. EN 60034) (Пример IE3-W41R 132 S4).

Ai motori conformi alla Direttiva 2005/32/CE ed al Regolamento nr. 640/2009 è attribuita, prima della designazione della serie, la sigla d'identificazione IEx laddove x è = 1, 2, 3, 4 (secondo EN60034-30). (Esempio IE3-W41R 132 S4).

Οι κινητήρες που ανταποκρίνονται στην Οδηγία 2005/32/EOK και τον Κανονισμό Αρ. 640/2009, λαμβάνουν πριν την περιγραφή σειράς, το χαρακτηρισμό IEx, όπου x = 1, 2, 3, 4 (σύμφωνα με EN 60034-30). (Για παράδειγμα IE3-W41R 132 S4).

1. Allgemeines

Für folgende Motorreihen sind die ergänzenden Montage-, Bedienungs- und Wartungsanleitungen zu beachten:

- Explosionsgeschützte Drehstrom-Asynchronmotoren (Zündschutzarten „eb“, „ec“, „tb“, „tc“)
- Bremsmotoren
- Brandgasmotoren
- Drehstrom-Asynchronmotoren mit Käfigläufer für Niederspannung Schutzart IP 57S
- Wassergekühlte Drehstrom-Asynchronmotoren mit Käfigläufer für Niederspannung
- Einphasen-Asynchronmotoren mit Käfigläufer
- permanent erregte Synchronmotoren für Umrichterbetrieb
- Reluktanzmotoren
- Fremdlüfteraggregate, fremdbelüftete Motoren

Zur Vermeidung von Schäden an den Motoren und den anzutreibenden Ausrüstungen sind die Bestimmungen der Bedienungs- und Wartungsanleitung und ggf. die gültigen Ergänzungen einzuhalten. Insbesondere müssen zur Vermeidung von Gefahren die Sicherheitshinweise, die gesondert beiliegen, streng beachtet werden. Da die Bedienungs- und Wartungsanleitung zur besseren Übersichtlichkeit keine einzelnen Informationen für alle denkbaren Sondereinsatzgebiete und Bereiche mit speziellen Anforderungen enthalten kann, sind bei der Montage durch den Betreiber entsprechende Schutzvorkehrungen zu treffen.

1.2. Qualifiziertes Personal

Montagearbeiten, Inbetriebsetzung und Betrieb von Motoren dürfen nur von Fachpersonal ausgeführt werden, das aufgrund fachlicher Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung ausreichende Kenntnisse über



- Sicherheitsvorschriften,
- Unfallverhütungsvorschriften,
- Richtlinien und anerkannte Regeln der Technik (z.B. VDE-Bestimmungen, Normen) hat.

Das Fachpersonal muss die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können. Es muss von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen ermächtigt sein, die erforderlichen Arbeiten und Tätigkeiten auszuführen.

1.3. Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Dieser Motor ist nur für den vom Hersteller im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Verwendungszweck freigegeben. Ein anderer oder darüber hinausgehender Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Hierzu zählt auch die Beachtung aller zugehörigen Produktschriften. Änderungen oder Umbauten am Motor sind nicht zulässig. Fremdprodukte und -komponenten, die mit dem Motor zusammen eingesetzt werden, müssen vom Hersteller empfohlen bzw. zugelassen sein.

1.4. Haftungsausschluss

Sowohl das Einhalten dieser Anleitung als auch die Bedingungen und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung des Elektromotors können vom Hersteller nicht überwacht werden. Eine unsachgemäße Ausführung der Installation kann zu

Sachschäden führen und in Folge Personen gefährden. Daher übernehmen wir keinerlei Verantwortung und Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus fehlerhafter Installation, unsachgemäßem Betrieb sowie falscher Verwendung und Wartung ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen. Wir sind bestrebt, unsere Erzeugnisse laufend zu verbessern. Daher behalten wir uns das Recht vor, ohne vorherige Mitteilung Änderungen am Produkt, an den technischen Daten oder der Montage- und Bedienungs- und Wartungsanleitung vorzunehmen. Ausführungen, technische Daten und Abbildungen sind stets erst nach schriftlicher Bestätigung durch das Lieferwerk verbindlich.

1.5 EU-Motorenverordnung VO (EG) Nr. 640/2009

Seit Juni 2011 ist die VO (EG) Nr. 640/2009 der Europäischen Kommission für Elektromotoren in Kraft getreten. Diese Verordnung regelt die Ökodesignanforderungen für 2-, 4- und 6-polige Niederspannungs-Drehstrom-Asynchronmotoren im Leistungsbereich 0,75 kW bis 375 kW.

Die einzelnen Ökodesign-Anforderungen treten nach folgendem Zeitplan in Kraft:

- **Seit 16. Juni 2011** müssen Motoren mindestens das in Anhang I Nummer 1 der VO definierte Effizienzniveau **IE2** erreichen.
- **Seit 1. Januar 2015** müssen Motoren mit einer Nennausgangsleistung von **7,5 – 375 kW** entweder mindestens das in Anhang I Nummer 1 der VO definierte Effizienzniveau **IE3** erreichen oder dem in Anhang I Nummer 1 definierten Effizienzniveau **IE2** entsprechen und mit einer Drehzahlregelung ausgestattet sein.
- **Seit 1. Januar 2017** müssen alle Motoren mit einer Nennausgangsleistung von **0,75 – 375 kW** entweder mindestens das in Anhang I Nummer 1 definierte Effizienzniveau **IE3** erreichen oder dem in Anhang I Nummer 1 definierten Effizienzniveau **IE2** entsprechen und mit einer Drehzahlregelung ausgestattet sein.

Die Verordnung gestattet somit dem Anwender, entweder einen IE3-Motor (für feste oder variable Drehzahl) oder einen IE2-Motor in Verbindung mit einem Drehzahlregler zu verwenden. **Für die Einhaltung der Vorgaben der EU-Verordnung ist der Anwender zuständig. Durch den Motorenhersteller erfolgt eine entsprechende Kennzeichnung auf dem Produkt.** Die detaillierten Geltungsbereiche und Ausnahmeregelungen für Sonderausführungen sind den Verordnungen VO (EG) Nr. 640/2009 und VO (EG) Nr. 4/2014 zu entnehmen.

2. Beschreibung

Die Motoren entsprechen der IEC 34-1, der EN 60034-1 und weiteren zutreffenden europäischen Normen. Die Lieferung nach besonderen Vorschriften (z.B. Klassifikations-Vorschriften, Vorschriften zum Explosionsschutz) ist möglich. Als Lieferumfang gelten die Angaben auf der entsprechenden Vertragsbestätigung.

3. Wirkungsgrad
Der Wirkungsgrad wird nach den Vorgaben der EN 60034-2-1 ermittelt. Bei Motoren kleiner als 1 kW wird die direkte Messung angewendet. Die Messunsicherheit dieses Verfahrens ist als „niedrig“ eingestuft. Bei Motoren ab 1 kW kommt das Einzelverlustverfahren zum Einsatz. Die Zusatzverluste werden dabei aus den Restverlusten ermittelt. Die Messunsicherheit dieses Verfahrens ist ebenfalls als „niedrig“ eingestuft. Das Leistungsschild von Energiesparmotoren enthält die Angabe des Wirkungsgrades und die Wirkungsgradklasse gemäß EN 60034-30.

4. Schutzart
Die Schutzart der Motoren ist auf dem zugehörigen Leistungsschild angeben, angebaute Zusatzeinrichtungen können sich in der Schutzart vom Motor unterscheiden, bei der Aufstellung der Motoren ist dies zu beachten. Bei der Freiluftaufstellung von Motoren (Schutzart $\geq$ IP 44) ist zu beachten, dass die Motoren gegen unmittelbare Witterungseinflüsse (Festfrieren des Läufers durch direkten Regen, Schnee- und Eiseinfall) geschützt werden.

5. Bauformen
Die Bauform der Motoren ist auf dem Leistungsschild angegeben. Ein Einsatz in davon abweichenden Bauformen ist nur nach Genehmigung des Herstellers und gegebenenfalls Umbau nach dessen Vorschrift gestattet. Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass insbesondere bei Bauformen mit senkrechter Welle das Hineinfallen von Fremdkörpern in die Lüfterhaube vermieden wird.

6. Transport und Lagerung
Die Motoren sollen möglichst nur in geschlossenen, trockenen Räumen gelagert werden. Eine Lagerung in Freiluftbereichen mit Überdachung ist nur kurzzeitig zulässig. Dabei müssen sie gegen alle schädlichen Umwelteinflüsse geschützt werden. Ebenso sind sie gegen mechanische Schädigungen zu sichern. Die Motoren dürfen auf den Lüfterhauben weder transportiert noch gelagert werden. Für den Transport sind die Ringschrauben/Lastböcke der Motoren unter Verwendung geeigneter Anschlagmittel zu benutzen. Die Ringschrauben/Lastböcke sind nur zum Heben der Motoren ohne zusätzliche Anbauteile wie Grundplatten, Getriebe usw. bestimmt. Werden Ringschrauben/Lastböcke nach der Aufstellung entfernt, sind die Gewindebohrungen entsprechend der Schutzart dauerhaft zu verschließen. Bei längerer Einlagerungszeit sollte zur Vermeidung von Lagerstillstandsschäden auf eine schwingungsarme Umgebung geachtet werden. Nach einer Einlagerungszeit von über 12 Monaten ist vor Inbetriebnahme eine Überprüfung des Fettzustandes durchzuführen.

7. Abbau der Transportsicherung
Bei Motoren mit Transportsicherung (Rollenlager) ist die Sechskantschraube, die zur Befestigung der Transportsicherung dient, zu lockern und mit der Transportsicherung abzunehmen. Anschließend ist die in einer Tüte im Klemmenkasten verpackte Lagerdeckelschraube am Lagerdeckel einzuschrauben. Wenn die Motorvariante es vorsieht, ist der Tüte ein Federring beigelegt, der vor dem Einschrauben der Lagerdeckelschraube auf diese aufzustecken ist. Nach dem Abbau der Transportsicherung sind durch geeignete Maßnahmen Mikro-

bewegungen des Läufers zu unterbinden (Gefahr von Stillstandsschäden).

 **Die Transportsicherung ist nur für den Transport gedacht! Sie darf nicht zur Lastaufnahme verwendet werden!**

 **8. Aufstellung und Montage**
Da beim bestimmungsgemäßen Betrieb von Elektromotoren an deren Oberfläche Temperaturen von über 100 °C auftreten können, muss die Berührung der Oberfläche verhindert werden, wenn die Motoren in zugänglichen Bereichen aufgestellt sind. Ebenso dürfen an den Oberflächen keine temperaturempfindlichen Teile befestigt werden oder anliegen.

Bei den Bauformen IM B14 und IM B34 ist darauf zu achten, dass die in der folgenden Tabelle angegebene maximale Einschraubtiefe nicht überschritten wird (Beschädigung der Wicklung!). Belüftungsöffnungen sind freizuhalten, und in den Maßblättern vorgeschriebene Mindestabstände sind einzuhalten, damit der Strom der Kühlluft nicht beeinträchtigt wird. Es ist dafür zu sorgen, dass das ausgeblasene erwärmte Kühlmedium nicht wieder angesaugt wird. Beim Wellenende nach oben ist anwenderseitig das Eindringen von Flüssigkeit entlang der Welle zu verhindern!

 **Die Passfeder im Wellenende ist durch die Wellenschutzhülse nur für Transport und Lagerung gesichert, eine Inbetriebnahme bzw. ein Probelauf mit nur durch die Wellenschutzhülse gesicherter Passfeder ist aufgrund der Schleudergefahr der Passfeder strengstens untersagt.**

Beim Aufziehen des Übertragungselementes (wie Kupplung, Ritzel oder Riemenscheibe) sind Aufziehvorrichtungen zu benutzen, oder das aufzuziehende Teil ist zu erwärmen. Zum Aufziehen besitzen die Wellenenden Zentrierungen mit Gewindebohrungen nach DIN 332 Teil 2. Das Aufschlagen von Übertragungselementen auf die Welle ist unzulässig, da Welle, Lager und andere Teile des Motors beschädigt werden können. Alle am Wellenende anzubauenden Elemente sind entsprechend Wuchtsystem des Motors (ganze oder halbe Passfeder) sorgfältig dynamisch zu wuchten. Die Läufer der Motoren sind mit halber Passfeder gewuchtet. Dies ist auf dem Leistungsschild mit dem Buchstaben H hinter der Motor-Nr. gekennzeichnet. Motoren mit dem Buchstaben F hinter der Motornummer sind mit voller Passfeder gewuchtet. Die Motoren sind möglichst schwingungsfrei aufzustellen. Bei Motoren in schwingungsarmer Ausführung sind besondere Anweisungen zu beachten. Der Betreiber hat nach Abschluss der Montage für den Schutz beweglicher Teile zu sorgen und die Betriebssicherheit herzustellen. Bei direktem Kuppeln mit der angetriebenen Maschine ist besonders genau auszurichten. Die Achsen beider Maschinen müssen fluchten. Die Achshöhe ist durch entsprechende Beilagen der angetriebenen Maschine anzugleichen.

Riementreibe belasten den Motor durch relativ große Radialkräfte. Bei der Dimensionierung von Riementrieben ist neben den Vorschriften und Berechnungsprogrammen der Riemenhersteller zu beachten, dass die nach unseren Angaben am Wellenden des Motors zulässige Radialkraft durch Riemenzug und -vorspannung nicht überschritten wird. Insbesondere ist bei der Montage die Riemenvorspannung genau nach den Vorschriften der Riemenhersteller einzustellen.

Durch den Einsatz von Zylinderrollenlagern („verstärkte Lagerung“ VL) können relativ große Radialkräfte oder Massen am Motorwellenende aufgenommen werden. Die Mindestradialkraft am Wellenende muss ein Viertel der zulässigen Radialkraft betragen. Die zulässige Wellenendenbelastung ist zu berücksichtigen. Die Angaben können den Tabellen und Diagrammen in den konstruktiven Auswahldaten entnommen werden.

 **Eine Unterschreitung der Mindestradialkraft kann innerhalb weniger Stunden zu Lagerschäden führen. Probelläufe im unbelasteten Zustand dürfen nur kurzzeitig erfolgen.**

Die Gewindebohrungen bei den in der Tabelle angeführten Flanschtypen sind Durchgangsbohrungen. (Bauform IM B14, IM B34)
Um Beschädigungen des Wickelkopfes der Motorwicklung zu vermeiden, sind **maximal zulässige Einschraubtiefen entsprechend nachfolgender Tabelle einzuhalten.**

Flanschtyp nach EN 50347	alter Flanschtyp nach DIN 42948	Einschraubtiefe in mm
FT65	C80	6,5
FT75	C90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12
FT215	C250	12

Wird ein Motor in Bauform IM B34 ohne Flanschbauten eingesetzt, muss der Anwender geeignete **Maßnahmen** an den Durchgangsbohrungen **zur Wahrung des Schutzgrades vornehmen.**

9. Isolationsprüfung und Fett-/Lageraustausch
Bei der ersten Inbetriebnahme und besonders nach längerer Lagerung ist der Isolationswiderstand der Wicklung gegen Masse und zwischen den Phasen zu messen. Die Prüfung hat mit Bemessungsspannung, mindestens aber mit 500 V zu erfolgen.

 **An den Klemmen treten während und direkt nach der Messung gefährliche Spannungen auf, Klemmen keinesfalls berühren, Bedienungsanleitung des Isolationsmessgerätes genau beachten!**

In Abhängigkeit von der Nennspannung U_N sind bei einer Wicklungstemperatur von 25 °C folgende Mindestwerte einzuhalten:

Nennleistung P_N in kW	Isolationswiderstand bezogen auf Nennspannung in kΩ/V
$1 < P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	4
$100 < P_N$	2,5

Bei Unterschreitung der Mindestwerte ist die Wicklung sachgemäß zu trocknen, bis der Isolationswiderstand dem geforderten Wert entspricht.
Nach längerer Lagerung vor der Inbetriebnahme ist das Lagerfett visuell zu kontrollieren und bei Auftreten von Verhärtungen und anderen Unregelmäßigkeiten zu tauschen. Werden die Motoren erst mehr als drei Jahre nach ihrer Lieferung durch den Hersteller in Betrieb genommen, ist in jedem Falle das Lagerfett zu wechseln. Bei Motoren mit gedeckten oder gedichteten Lagern sind nach einer Lagerzeit von vier Jahren die Lager durch neue vom gleichen Typ zu ersetzen.

10. Motoranschluss
 **Der Anschluss ist von einem Fachmann nach den geltenden Sicherheitsbestimmungen vorzunehmen. Außerhalb Deutschlands sind die entsprechenden Landesvorschriften anzuwenden. Typenschildangaben sind unbedingt zu beachten!**

Beim Anschließen der Motoren ist besonders auf sorgfältige Herstellung der Anschlussverbindungen im Anschlusskasten zu achten. Die Muttern der Anschlusssschrauben sind ohne Gewaltanwendung fest anzuziehen.
Vor dem Anschluss der Netzzuleitungen sind die bestehenden Motoranschlüsse gegebenenfalls nachzuziehen.

Übersicht der Anschlusskästen

Klemmenkastentyp	Klemmenplatte	Bemessungsstrom [A]	Anschluss-gewinde	Anzugsmoment [Nm]
KA 05	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M5	30	M5	2,4 ± 0,2
KA 25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KA 25 A SS	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
K 63/25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KK 63 A	SB 6	63	M6	4 ± 1
KK 100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200/100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200 A	SB 10	200	M10	12,5 ± 2,5
KK 400 A	SB 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-20	630	M20	30 ± 4
KK 1000 A	KLSO 1000	1000	Stromschiene	-

11. Inbetriebnahme

Alle Arbeiten sind nur im spannungslosen Zustand des Motors vorzunehmen. Die Installation muss unter Beachtung der gültigen Vorschriften von entsprechend geschultem Fachpersonal erfolgen. Zuerst ist ein Vergleich der Netzverhältnisse (Spannung und Frequenz) mit den Leistungsschildangaben des Motors vorzunehmen. Die Abmessungen der Anschlusskabel sind den Nennströmen des Motors anzupassen. Die Bezeichnung der Anschlussstellen des Motors entspricht der EN 60034-8 (VDE 0530 Teil 8). Unter Punkt 24. Schaltbilder zum Anschluss von Drehstrommotoren dieser Anleitung sind die häufigsten Schaltbilder für Drehstrommotoren in Grundausführung abgedruckt, nach denen der Anschluss vorgenommen wird. Für andere Ausführungen werden besondere Schaltbilder mitgeliefert, die im Klemmenkastendeckel eingeklebt sind bzw. im Klemmenkasten beiliegen. Für den Anschluss von Hilfs- und Schutzeinrichtungen (z.B. Stillstandsheizung) kann ein zusätzlicher Klemmenkasten vorgesehen sein, für den die gleichen Vorschriften wie für den Hauptklemmenkasten gelten. Die Motoren sind mit einem Überstromschutz in Betrieb zu nehmen, der entsprechend den Nenndaten (≈ 1,05-facher Nennstrom) des Motors eingestellt ist.

Anderenfalls besteht bei Wicklungsschäden kein Garantieanspruch. Vor dem ersten Einschalten empfiehlt sich eine Kontrolle der Isolationswiderstände zwischen Wicklung und Masse und zwischen den Phasen (siehe Abschnitt 9). Nach längerer Lagerung ist die Messung des Isolationswiderstandes unbedingt durchzuführen. Vor dem Ankoppeln der Arbeitsmaschine ist die Drehrichtung des Motors zu überprüfen, um gegebenenfalls Schäden an der Antriebsmaschine zu vermeiden. Wenn die Netzleitungen mit der Phasenfolge L1, L2, L3 an U, V, W abgeschlossen werden, ergibt sich Rechtslauf (Blick auf antriebsseitiges Wellenende DE). Werden zwei Anschlüsse vertauscht, ergibt sich Linkslauf (z.B. L1, L2, L3 an V, U, W). Bei Maschinen für nur eine Drehrichtung ist die vorgeschriebene Drehrichtung durch einen Richtungspfeil an der Maschine gekennzeichnet.

Die zulässigen Anzugsmomente für die Klemmenplattenbolzen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Anzugsmomente für Schrauben am Anschlusskasten, Lagerschilde und Lagerdeckel
Baureihen W. und K.. 56 bis 132T

Typ		Bauform	Lagerschild		Festlagerdeckel		Klemmenkasten	
W.2. und KPE. und K21.	W.1. und KP. und K20.		DS	NS	DS	NS	bzw. Adapter	Deckel
Schrauben/Schraubenanzugsmoment M _A								
63...	56...	alle	M 4 2,0 Nm	M 4 2,0 Nm	M 4 1,5 Nm (bei W.. und K.. 100 L M 5 2,0 Nm)	M 4 1,5 Nm	M 4 2,5 Nm	M 5 1,0 Nm
71...	63...		M 5 4,0 Nm	M 5 4,0 Nm				
80...	71...		M 6 7,0 Nm	M 6 7,0 Nm				
90...	80...		M 8 10,0 Nm	M 8 10,0 Nm				
100 L	90...	B3	M 8 10,0 Nm	M 8 10,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 5 2,0 Nm		
100 LX, 112...	100...		B5, B14					
132 S...T	-	B3, B14 FT130	M 8 10,0 Nm					M 4 2,0 Nm
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					

Anzugsmomente für Schrauben am Anschlusskasten, Lagerschilde und Lagerdeckel
Baureihen W. und K.. 112 bis 355

Gewinde Ø	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Lagerschilde	-	-	25	45	75	170	275
Lagerdeckel	5	8	15	20	20	-	-
Klemmenkasten	-	4	7,5	12,5	-	20	-

- Vor dem Schließen des Klemmenkastens ist unbedingt zu überprüfen, dass
- der Anschluss gemäß Anschlussplan erfolgt ist
 - alle Klemmenkastenanschlüsse fest angezogen sind
 - alle Mindestwerte der Luftstrecken eingehalten werden (größer 8 mm bis 500 V, größer 10 mm bis 750 V, größer 14 mm bis 1000 V)
 - das Klemmenkastennere sauber und frei von Fremdkörpern ist
 - unbenutzte Kabeleinführungen verschlossen und die Verschlusschrauben mit Dichtung fest angezogen sind
 - die Dichtung im Klemmenkastendeckel sauber und fest eingeklebt ist und alle Dichtungsflächen zur Gewährleistung der Schutzart ordnungsgemäß beschaffen sind.

Vor dem Einschalten des Motors ist zu überprüfen, dass alle Sicherheitsbestimmungen eingehalten werden, die Maschine ordnungsgemäß montiert und ausgerichtet

ist, alle Befestigungsteile und Erdungsanschlüsse fest angezogen sind, die Hilfs- und Zusatzeinrichtungen funktionsfähig und ordnungsgemäß angeschlossen sind und die Passfeder eines eventuell vorhandenen zweiten Wellenendes gegen Wegschleudern gesichert ist. Der Motor ist, falls möglich, ohne Last einzuschalten. Läuft er ruhig und ohne abnormale Geräusche, wird der Motor mit der Arbeitsmaschine belastet. Bei der Inbetriebnahme empfiehlt sich eine Beobachtung der aufgenommenen Ströme, wenn der Motor mit seiner Arbeitsmaschine belastet ist, damit mögliche Überlastungen und netzseitige Asymmetrien sofort erkennbar sind. Der Anlasser muss sich beim Einschalten immer in Anlansstellung befinden. Bei Schleifringläufermotoren ist auf den einwandfreien Lauf der Bürsten zu achten. Sie sollen grundsätzlich funkenfrei sein. Bei Anbauten wie Geber, Bremsen usw. gelten die jeweiligen Bedienungs- und Wartungsanleitungen der Hersteller.

12.1 Wartung

Es wird ausdrücklich nochmals auf die Sicherheitshinweise verwiesen, insbesondere auf das Freischalten, Sichern gegen Wiedereinschaltung, Prüfen auf Spannungsfreiheit aller mit einer Spannungsquelle verbundenen Teile.

Wenn für Wartungsarbeiten der Motor vom Netz getrennt wird, ist besonders darauf zu achten, dass eventuell vorhandene Hilfsstromkreise, z.B. Stillstandsheizungen, Fremdlüfter, Bremsen, ebenfalls vom Netz getrennt werden.

Ist bei Wartungsarbeiten die Demontage des Motors erforderlich, dann ist an den Zentrierrändern die vorhandene Dichtungsmasse zu entfernen. Beim Zusammen-

Was ist zu tun?	Zeitintervall	Fristen
Erstinspektion	Nach ca. 500 Betriebsstunden	spätesten nach einen ½ Jahr
Kontrolle der Luftwege und Oberfläche des Motors	je nach örtlichem Verschmutzungsgrad	
Nachschmieren (Option)	Siehe Typen- bzw. Schmierschild	
Hauptinspektion	ca. 10.000 Betriebsstunden	einmal jährlich
Kondenswasser ablassen	je nach klimatischen Bedingungen	

12.2 Inspektionen

12.2.1 Erstinspektion

Gemäß den Vorgaben soll nach etwa 500 Betriebsstunden, aber spätestens nach einem halben Jahr, am Motor eine Erstinspektion durchgeführt werden. Folgende Untersuchungen werden bei Stillstand der Maschine durchgeführt:

a) Überprüfung des Fundaments. Es dürfen keine Risse oder andere Beschädigungen wie Senkungen oder ähnliches auftreten.

Folgende Untersuchungen werden bei laufendem Motor durchgeführt:

a) Überprüfung der elektrischen Kenngrößen.

b) Überprüfung der Lagertemperaturen. Es wird festgestellt, ob die zulässigen Lagertemperaturen beim Betrieb des Motors überschritten werden.

c) Überprüfung der Laufgeräusche. Beim Betrieb des Motors wird akustisch überprüft, ob sich die Laufruhe des Motors verschlechtert hat.

Werden bei der Untersuchung Abweichungen von den in der Bedienungs- und Wartungsanleitung gegebenen Werten oder andere Defekte und Fehler festgestellt, so sind diese umgehend zu beheben.

12.2.2 Hauptinspektion

Gemäß den Vorgaben soll einmal jährlich nach ca. 10.000 Betriebsstunden am Motor eine Hauptinspektion durchgeführt werden. Folgende Untersuchungen werden bei Stillstand der Maschine durchgeführt:

a) Überprüfung des Fundaments. Es dürfen keine Risse oder andere Beschädigungen wie Senkungen oder ähnliches auftreten.

b) Überprüfung der Ausrichtung des Motors. Die Ausrichtung des Motors muss innerhalb der vorgegebenen Toleranzen liegen.

c) Überprüfung der Befestigungsschrauben. Alle Schrauben, die zur Befestigung von mechanischen

bau ist erneut mit einer geeigneten Motordichtungsmasse abzudichten. Vorhandene Kupferdichtungsscheiben sind in jedem Falle wieder anzubringen.

Sorgfältige und regelmäßige Wartung, Inspektionen und Revisionen sind erforderlich, um eventuelle Störungen rechtzeitig zu erkennen und zu beseitigen, bevor es zu Folgeschäden kommen kann. Da die Betriebsverhältnisse nicht exakt definierbar sind, können nur allgemeine Fristen, unter der Voraussetzung eines störungsfreien Betriebes, angegeben werden. Sie sind immer an die örtlichen Gegebenheiten (Verschmutzung, Belastung usw.) anzupassen.

und elektrischen Verbindungen verwendet werden, müssen fest angezogen sein (siehe auch Tabelle Anzugsmomente für Schrauben unter Punkt 11. Inbetriebnahme in der Bedienungs- und Wartungsanleitung).

d) Überprüfung der Leitungen und des Isolationsmaterials. Bei der Überprüfung wird festgestellt, ob die Leitungen und die verwendeten Isolationsmaterialien in ordnungsgemäßem Zustand sind. Sie dürfen keine Verfärbungen oder gar Brandspuren aufweisen und dürfen nicht gebrochen, gerissen oder auf andere Weise defekt sein.

e) Überprüfung des Isolationswiderstands. Der Isolationswiderstand der Wicklung muss kontrolliert werden. Die Vorgaben der Bedienungs- und Wartungsanleitung (Punkt 9) sind einzuhalten.

f) Je nach Fettqualität und Lagerung des Motors kann nach 10.000 Betriebsstunden auch ein Fettwechsel der Wälzlager notwendig sein (siehe auch Punkt 13. Lager und Schmierung der Bedienungs- und Wartungsanleitung). Ansonsten müssen die notwendigen Nachschmierfristen für Wälzlager gesondert beachtet werden, denn sie weichen von den Inspektionsintervallen ab.

Folgende Untersuchungen werden bei laufendem Motor durchgeführt:

a) Überprüfung der elektrischen Kenngrößen.

b) Überprüfung der Lagertemperaturen. Es wird festgestellt, ob die zulässigen Lagertemperaturen beim Betrieb des Motors überschritten werden.

c) Überprüfung der Laufgeräusche. Beim Betrieb des Motors wird akustisch überprüft, ob sich die Laufruhe des Motors verschlechtert hat.

Werden bei der Untersuchung Abweichungen von den in der Bedienungs- und Wartungsanleitung gegebenen Werten oder andere Defekte und Fehler festgestellt, so sind diese umgehend zu beheben.

13. Lager und Schmierung

Die Wälzlager der Motoren in Normalausführung werden vom Werk bzw. bei gedeckten Lagern vom Wälzlagerhersteller mit Wälzlagerfett nach DIN 51825 entsprechend folgender Tabelle gefettet:

VEM motors GmbH:

Ausführung des Motors	Schmierfettbezeichnung	Bez. nach DIN 51825	Temperaturbereich in °C
Thermische Klasse F Thermische Klasse H nach F ausgenutzt Standard, TII, AS, NS, VL, LL Schiffsausführung (SS) Brandgasausführung	Asonic GHY 72	KE2R-40	-40 bis +180
für tiefe Temperaturen	Asonic GLY 32	KPE2N-50	-50 bis +140
für hohe Temperaturen, Thermische Klasse H nach H ausgenutzt, Rollgangmotoren ARB, ARC Brandgasausführungen	Berutox FH 28 KN	KHC1R-30	-30 bis +180
Kraftwerksausführung, Motoren nach VIK mit Nachschmiereinrichtung	High-LUB LM 3 EP	KP3N-30	-30 bis +140
für sehr hohe Umgebungstemperaturen	Barrierta L55/3	-	-25 bis +260
Kundenwunsch	nach Rücksprache mit der Konstruktion von VEM		

VEM motors Thurm GmbH:

Ausführung des Motors	Schmierfettbezeichnung	Bez. nach DIN 51825	Temperaturbereich in °C
Thermische Klasse F Thermische Klasse H nach F ausgenutzt Standard Schiffsausführung	Asonic GLY 32	KEHC2N-50	-50 bis +140
für tiefe Temperaturen	Isoflex PDL 300 A	KE1/2G-70	-70 bis +110
für hohe Temperaturen, Thermische Klasse H nach H ausgenutzt, Brandgasausführungen Bahnausführungen	Klüberquiet BHQ 72-102	KE2/3R-40	-40 bis +180
für sehr hohe Umgebungstemperaturen	Barrierta L55/3	-	-25 bis +260
Kundenwunsch	nach Rücksprache mit der Konstruktion von VEM		

Die Fettqualität gestattet bei normaler Beanspruchung und unter normalen Umweltbedingungen einen Betrieb des Motors von etwa 10.000 Laufstunden bei 2-poliger und 20.000 Laufstunden bei mehrpoliger Ausführung ohne Erneuerung des Wälzlagerfettes, wenn nichts anderes vereinbart wird. Der Zustand der Fettfüllung sollte jedoch auch schon vor dieser Frist gelegentlich kontrolliert werden. Unabhängig von den Betriebsstunden sollte bei dauergeschmierten Lagern, bedingt durch die Reduzierung der Schmierfähigkeit des Fettes, nach spätestens 4 Jahren ein Lager- bzw. Fettwechsel erfolgen. Die angegebene Laufstundenzahl gilt nur bei Betrieb mit Nenndrehzahl.

Bei Betrieb am Umrichter sind durch die damit verbundene höhere Erwärmung des Motors die angegebenen

Schmierfristen um etwa 25 % zu reduzieren. Wenn beim Betrieb des Motors am Frequenzumrichter die Nenndrehzahl überschritten wird, verringert sich die Nachschmierfrist etwa im umgekehrten Verhältnis zum Anstieg der Drehzahl.

Das Neufetten der Lager erfolgt, nachdem diese mit geeigneten Lösungsmitteln gründlich gereinigt wurden. Es ist die gleiche Fettsorte zu verwenden. Als Ersatz dürfen nur die vom Motorhersteller benannten Austauschqualitäten eingesetzt werden. Es ist darauf zu achten, dass der freie Raum der Lagerung nur zu etwa 2/3 mit Fett gefüllt werden darf. Ein vollständiges Füllen der Lager und Lagerdeckel mit Fett führt zu erhöhter Lagertemperatur und damit zu einem erhöhten Verschleiß.

Bei Lagerungen mit Nachschmiereinrichtung ist das Nachfetten am Schmiernippel bei laufendem Motor entsprechend der für den jeweiligen Motor vorgegebenen Fettmenge vorzunehmen. Die Nachschmierfristen sind nachstehender Tabelle zu entnehmen.

Baugröße		zweipolige Ausführung	vier- und mehrpolige Ausführung
Reihe IEC/DIN	Reihe Transnorm		
132 bis 280	100 bis 250	2.000 h	4.000 h
315	280 bis 315	2.000 h	4.000 h
355	-	2.000 h	3.000 h

Die zur Nachschmierung erforderlichen Fettmengen sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen (dabei ist bei der ersten Nachschmierung etwa die doppelte Menge erforderlich, da die Fettschmierrohre noch leer sind). Das verbrauchte Altfett wird in der Fettkammer der Außenlagerdeckel gesammelt. Dieses Altfett muss nach etwa fünf Nachschmiervorgängen, beispielsweise im Rahmen von Revisionsarbeiten, entnommen werden.

Reihe Transnorm Baugröße	Baulänge Polzahl	Fettmenge in cm ³		Reihe IEC/DIN Baugröße	Baulänge Polzahl	Fettmenge in cm ³	
		D-Seite	N-Seite			D-Seite	N-Seite
112	alle	10	10	132	M4, MX6	17	17
132	alle	17	17	160	L2, MX2, L4, 6, 8	23	20
160	alle	23	20	180	M2, L4	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31	200	L2, L4, 6, 8, LX6	31	23
200	2	31	31		LX2	31	31
	≥ 4	35	31	225	M2	31	31
225	2	35	35		M4, 6, 8, S4, 8	35	31
	≥ 4	41	35	250	M2	35	35
250	2	41	41		M4, 6, 8	41	35
	≥ 4	52	41	280	2	41	41
280	2	52	52		≥ 4	52	41
	≥ 4	57	52	315	S, M2	52	52
315	S2	57	52		S, M ≥ 4, MX2	57	52
	M, L, LX2	57	57		MY, L, LX2	57	57
	S4, 6, 8	64	52		MX4, 6, 8	64	52
	M, L, LX4, 6, 8	78	57		MY, L, LX4, 6, 8	78	57
355	2	57	57	355	2	57	57
	4	90	57		4, 6, 8	90	57
	6, 8	90	57				

Die nötigen Schmierfristen für Wälzlager weichen von den Inspektionsintervallen ab und sind gesondert zu beachten!

Die Maschinen haben bis zur Baugröße 315 M standardmäßig Wälzlager mit Fettdauerschmierung, ab Baugröße 315 MX sind sie mit einer Nachschmiereinrichtung ausgerüstet, die auch für den unteren Baugrößenbereich optional zur Verfügung steht. Die Angaben zur Lagerung und Schmierung sind der allgemeinen Montage-, Bedienungs- und Wartungsanleitung bzw. dem Typen- oder Nachschmierschild zu entnehmen.



Wartungsarbeiten (außer Nachschmierarbeiten) sind nur im Stillstand der Maschine durchzuführen. Es ist sicherzustellen, dass die Maschine gegen Einschalten gesichert und durch ein entsprechendes Hinweisschild gekennzeichnet ist.

Weiter sind Sicherheitshinweise und Unfallverhütungsvorschriften bei der Verwendung von Ölen, Schmierstoffen und Reinigungsmitteln der entsprechenden Hersteller zu beachten!



Benachbarte, unter Spannung stehende Teile sind abzudecken!

Es ist sicherzustellen, dass die Hilfsstromkreise, z.B. Stillstandsheizung, spannungsfrei geschaltet sind.

Bei der Ausführung mit Kondenswasserablaufloch ist die Ablassschraube/der Verschlussstopfen vor dem Wiederverschließen mit geeignetem Dichtmittel (z. B. Eppele 28) einzustreichen!

14. Langzeitlagerung (über 12 Monate)

Die Langzeitlagerung hat erschütterungsfrei in geschlossenen, trockenen Räumen in einem Temperaturbereich von -20 bis +40 °C und in einer Atmosphäre ohne aggressive Gase, Dämpfe, Stäube und Salze zu erfolgen. Die Motoren sollten vorzugsweise in der Originalverpackung transportiert und gelagert werden. Lagerung und Transport auf den Lüfterhauben ist unzulässig. Ungeschützte Metalloberflächen, wie etwa Wellenenden und Flansche, sind zusätzlich zum werksseitigen temporären Korrosionsschutz mit einem Langzeitkorrosionsschutz zu versehen. Wenn die Motoren unter den Umgebungsbedingungen betauen, sind Vorkehrungen zum Schutz gegen Feuchtigkeit zu treffen. Dann ist Spezialverpackung mit luftdicht verschweißter Folie erforderlich oder Verpackung in Kunststoffolie mit feuchtigkeitsaufnehmenden Stoffen. In den Klemmenkastern der Motoren sind Packungen eines feuchtigkeitsaufnehmenden Stoffes einzulegen.

Für den Transport sind die Ringschrauben/Lastböcke der Motoren unter Verwendung geeigneter Anschlagmittel zu verwenden. Die Ringschrauben/Lastböcke sind nur zum Heben der Motoren ohne zusätzliche Anbauteile wie Grundplatten, Getriebe usw. bestimmt. Motoren mit verstärkter Lagerung werden mit einer Transportsicherung geliefert. Die Transportsicherung am Wellenende soll erst bei Montage des Motors und vor dem Einschalten entfernt werden.

15. Schleifkontaktsystem

Das Schleifkontaktsystem ist einer regelmäßigen Beobachtung zu unterziehen. Es ist ratsam, unmittelbar nach der Inbetriebnahme die Schleifringe 2- bis 3-mal, etwa nach je 50 Laufstunden, einer Kontrolle zu unterziehen. Danach ist eine regelmäßige Wartung erforderlich, deren Zeitabstand sich nach den jeweiligen Betriebsverhältnissen richtet.

Auf der Schleifringoberfläche soll sich eine Patina bilden. Diese tritt im Allgemeinen nach einer Laufdauer von 100 bis 500 Stunden ein. Machen sich starke Rillen oder Brandspuren auf der Oberfläche der Schleifringe bemerkbar, müssen sie gesäubert oder erforderlichenfalls überdreht werden. Das Auftreten leichter Rillen ist kein Anlass zu einer Nacharbeit. Der Druck der Kohlebürsten muss kontrolliert werden. Er soll 18,5 bis 24 kPa betragen. Beim Austausch der Bürsten ist immer die gleiche Bürstenmarke zu verwenden. Neue Kohlebürsten müssen eingeschliffen werden. Bei Taschenbürstenhalten ist darauf zu achten, dass durch Verschmutzen kein Verkleben der Kohlebürsten eintritt.

Die Kohlebürsten unterliegen einem natürlichen Verschleiß. Der Abrieb kann 3 bis 5 mm pro 1.000 Laufstunden betragen.

16. Kondenswasserablass

Bei Einsatzorten, an denen mit Betauung und damit auftretendem Kondenswasser im Motorinneren zu rechnen ist, muss in regelmäßigen Abständen über die Kondenswasserablassöffnung am tiefsten Punkt des Lagerschildes das angesammelte Kondenswasser abgelassen und die Öffnung wieder geschlossen werden.

17. Säuberung

Um die Wirkung der Kühlluft nicht zu beeinträchtigen, sind alle Teile des Motors regelmäßig einer Reinigung zu unterziehen. Meistens genügt das Ausblasen mit wasser- und ölfreier Pressluft. Insbesondere sind die Lüftungsöffnungen und Rippenzwischenräume sauber zu halten. Der durch den natürlichen Abrieb im Motorinneren oder im Schleifringraum abgesetzte Kohlestaub ist regelmäßig zu entfernen. Es empfiehlt sich, bei den regelmäßigen Durchsichten der Arbeitsmaschine die Elektromotoren einzubeziehen.

18. Zusatzeinrichtungen

Die Motoren können optional mit Zusatzeinrichtungen versehen sein:

18.1 Thermischer Motorschutz

Zur Überwachung der mittleren Ständerwicklungstemperatur können Temperaturfühler (Kaltleiter, KTY, TS oder PT100) im Motor eingebaut sein. Für ihren Anschluss sind entweder im Hauptanschlusskasten oder in Zusatzanschlusskästen entsprechende Hilfsklemmen für Hilfsstromkreise vorhanden. An ihnen erfolgt der Anschluss entsprechend des beiliegenden Klemmenplans.

Eine Durchgangsprüfung des Kaltleiter-Fühlerkreises mit Prüflampe, Kurbelinduktor u. ä. ist strengstens verboten, da dies die sofortige Zerstörung der Fühler zur Folge hat. Bei eventuell notwendiger Nachmessung des Kaltwiderstandes (bei ca. 20 °C) des Fühlerkreises darf die Messspannung 2,5 V Gleichstrom nicht überschreiten. Empfohlen wird die Messung mit Wheatstone-Brücke mit einer Speisespannung von 4,5 V Gleichstrom. Der Kaltwiderstand des Fühlerkreises darf 810 Ohm nicht überschreiten, eine Messung des Warmwiderstandes ist nicht erforderlich.



Bei Motoren mit thermischem Wicklungsschutz müssen Vorkehrungen getroffen werden, dass nach Ansprechen des thermischen Wicklungsschutzes und anschließender Abkühlung des Motors durch unbeabsichtigtes automatisches Wiedereinschalten keine Gefährdungen auftreten können.

18.2 Stillstandsheizung

Die Anschlussspannung ist auf dem Motortypenschild angeben. Für ihren Anschluss sind entweder im Hauptanschlusskasten oder in Zusatzanschlusskästen entsprechende Klemmen für Hilfsstromkreise vorhanden. An ihnen erfolgt der Anschluss entsprechend des beiliegenden Klemmenplans. Die Stillstandsheizung ist erst nach Abschalten des Motors einzuschalten. Sie darf während des Motorbetriebes nicht eingeschaltet sein.

18.3 Fremdbelüftungseinheit

Die Fremdbelüftungseinheit sorgt bei Betrieb des Hauptmotors für die Abführung der Verlustwärme. Während des Betriebes des Hauptmotors muss der Fremdbelüftungsmotor eingeschaltet sein. Nach dem Ausschalten des Hauptmotors ist ein temperaturabhängiger Nachlauf der Fremdbelüftung zu gewährleisten. Bei Motoren mit drehrichtungsabhängigen Fremdblüfereinheiten muss unbedingt die Drehrichtung beachtet werden (siehe Drehrichtungssymbol). Es dürfen nur die vom Hersteller gelieferten Fremdblüfereinheiten benutzt werden. Die Fremdbelüftungseinheit ist nach dem gültigen, im Anschlusskasten mitgelieferten Klemmenplan anzuschließen.

19. Garantie, Reparatur, Ersatzteile

Für Garantiereparaturen sind unsere Vertragswerkstätten zuständig, sofern nichts anderes ausdrücklich vereinbart wurde. Dort werden auch alle anderen evtl. erforderlichen Reparaturen fachmännisch durchgeführt. Informationen über die Organisation unseres Kundendienstes können im Werk angefordert werden. Die Ersatzteile sind in Abschnitt 25 Aufbau der Motoren dieser Bedienungs- und Wartungsanleitung enthalten. Die sachgemäße Wartung, soweit sie im Abschnitt „Wartung“ gefordert wird, gilt nicht als Eingriff im Sinne der Garantiebestimmungen. Sie entbindet somit das Werk nicht von der vereinbarten Garantieleistungspflicht.

20. Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Konformität der Motoren als unselbständige Baueinheit mit den EMV-Normen wurde geprüft. Der Betreiber von Anlagen ist dafür verantwortlich, dass durch geeignete Maßnahmen sichergestellt wird, dass Geräte bzw. Anlagen in ihrer Gesamtheit den einschlägigen Normen der elektromagnetischen Verträglichkeit entsprechen.

1. General

The supplementary installation, operating and maintenance instructions must be observed for the following motor series:

- Explosion-protected three-phase asynchronous motors (ignition protection types "eb", "ec", "tb", "tc")
- Brake motors
- Smoke extraction motors
- Three-phase asynchronous motors with squirrel-cage rotor for low voltage, type of protection IP 57S
- Water-cooled three-phase asynchronous motors with squirrel-cage rotor for low voltage
- Single-phase asynchronous motors with squirrel-cage rotor
- Permanently excited synchronous motors for converter operation
- Reluctance motors
- Forced ventilation units, forced air-cooled motors

To prevent damage to the motors and the driven equipment, the provisions of the operating and maintenance instructions and if appropriate the applicable supplements must be complied with. Especially to avoid risk of injury, the separately enclosed Safety Regulations must be strictly followed. As for reasons of clarity the

21. Beseitigung von Störungen

Die Beseitigung von allgemeinen Störungen mechanischer und elektrischer Art kann nach dem Schema von Abschnitt 26 Beseitigung von Störungen durchgeführt werden. Auf die strenge Beachtung aller Sicherheitshinweise bei der Behebung von Störungen wird nochmals ausdrücklich verwiesen.

22. Klemmenplattenschaltungen

Für eine Maschine mit nur einem Wellenende oder zwei Wellenenden verschiedener Dicke gilt als Drehsinn diejenige Drehrichtung des Läufers, die ein Beobachter feststellt, wenn er die Stirnseite des einzigen oder dickeren Wellenendes betrachtet.

Jedem Motor liegt der verbindliche Klemmenplan bei, nach dem der Anschluss zu erfolgen hat. Der Anschluss der Hilfsstromkreise hat nach dem ebenfalls beiliegenden Zusatzklemmenplan zu erfolgen.

23. Entsorgung

Bei der Entsorgung der Maschinen sind die geltenden nationalen Vorschriften zu beachten. Des Weiteren ist zu beachten, dass Öle und Fette entsprechend der Altölverordnung entsorgt werden. Sie dürfen nicht mit Lösemitteln, Kaltreinigern und Lackresten verunreinigt sein.

Vor der Weiterverwertung sollten die einzelnen Werkstoffe getrennt werden. Wichtigste Komponenten sind Grauguss (Gehäuse), Stahl (Welle, Ständer- und Läuferblech, Kleinteile), Aluminium (Läufer), Kupfer (Wicklungen) und Kunststoffe (Isolationsmaterialien wie z.B. Polyamid, Polypropylen etc.). Elektronikbauteile wie Leiterplatten (Umrichter, Geber etc.) werden getrennt aufbereitet.

Operating and Maintenance Instructions cannot contain specific information with regard to all conceivable special applications and areas with special requirements, the user himself has to make appropriate protection arrangements during the installation process.

1.2. Qualified personnel

Installation work, commissioning and operation of motors must only be done by qualified personnel. Installation work shall only be done by qualified personnel who are skilled because of a technical education, expertise and schooling of knowledge about



- safety regulations,
- accident prevention regulations,
- standard engineering practice (for example VDE regulations, standards).

The qualified personnel must have the ability to assess the assigned job, identify possible dangers and avoid them. The qualified personnel must be authorised by the person in charge for security of the plant to carry out the necessary work and tasks.

1.3. Intended use

This motor is only approved for the intended use given by the manufacturer in his catalogue and the corresponding technical documentation. Other or additional use is not intended. This includes consideration of all corresponding product documents. Changes or reconstruction of the motor are not allowed. External products and components that shall be used together with the motor must be approved or recommended by the manufacturer.

1.4. Disclaimer

Observance of this manual and the conditions and methods used for installation, operation, use and maintenance of the electric motor cannot be monitored by the manufacturer. An improper installation can result in property damage and thus result in personal injuries. We therefore do not accept responsibility and liability for losses, damages or costs resulting from improper installation, improper or wrong use and maintenance or connected with this in any kind. We strive to improve our products continuously. Consequently technical data and illustrations remain subject to change without prior notice. Specifications may only be considered binding after written confirmation by the supplier.

1.5 EU Motors Commission Regulation No. 640/2009/EC

The European Commission Regulation No. 640/2009/EC for electric motors has been in force since June 2011. This regulation regulates the ecodesign requirements for 2, 4 and 6-pole low-voltage three-phase asynchronous motors in the power range 0.75 kW to 375 kW.

The individual ecodesign requirements take effect according to the following timetable:

- **since June 16, 2011** motors must achieve at least the efficiency level **IE2** defined in Appendix I Number 1 of the Regulation.
- **since January 1, 2015** motors with rated power output of **7.5 – 375 kW** must either achieve the efficiency level **IE3** defined in Appendix I Number 1 of the Regulation or the efficiency level **IE2** defined in appendix I Number 1 of the Regulation and **be equipped with speed regulation**.
- **Seit 1. Januar 2017** all motors with rated power output of **0.75 – 375 kW** must either achieve the efficiency level **IE3** defined in Appendix I Number 1 of the Regulation or the efficiency level **IE2** defined in appendix I Number 1 of the Regulation and be equipped with speed regulation.

The Regulation thus authorises the user to use either an IE3 motor (for fixed or variable speed) or an IE2 motor in combination with a speed controller. **The user is responsible for compliance with the requirements of the EU Regulation. Appropriate marking on the product shall be made by the motor manufacturer.** Refer to the Regulations No. 640/2009/EC and No. 4/2014/EC for the detailed scope of application and exceptions for special designs.

2. Description

The motors have been manufactured in accordance with IEC 34-1, EN 60034-1 and other appropriate European standards. Motors can also be supplied complying with special regulations (e.g. classification regulations,

regulations for explosion protection).

The details on the relevant order confirmation constitute the scope of supply.

3. Efficiency

The efficiency is determined according to the specifications of EN 60034-2-1. For motors < 1kW the direct measurement method is used. The measurement uncertainty of this method is rated „low“. For motors ≥ 1kW the individual loss method is used. The additional losses of this method are determined from the residual losses. The measurement uncertainty of this method is also rated as „low“. Efficiency and Efficiency class complying with EN 60034-30 are listed on the rating plate of energy saving motors.

4. Degree of Protection

The degree of protection of the motors is indicated on their rating plate. The degree of protection of additional devices fitted to the motor can be different than the degree of protection of the motor. This needs to be taken into consideration during the installation of the motors. If motors are installed outdoors (degree of protection ≥ IP 44), they should be protected against direct effects of the climate (freezing of the fan due to direct fall of rain, snow and formation of ice).

5. Type of Construction

The type of construction of the motors is indicated on the rating plate. The motors can be used in different types of construction only with permission of the manufacturer and if necessary after modification carried out in accordance with the manufacturer's instructions. Especially with types of construction with vertical shaft the user has to ensure that foreign bodies cannot fall into the fan cowl.

6. Transport & Storage

If possible the motors should only be stored in closed and dry rooms. Outdoor storage under cover is only permitted for a short time and requires adequate protection against all harmful effects of the climate. The motors also have to be protected against mechanical damage. Never transport or store the motors resting on their fan cowls. The eye bolts/attachment eyes of the motors together with appropriate lifting tackle must be used for transport. The eye bolts/attachment eyes are only intended for the lifting of the motors, without any additional parts such as bed plates, gears etc. If eye bolts/attachment eyes are removed after installation, the tapped holes must be blanked off permanently according to the Protection Standard. For longer periods of storage a low vibration environment shall be provided so that bearing damage due to downtime can be avoided. After a storage period of more than 12 months the condition of the grease must be checked before putting the motor into operation.

7. Removal of the Transport Safety Device

On motors with transport safety device (roller bearing), the hexagon head screw provided for the fastening of the transport safety device is to be loosened and taken off together with the transport safety device. Subsequently the bearing cover bolt packed in a bag inside the terminal box is to be screwed into the bearing cover. If it is necessary for the motor type the bag will also contain a lock washer that is to be placed onto the bearing end

shield bolt before screwing it into the bearing cover. After removal of the transport safety device micro movements of the rotor must be prevented by suitable measures (risk of downtime damage).



The transport lock is only intended for transportation. It must not be used for lifting weights!

8. Installation and Normal



As during normal operation of electric motors, temperatures in excess of 100 °C can occur on their surface, any contact with them must be prevented if the motors are installed in accessible areas. Because of this temperature sensitive parts must never be fitted to them or have contact with them.

In types of construction IM B14 and IM B34 it must be ensured that the maximum usable screw depth specified in the table below is not exceeded, otherwise the winding will be damaged. Vent holes must be kept free and the minimum distances stated in the dimensional drawings must be maintained so that the flow of cooling air is not obstructed. Care must be taken that the discharged warmed up cooling medium is not sucked drawn in again. For constructions with shaft end upwards the user must prevent liquid entry from the shaft!



The key in the shaft end is secured by the shaft protective sleeve for transport and storage only. Because of the danger that the key may be thrown aside, a start-up or a trial run with the key protected by the shaft sleeve only is strictly forbidden.

Transmission components (such as couplings, pinions or belt pulleys) should be drawn onto the shaft by means of pull-on devices or by heating-up the part to be drawn onto the shaft. For the purpose of drawing the transmission components onto the shaft, the shaft ends are provided with tapped centering holes according to DIN 332 Part 2. Transmission components must never be driven onto the shaft using hammer blows because the shaft, the bearings and other components of the motor could be damaged.

All components that are to be fitted to the shaft end must be balanced dynamically according to the balancing system of the motor (full or half key). The rotors of the motor are balanced with half key; this is indicated by letter H after the serial number on the rating plate. Motors with letter F after the serial number are balanced with full key. If possible the motors are to be installed in such a way that they are free from vibrations. With precision balanced motors special instructions are to be followed. When the installation is completed the user must ensure protection of movable parts and safety of operation. Direct coupling to the driven machine requires a particularly accurate alignment. The shafts of both machines must be in alignment. The shaft height is to be adjusted to that of the driven machine using appropriate shims.

Belt drives put a lot of stress on the motor because of relatively high radial forces. When dimensioning belt drives, apart from the instructions and calculation

programs issued by the manufacturers of the belts, it must be ensured that the radial force permissible at the shaft end of the motor as stated in our data is never exceeded by the pull and pre-tensioning of the belt. When pre-tensioning the belt during installation the instructions of the belt manufacturers must be strictly adhered to.

Relatively large radial forces or masses can be taken up at the end of the motor shaft by the use of cylindrical roller bearings ("heavy bearing arrangement" VL). The minimum radial force at the shaft end must be a quarter of the permissible radial force. The permissible shaft end load is to be taken into account. The information can be taken from the tables and diagrams in the design selection data.



If the radial force falls below the minimum value, damage to the bearings can be caused within a few hours. Test runs in no-load state only permissible for a short period.

The threaded holes of the flange types listed in the table are through holes (type IM B14, IM B34). To avoid damage to the winding overhang of the motor winding, observe the **maximum permissible tap depths in conformity with the following table.**

Flange type (EN 50347)	Old flange type (DIN 42948)	Tap depth (mm)
FT65	C80	6.5
FT75	C90	8
FT85	C105	8.5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12
FT215	C250	12

If a motor of type IM B34 without flanged attachments is used, the user has to take appropriate **measures at the through holes to maintain the specified degree of protection.**

9. Insulation Check & Replacement of Grease/Bearings

When the motor is first commissioned and especially after extended storage, the insulation resistance of the winding is to be measured to earth and between phases. The check must take place using the rated voltage, but at least 500 V.



During and immediately after the measurements dangerous voltages are present at the terminals. Therefore never touch the terminals and follow the operating instructions of the insulation resistance meter closely!

Depending on the rated voltage U_N , the following minimum values must be maintained with a winding temperature of 25 °C:

Rated Power P_N in kW	Insulation Resistance referred to Rated Voltage in kΩ/V
$1 < P_N \leq 10$	6.3
$10 < P_N \leq 100$	4
$100 < P_N$	2.5

If the minimum values are lower, the winding must be dried properly until the insulation resistance corresponds to the required value. When the motor is commissioned after a prolonged period of storage inspect the bearing grease visually and replace it if hardening and other irregularities occur. If

Terminal box overview

Terminal box type	Terminal board	Rated current [A]	Connecting thread	Tightening torque [Nm]
KA 05	K1M4	30	thread	1.8 ± 0.2
KA 05-13	K1M4	30	M4	1.8 ± 0.2
KA 05-13	K1M5	30	M5	2.4 ± 0.2
KA 25 A	SB 5	25	M5	2.5 ± 0.5
KA 25 A SS	SB 5	25	M5	2.5 ± 0.5
K 63/25 A	SB 5	25	M5	2.5 ± 0.5
KK 63 A	SB 6	63	M6	4 ± 1
KK 100 A	SB 8	100	M8	7.5 ± 1.5
KK 200/100 A	SB 8	100	M8	7.5 ± 1.5
KK 200 A	SB 10	200	M10	12.5 ± 2.5
KK 400 A	SB 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-20	630	M20	30 ± 4
KK 1000 A	KLSO 1000	1000	current bar	-

11. Commissioning

Please follow the Safety Regulations closely. All work is to be carried out only when there is no voltage on the motor. The installation must be carried out according to the valid regulations by qualified skilled personnel. Initially the mains conditions (voltage and frequency) must be compared with the data on the rating plate of the motor. The dimensions of the connecting cables must be adjusted in line with the rated currents of the motor. The connection points of the motor are marked in accordance with EN 60034-8 (VDE 0530 Part 8). Under point 24. "Connection diagrams for the connection of

the motors are to be commissioned by the manufacturer after more than three years following their delivery then the bearing grease must always be replaced. With motors fitted with covered or sealed bearings the bearings must always be replaced with new bearings of the same type after a storage period of four years.

10. Motor connection



The connection has to be done by qualified personnel according to the valid safety regulations. Outside of Germany the required national standards must be applied. Name plate designations have to be observed under all circumstances!

Take extra care when connecting the supply cables in the terminal box of the motor. The nuts of the connection screws have to be fastened without force. Before connecting the power line, the existing motor connections must eventually be retightened.

three-phase" motors printed in these instructions are the most common connection diagrams for three-phase motors in basic design, according to which the connection is made. For all other versions, the special circuit diagrams are glued to the inside of the terminal box cover or placed in the terminal box. An additional terminal box can be provided for the connection of auxiliary and protection devices (e.g. anti-condensation heaters); the same regulations apply as for the main terminal box. Always start the motors with an overcurrent protection device that is set in accordance with the relevant nominal values of the motor ($\approx 1.05 I_{nom}$).

Otherwise warranty claims with respect to damaged windings become void. Before the motor is connected for the first time it is recommended to check the insulation resistances between winding and earth and between phases (see Section 9). After prolonged storage it is absolutely essential that the insulation resistance is measured. Before coupling the motor to the driven machine, check the direction of rotation of the motor to prevent possible damage being caused to the driven machine. If the power lines are connected

with the phase sequence L1, L2, L3 to U, V, W, the direction of rotation is clockwise (view to shaft end on drive side DS). If two terminals are changed, the direction of rotation is counterclockwise (i.e. L1, L2, L3 to V, U, W). For machines with only one direction of rotation the required sense of rotation is marked by an arrow on the machine.

For the permissible tightening torques for the terminal board bolts refer to the table below:

Tightening torques for bolts (terminal box, end shield, bearing cover) Series W.. and K.. 56 to 132T

Type		Type of construction	End shield		Fixed bearing cover		Terminal box						
W.2. and KPE. and K21.	W.1. and KP. and K20.		DS	NS	DS	NS	or adapter	cover					
Bolts/tightening torque for bolts M _A													
63...	56...	all	M 4 2.0 Nm	M 4 2.0 Nm	M 4 1.5 Nm (for W.. and K.. 100 L M 5 2.0 Nm)	M 4 1.5 Nm	M 4 2.5 Nm	M 5 1.0 Nm					
71...	63...		M 5 4.0 Nm	M 5 4.0 Nm									
80...	71...		M 6 7.0 Nm	M 6 7.0 Nm									
90...	80...												
100 L	90...												
100 LX.112...	100...	B3	M 8 10.0 Nm	M 8 10.0 Nm	M 5 2.0 Nm	M 5 2.0 Nm							
		B5. B14	M 8 15.0 Nm										
132 S...T	-	B3. B14 FT130	M 8 10.0 Nm										
		B5. B14	M 8 15.0 Nm										M 4 2.0 Nm

Tightening torques for bolts (terminal box, end shield, bearing cover) Series W.. and K.. 112 to 355

Thread Ø	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
End shield	-	-	25	45	75	170	275
Bearing cover	5	8	15	20	20	-	-
Terminal box	-	4	7.5	12.5	-	20	-

Before closing the terminal box make absolutely sure that:

- the connection has been made in accordance with the wiring diagram
- all terminal box connections are tightened
- all minimum values of air paths are maintained (larger than 8 mm up to 500 V, larger than 10 mm up to 750 V, larger than 14 mm up to 1000 V)
- the interior of the terminal box is clean and free from foreign bodies
- unused cable entries are blanked off and the threaded plugs with seals are tightened
- the seal in the terminal box cover is clean and tightly glued and all sealing surfaces are in the correct state to

ensure that the relevant degree of protection is maintained.

Before starting up the motor check that all safety regulations are strictly adhered to, that the machine is correctly installed and aligned, that all fixing parts and earthing connections are tightened, that the auxiliary and additional devices are functionally and correctly connected and if a second shaft end is fitted that the key is secured against being thrown aside.

If possible the motor is to be connected without load. If the motor is running smoothly and without any abnormal noises, the load of the driven machine is to be applied to

the motor. When the motor is started up it is recommended to monitor the current consumption if the motor is loaded with its driven machine so that any possible overloads and asymmetries occurring in the mains can be recognised immediately.

The starter must always be in the starting position during starting. With slip ring motors the correct running of the brushes must be monitored. They must be absolutely spark-free.

For mountings like encoders, brakes and others please observe the corresponding operating and maintenance instructions of the manufacturer.

12.1 Maintenance

You are once again referred to the Safety Regulations, in particular to insulation, to securing against reconnection, to checking whether all components connected to a voltage

source are in dead state. If it is necessary to disconnect the motor from the mains for maintenance work particular care must be taken to ensure that any possibly existing auxiliary circuits (e.g. anti-condensation heaters, forced ventilators, brakes) are also anti-condensation from the mains. If the motor is to be dismantled during maintenance work, the sealing compound on the centering shoulders is to be removed. When reassembling the motor these need to be resealed using a suitable motor sealing compound. Existing copper sealing washers must always be refitted. Careful and regular maintenance, inspections and revisions are necessary to detect and clear faults in time, before consequential damages will happen. As individual operating conditions cannot be defined for all applications the listed items represent a general advice for undisturbed operation. Individual local conditions (degree of soiling, load, etc.) must be taken into account when adjusting these terms.

What to do?	Time period	Terms
First inspection	After about 500 operating hours	½ year at the latest
Control of air circulation and surface of motor	Depending on local environmental pollution	
Relubrication (as option)	See rating plate or relubrication sign	
Main inspection	After about 10,000 operating hours	Once a year
Remove condensation water	Depending on the local environmental conditions	

12.2 Inspections

12.2.1 Initial inspection

According to the requirements an initial inspection of the motor must be organised after approximately 500 hours of operation, but not later than half a year after start of operation. The following examinations will be done at standstill of the motor:

a) Check of the foundations. There must be no cracks or other damages like depressions.

The following examinations will be done when the motor is running:

- Check of the electrical characteristics.
- Check of the bearing temperatures. It is examined if the permissible bearing temperatures will be exceeded during operation of the motor.
- Check of the running noises. When the motor is running, it is checked if the quiet running has changed for the worse.

If the examination results in differences from the values specified in the maintenance manual or if there are other faults or damages detected, than these must be corrected immediately.

12.2.2 Main inspection

According to the requirements a main inspection of the motor must be organised annually after approximately 10,000 hours of operation.

The following examinations will be done at standstill of the motor:

- Check of the foundations. There must be no cracks or other damages like depressions.
- Check of the motor alignment. The motor alignment must be within the given tolerances.

- Check of the fastening bolts. All bolts used for fixing mechanical and electrical connections must be tight (see also the table for tightening torques for bolts in chapter 11. Commissioning).
- Check of the cables and the insulation material. The examination must check if the cables and used insulation materials are in good conditions. They must not be discoloured or even burnt and they must not be broken, cracked or faulty in any other way.
- Check of the insulation resistance. The insulation resistance of the winding must be measured. The requirements in the maintenance manual (chapter 9) must be kept.
- According to the grease quality and bearing type of the motor it can be necessary to change the grease after 10,000 working hours (see chapter 13 Bearings and Lubrication). Apart from that the necessary relubrication periods for friction bearings must be observed, because they differ from the inspection periods.

The following examinations will be done when the motor is running:

- Check of the electrical characteristics.
- Check of the bearing temperatures. It is examined if the permissible bearing temperatures will be exceeded during operation of the motor.
- Check of the running noises. When the motor is running, it is checked if the quiet running has changed for the worse.

If the examination results in differences from the values specified in the maintenance manual or if there are other faults or damages detected, than these must be corrected immediately.

13. Bearings and Lubrication

The roller bearings of the motors in standard design are filled with anti-friction bearing grease in the factory

(or with sealed bearings by the bearing manufacturer) according to DIN 51825 in compliance with the table below:

VEM motors GmbH:

Motor type	Designation of grease	Design. acc. to DIN 51825	Temperature range in °C
Thermal class F Thermal class H rise F Standard, TI, AS, NS, VL, LL Marine design (SS) Smoke exhaust design	Asonic GHY 72	KE2R-40	-40 up to +180
For low temperatures	Asonic GLY 32	KPE2N-50	-50 to +140
For high temperatures, Thermal class H rise H Roller table motors ARB, ARC Smoke exhaust design	Berutox FH 28 KN	KHC1R-30	-30 to +180
Power plant design Motors complying with VIK with relubrication device	High-LUB LM 3 EP	KP3N-30	-30 to +140
For very high ambient temperatures	Barrierta L55/3	-	-25 to +260
Customer request	Only after consultation with design department of VEM		

VEM motors Thurm GmbH:

Design of the motor	Grease designation	Designation acc. to DIN 51825	Temperature range in °C
Thermal class F Thermal class H according to F used Standard Marine design	Asonic GLY 32	KEHC2N-50	-50 to +140
for low temperatures	Isoflex PDL 300 A	KE1/2G-70	-70 to +110
for high temperatures Thermal class H according to H used, smoke exhaust designs Railway designs	Klüberquiet BHQ 72-102	KE2/3R-40	-40 to +180
for very high ambient temperatures	Barrierta L55/3	-	-25 to +260
Customer request	After consultation with the Design department of VEM		

Under normal load and climatic conditions, the quality of grease guarantees an operation of the motor for approx. 10,000 service hours with two pole design and 20,000 service hours with multipole design. If not otherwise agreed the grease of anti-friction bearing must never be refilled during this period. However, the condition of the grease should be checked occasionally even before this time limit. Irrespective of the operating hours, the bearings themselves or the grease of permanently lubricated bearings should be replaced at the latest after 4 years due to the reduction of the lubricity of the grease. The indicated number of service hours is only valid for operation at rated speed. When using inverter feeding the indicated relubrication periods

are reduced by 25% because of the higher temperature increase. If during operation of the motor via an inverter the nominal speed is exceeded then the regreasing period reduces approximately in the opposite ratio to the increase in the motor speed. Regrease the bearings only after a thorough cleaning using suitable solvents. The same type of grease must be used. When replacing the grease only the equivalent types specified by the motor manufacturer can be used. Please bear in mind that the bearings should only be filled up to about 2/3 of their free space. A complete filling of the bearings and bearing covers with grease leads to increased bearing temperature and therefore to increased wear.

The regreasing of bearings with regreasing facility is carried out at the grease nipple when the motor is running using the grease quantity required for the respective motor. For the regreasing intervals please refer to the table below:

Frame size		2-pole design	Design with 4-poles and more
Series IEC/DIN	Series Transnorm		
132 to 280	100 to 250	2,000 h	4,000 h
315	280 to 315	2,000 h	4,000 h
355	-	2,000 h	3,000 h

The quantities of grease required for the regreasing are stated in the below table (Please note that for the first regreasing approx. twice the amount of grease is required because the grease lubrication pipes are still empty). The used grease is collected in the grease chamber of the external bearing cap. After approx. 5 regreasings this old grease should be removed, e.g. as part of inspection work.

The necessary relubrication periods for roller bearings differ from the inspection periods and must be observed separately!

Series Transnorm Size	Overall length pole number	Quantity of grease in cm³		Series IEC/DIN Size	Overall length pole number	Quantity of grease in cm³	
		D-end	N-end			D-end	N-end
112	all	10	10	132	M4, MX6	17	17
132	all	17	17	160	L2, MX2, L4, 6, 8	23	20
160	all	23	20	180	M2, L4	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31	200	L2, L4, 6, 8, LX6	31	23
200	2	31	31		LX2	31	31
	≥ 4	35	31	225	M2	31	31
225	2	35	35		M4, 6, 8, S4, 8	35	31
	≥ 4	41	35	250	M2	35	35
250	2	41	41		M4, 6, 8	41	35
	≥ 4	52	41	280	2	41	41
280	2	52	52		≥ 4	52	41
	≥ 4	57	52	315	S, M2	52	52
315	S2	57	52		S, M ≥ 4, MX2	57	52
	M, L, LX2	57	57		MY, L, LX2	57	57
	S4, 6, 8	64	52		MX4, 6, 8	64	52
	M, L, LX4, 6, 8	78	57		MY, L, LX4, 6, 8	78	57
355	2	57	57	355	2	57	57
	4	90	57		4, 6, 8	90	57
	6, 8	90	57				

The motors up to size 315 M are equipped as standard with roller bearings with life-time lubrication. From size 315 MX upwards they are equipped with relubrication devices which can be ordered for smaller motors as option. Information about bearings and relubrication can be found in the general installation, maintenance and operating manual or on the rating plate or relubrication sign.



Maintenance work (without relubrication) has to be done at standstill of the motor. It has to be assured that the machine is secured against reconnection and labelled with an appropriate sign.



In addition the security advices and accident prevention regulations of the manufacturers for the use of oils, lubricants and detergents must be observed!



Adjacent live parts have to be covered or secured!

It has to be assured that the auxiliary circuits like anti-condensation heating are dead (zero potential). For design versions with condensate drain hole please observe that the drain plug screw has to be lubricated with a suitable sealant (for example Eppl 28) before relocking.

14. Long term storage (more than 12 months)

Long term storage must be done indoors in vibration-free, dry rooms with temperatures not below -20 °C and not above +40 °C. The storage environment must not contain aggressive gas, vapours, dusts and salts. Preferably motors shall be moved and stored only in original packing. Storage and transport with motors standing on their fan covers is not allowed. Additionally unprotected metal surfaces like shaft ends and flanges must be protected with a medium for long-time corrosion protection in addition to the existing factory-provided temporary corrosion protection. If there is a risk of motors being covered by moisture from condensation, please provide precautionary measures against humidity. Then a special packing in airtight sealed plastic foil is necessary or as alternative packing in plastic foil with desiccants. Please put desiccant bags in the terminal box as well. For the transport please use the eye bolts/attachment eyes of the motors together with suitable lifting accessories. The eye bolts/attachment eyes must only be used for lifting the motors without additional mountings like foundation plates, gears and others. Motors with reinforced bearings are supplied with a transportation safety device. The transportation safety device at the shaft end must only be removed during installation of the motor and before switching on.

15. Slipring Contact System

The slip ring contact system must be inspected at regular intervals. It is advisable to check the slip rings 2 – 3 times immediately after commissioning, at intervals of approx. 50 operating hours. Subsequently regular maintenance is to be carried out at intervals that depend on the relevant operating conditions. A thin layer of patina should be formed on the surface of the slip rings. Generally such patina layer is formed after an operation of between 100 to 500 hours. If intensive scoring or burnt spots on the slip ring surface occur they must be removed immediately either by cleaning or if necessary by re-machining. If slight scoring appears it is not necessary to re-machine. The pressure of the carbon brushes must be checked. It should be between 18.5 kPa and 24 kPa. When replacing the brushes the same type of brush must always be used. New carbon brushes must be bedded-in. With box type brush holders care must be taken to ensure that the carbon brushes do not jam due to contamination. The carbon brushes wear naturally and the abrasion can amount to 3 – 5 mm per 1,000 hours of operation.

16. Draining of condensation water

On installation sites where formation of dew and thus occurrence of condensation water can be expected inside the motor, the accumulated condensation water has to be drained at regular intervals through the opening at the lowest point of the end shield. Subsequently the opening must be closed up again.

17. Cleaning

So that the effects of cooling air are not interfered with, all parts of the motor must be cleaned at regular intervals. In the majority of cases it is sufficient to clean the machine with compressed air that is free from water and oil. Especially the vent holes and the spaces between the ribs must be kept clean. The dust generated by natural wear and deposited in the interior of the motor or in the slip ring space must be removed at regular intervals. It is recommended to include the electric motors in the regular routine inspections of the driven machine.

18. Auxiliary devices

As option the motors can be equipped with auxiliary devices.

18.1 Motors with Thermal Winding Protection

For monitoring the stator winding temperature it is possible to have thermocouples installed in the motor (PTC thermistors, KTY or PT 100). For their connection suitable auxiliary clamps for auxiliary circuits are available in the main terminal box or in additional terminal boxes. The connection is done according to the attached connection diagram.

A continuity test of the thermistor sensor circuit using a test lamp, a hand generator and such like is strictly prohibited because this would destroy the sensors immediately. If it becomes necessary to verify the cold resistance of the sensor circuit (at approx. 20 °C) then the measuring voltage must never exceed 2.5 V DC. It is recommended to carry out the measurement using a Wheatstone bridge with a 4.5 V DC supply voltage. The cold resistance of the sensor circuit must never exceed 810 Ohms; a measurement of the hot resistance is not necessary.



With motors that are fitted with thermal winding protection, care must be taken that when the thermal winding protection responds and after the cooling down of the motor, no hazards can occur due to spurious automatic reconnection.

18.2 Anti-condensation heating

The input supply voltage is indicated on the name plate of the motor. For their connection either in the main terminal box or in the auxiliary terminal boxes suitable clamps for auxiliary circuits are provided. The connection is done according to the attached connection diagram. The anti-condensation heating has to be switched on only after disconnection of the motor. It shall not be switched on while the motor is in operation.

18.3 Forced ventilation unit

The forced ventilation unit dissipates the lost heat at operation of the main motor. During operation of the main motor the motor of the forced ventilation unit has to be switched on. After disconnection of the main motor the forced ventilation has to continue depending on the temperature. For motors with forced ventilation units that are dependent on the direction of rotation, the sense of rotation has to be observed unconditionally (see rotation mark). Only manufacturer approved forced ventilation units shall be used. The forced ventilation unit has to be connected according to the connection diagram that is supplied inside of the terminal box.

19. Warranty, Repair, Spare Parts

Unless expressly agreed otherwise only our contractual workshops are permitted to carry out repairs during the warranty period. Other repairs that may potentially be required can also be carried out by skilled personnel in these workshops. Details about Customer Service network can be obtained from the manufacturer on request. The spare parts are listed in Section 25 "Design of the motors" of these operating and maintenance instructions. Maintenance carried out appropriately (provided it is as described in Section "Maintenance") does not constitute a breach of warranty provisions. The contractual warranty liability on the part of the manufacturer is not prejudiced by this.

20. Electromagnetic Compatibility

The motors, as non-independently working unit, have been checked with regard to their conformity with the EMC standards. It is the responsibility of the equipment operator to ensure by suitable measures that the apparatus or plant in their entirety comply with the relevant electromagnetic compatibility standards.

21. Troubleshooting

General mechanical and electrical faults can be rectified according to the Schedule in Section 26 "Fault clearance". All safety regulations must be strictly observed when rectifying faults.

22. Terminal board circuits

For a machine with only one shaft end or with two shaft ends that have different diameters, the sense of rotation is that rotational direction which is seen, if a person looks at the front end of the only or thicker shaft end.

1. Algemeen

Voor de volgende motorseries dient u zich te houden aan de montage-, bedienings- en onderhoudshandleiding:

- Explosiebeveiligde asynchrone draaistroommotoren (ontstekingsbeschermingswijze 'eb', 'ec', 'tb' en 'tc')
- Remmotoren
- Brandgasmotoren
- Asynchrone draaistroommotoren met kooianker voor laagspanning beschermingsklasse IP 57S
- Watergekoelde asynchrone draaistroommotoren met kooianker voor laagspanning
- Asynchrone éénfasemotoren met kooianker
- Synchrone motoren met permanente bekrachtiging voor transformatorbedrijf
- Weerstands motoren
- Aggregaten en motoren met externe ventilatie

Om schade aan de motoren en de aan te drijven uitrustingen te voorkomen, dient u zich te houden aan de bepalingen van de bedienings- en onderhoudshandleiding, met eventueel geldende aanvullingen. In het bijzonder dient u de apart bijgevoegde veiligheidsaanwijzingen streng na te volgen, dit om gevaren te voorkomen. Omdat de bedienings- en onderhoudshandleiding voor de overzichtelijkheid geen losse informatie over alle denkbare speciale toepassingen en toepassingsgebieden kan bevatten, moeten bij de montage door de exploitant geschikte beschermingsmaatregelen worden genomen.

1.2. Gekwalificeerd personeel

Montagewerkzaamheden, inbedrijfstelling en gebruik van motoren mag alleen uitgevoerd worden door vaklieden die op grond van hun beroepsopleiding, ervaring en instructies over voldoende kennis beschikken over



- Veiligheidsvoorschriften;
- Ongevalpreventievoorschriften;
- Richtlijnen en algemeen erkende regels der techniek (bijv. VDE-regels, normen).

For each motor the correct connection diagram is attached. The connection must be done accordingly. For the connection of auxiliary circuits please see the additional connection diagram, which is also attached.

23. Disposal

When disposing of the motors please observe applicable national law. In addition please take care that all oil and grease are disposed of according to the ordinance of waste oils (Altölverordnung). They must not be contaminated with solvents, cold cleaners and paint residues.

Before recycling the individual materials must be separated. Most important components are grey cast iron (housing), steel (shaft, stator and rotor sheets, and consumables), aluminium (rotor), copper (windings) and plastics (insulation materials like for example polyamide, polypropylene and others). Electronic components like printed circuit boards (inverter, encoder, etc.) must be recycled separately.

Het vakpersoneel moet de hen opgedragen werkzaamheden kunnen beoordelen en mogelijke gevaren kunnen herkennen en vermijden. De voor de veiligheid van de installatie verantwoordelijke moet gerechtigd zijn om de noodzakelijke werkzaamheden uit te voeren.

1.3. Doelmatig gebruik

Deze motor is alleen vrijgegeven voor het gebruiksdoel-einde dat door de fabrikant is voorzien in de catalogus en in de bijbehorende technische documentatie. Elk ander of daar bovenuit gaand gebruik geldt als niet doelmatig. Hieronder geldt ook het naleven van alle bijbehorende opschriften op het product. Veranderingen of ombouw-werkzaamheden aan de motor zijn niet toegestaan. Externe producten en componenten die samen met de motor worden gebruikt, moeten door de fabrikant aanbevolen dan wel toegelaten zijn.

1.4. Afwijzing van aansprakelijkheid

Of deze handleiding en de vereisten en methoden bij installatie, bedrijf, gebruik en onderhoud van de elektromotor worden nagevolgd, kan door de fabrikant niet worden gecontroleerd. Een onjuiste uitvoering van de installatie kan tot schade aan voorwerpen leiden en dientengevolge ook tot letsel voor personen. Wij aanvaarden dan ook geen aansprakelijkheid of garantie voor verliezen, schade of kosten die uit een onjuiste installatie, onjuist bedrijf of onjuist gebruik en onderhoud volgen of op een of andere manier daarmee samenhangen. Wij streven ernaar om onze resultaten voortdurend te verbeteren. Daarom behouden wij ons het recht voor om zonder voorafgaande mededeling wijzigingen aan het product, aan de technische gegevens of in de montage-, bedienings- en onderhoudshandleiding door te voeren. Uitvoering, technische gegevens en afbeeldingen zijn altijd pas na schriftelijke bevestiging door de leverancier bindend.

1.5 EU-motorenrichtlijn nr. 640/2009

2009 Sinds juni 2011 is de EU-verordening nr. 640/2009 van de Europese Commissie voor elektromotoren van

kracht geworden. Deze verordening regelt de milieu-ontwerpvereisten voor 2-, 4- en 6-polige asynchrone laagspannings-draaistroommotoren met een vermogen tussen 0,75 kW en 375 kW.

De verschillende milieu-ontwerpvereisten treden in werking volgens het volgende tijdschema:

- **Sinds 16 juni 2011** moeten motoren minimaal voldoen aan het rendementsniveau **IE2**, zoals gedefinieerd in Bijlage I van de verordening.
- **Sinds 1 januari 2015** moeten motoren met een nominaal uitgangsvermogen van **7,5 – 375 kW** ofwel minimaal voldoen aan het in Bijlage 1 nummer 1 van de verordening gedefinieerde rendement **IE3** of voldoen aan het in Bijlage I nummer 1 gedefinieerde rendement **IE2** en met een **toerentalregeling** zijn uitgerust.
- **Sinds 1 januari 2017** moeten alle motoren met een nominaal uitgangsvermogen van **0,75 – 375 kW** ofwel minimaal voldoen aan het in Bijlage 1 nummer 1 gedefinieerde rendement **IE3** of voldoen aan het in Bijlage I nummer 1 gedefinieerde rendement **IE2** en met een toerentalregeling zijn uitgerust.

De verordening geeft dus de gebruiker het recht om een IE3-motor (voor vast of variabel toerental) of een IE2-motor met toerentalregelaar te gebruiken. **De gebruiker is verantwoordelijk voor het naleven van de vereisten van de EU-verordening. De motorfabrikant zorgt voor een aanduiding op het product.** Gedetailleerde geldigheidsbereiken en uitzonderingsregelingen voor speciale uitvoeringen zijn te vinden in de EU-verordeningen 640/2009 en 4/2014.

2. Beschrijving
De motoren komen overeen met de normen IEC 34-1, EN 60034-1 en overige van toepassing zijnde Europese normen. Levering conform bepaalde voorschriften (bijv. classificatievoorschriften, voorschriften t.a.v. beveiliging tegen explosies) is mogelijk. Als leveringsomvang gelden de opgaven uit de desbetreffende opdrachtbevestiging

3. Rendement
Het rendement wordt berekend volgens het model van EN 60034-2-1. Bij motoren kleiner dan 1 kW wordt directe meting toegepast. De onzekerheid in de metingen bij deze methode wordt als "gering" geclassificeerd. Bij motoren vanaf 1 kW wordt de enkelvoudige verliesmethode toegepast. De extra verliezen worden daarbij uit de restverliezen berekend. De onzekerheid in de metingen bij deze methode wordt eveneens als "gering" geclassificeerd. Het typeplaatje van energiebesparende motoren vermeldt het rendement en de rendementsklasse conform EN 60034-30.

4. Beschermingsgraad
De beschermingswijze van de motoren staat op het typeplaatje. De beschermingsgraad van gebouwde extra voorzieningen kan hiervan afwijken. Bij de opstelling van de motor moet hiermee rekening worden gehouden. Wanneer de motoren in de buitenlucht worden opgesteld (beschermingswijze $\geq$ IP 44) moet er rekening mee worden gehouden dat de motoren tegen directe weersinvloeden (vastvriezen van de ventilator door regen, sneeuw of ijsel) worden beschermd.

5. Uitvoeringen
De uitvoering van de motoren staat op het typeplaatje. Een afwijkende toepassing voor de betreffende uitvoering is toegestaan na goedkeuring van de fabrikant, waarna de ombouw volgens diens voorschriften dient plaats te vinden. De gebruiker dient ervoor te zorgen dat met name bij uitvoeringen met een verticale as wordt voorkomen dat vreemde voorwerpen in de ventilatorkap kunnen vallen.

6. Transport en opslag
De motoren moeten zoveel mogelijk in gesloten, droge ruimten worden opgeslagen. Opslag in de buitenlucht met overkapping is slechts kortstondig toegestaan. Daarbij moeten ze tegen alle schadelijke weersinvloeden worden beschermd. Ook moeten de motoren tegen mechanische beschadigingen worden beschermd. De motoren mogen niet aan de ventilatorkap getransporteerd of opgeslagen worden. Voor het transport moeten de hijsogen/belastingssteunen van de motoren en geschikte aanslagmiddelen worden gebruikt. De hijsogen/belastingssteunen zijn alleen bestemd voor het heffen van motoren zonder aanbouwdelen, zoals vloerplaten, overbrengingen enz. Worden de ringschroeven/belastingssteunen na het opstellen verwijderd, dan moeten de hijsogen naargelang het veiligheidstype permanent afgesloten worden. Wanneer de installatie langere tijd wordt opgeslagen, moet opslagstilschade vermeden worden door te letten op een trillingsarme omgeving. Na een opslagtijd van langer dan 12 maanden moet voor inbedrijfstelling de smeringstoestand worden getest.

7. Demontage van de transportbeveiliging
Bij motoren met transportbeveiliging (rollagers) moet de zeskante bout, die voor de bevestiging van de transportbeveiliging dient, worden losgedraaid en tegelijk met de transportbeveiliging worden verwijderd. Aansluitend moet de lagerdekselbout, die in een zakje in de klemmenkast zit, in het lagerdeksel worden geschroefd. Wanneer het voor een motorvariant nodig is, zit er ook nog een veering in het zakje. Deze veering moet dan eerst om de lagerdekselbout worden aangebracht voordat deze in het deksel wordt geschroefd. Na demontage van de transportbeveiliging moeten door geëigende maatregelen microbewegingen van het anker worden voorkomen (gevaar voor stilstandschade).

 **De transportbeveiliging is alleen bedoeld voor transport. Er mag niet aan worden opgetild.**

8. Opstelling en montage
 **Omdat bij een reglementair gebruik van elektromotoren aan het oppervlak temperaturen van meer dan 100°C kunnen optreden, mogen deze oppervlakken niet worden aangeraakt wanneer de motoren in toegankelijke ruimtes zijn opgesteld. Daarom mogen hieraan ook geen temperatuurgevoelige onderdelen worden bevestigd of hier tegenaan liggen.**

Bij de bouwvormen IM B14 en IM B34 moet erop gelet worden dat de in de onderstaande tabel opgegeven maximaal toegestane inschroefdiepte niet overschreden wordt (beschadiging van de wikkeling!).

Ventilatieopeningen moeten worden vrijgehouden en de in de maatbladen voorgeschreven minimumafstanden moeten worden aangehouden, zodat de stroom van de koellucht niet nadelig wordt beïnvloed. Er dient voor te worden gezorgd dat het uitgeblazen, warme koelmedium niet opnieuw wordt aangezogen. Wanneer het aseinde naar boven is gericht, moet ter plekke het binnendringen van vloeistoffen langs de as verhindert worden!

 **De spie in het aseinde is door de asbeschermmhuls alleen voor transport en opslag beveiligd, het inbedrijfstellen c.q. proefdraaien met alleen de door de asbeschermmhuls beschermde spie is ten strengste verboden. De spie kan wegslingeren.**

Voor het aanbrengen van overdrachtselementen (zoals koppelingen, rondsels of riemschijven) moet het daarvoor geschikte gereedschap worden gebruikt, of het te bevestigen deel moet worden verwarmd. Voor het aanbrengen beschikken de aseinden over centeringen met schroefdraadgaten conform DIN 332 deel 2. Het is verboden om overdrachtselementen op de as te slaan, omdat hierdoor de as, lagers en andere delen van de motor kunnen worden beschadigd. Alle op het aseinde te monteren elementen moeten overeenkomstig het balanssysteem van de motor (hele of halve spie) zorgvuldig dynamisch worden uitgebalanceerd. De rotors van zijn met halve spie uitgebalanceerd; dit wordt op het typeplaatje met de letter H achter het motornummer aangegeven. Motoren met de letter F achter het motornummer zijn met hele spie uitgebalanceerd. De motoren moeten, indien mogelijk, trillingsvrij worden opgesteld. Bij motoren in een trillingsarme uitvoering moeten de specifieke aanwijzingen in acht worden genomen. De gebruiker moet na afloop van de montage voor de bescherming van bewegende delen zorgen en de bedrijfsveiligheid garanderen. Bij directe koppeling met de aangedreven machine moet deze exact worden uitgerijnd. De assen van beide machines moeten in lijn zijn. De ashoogte moet met geschikte hulpstukken aan de aangedreven machine worden aangepast. Riemoverbrengingen belasten de motor door relatief grote radiale krachten. Bij de afmetingen van de riemoverbrengingen moet naast de voorschriften en berekeningsprogramma's van de riemfabrikant worden gecontroleerd of de conform onze gegevens toegestane radiale kracht op het aseinde van de motor niet wordt overschreden door riemspanning en -voorspanning. Met name bij de montage moet de riemvoorspanning correct volgens de voorschriften van de fabrikant van de riem worden ingesteld.

Door het gebruik van cilinderrollagers ("Versterkte Lagering", VL) kunnen relatief grote radiale krachten of massa's op het motoraseinde worden opgevangen. De minimale radiale kracht op het aseinde moet een kwart van de toegelaten radiale kracht bedragen. De toegelaten aseindebelasting moet in acht worden genomen. De waarden kunnen worden afgelezen in de tabellen en diagrammen in de constructieve selectiegegevens.

 **Een overschrijding van de minimale radiale kracht kan binnen enkele uren leiden tot schade aan de lagers. Testen in onbelaste toestand mogen slechts kort duren.**

De schroefdraadboringen bij de in de tabel vermelde flenstypes zijn doorvoerboringen (uitvoeringsvorm IM B14, IM B34). Om beschadigingen van de wikkelkop van de motorwikkeling te vermijden, dienen **maximaal toegelaten inschroefdiepten in overeenstemming met de hierna volgende tabel in acht genomen te worden.**

Flenstype volgens EN 50347	Ouder flenstype volgens DIN 42948	Inschroefdiepte in mm
FT65	C80	6,5
FT75	C90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12
FT215	C250	12

Indien er een motor in de uitvoeringsvorm IM B34 zonder flensaankbouw gebruikt wordt, moet de gebruiker geschikte **maatregelen** aan de doorvoerboringen **ter vrijwaring van de veiligheidsgraad doorvoeren**.

9. Isolatietest en vet-/lagers vervangen
Bij de eerste inbedrijfstelling en met name na een langere opslagperiode moet de isolatieweerstand van de wikkeling tegen massa en tussen de fasen worden gemeten. De test moet met de voorgeschreven spanning, minstens echter met 500 V worden uitgevoerd.

 **Bij de klemmen treden tijdens en direct na de meting gevaarlijke spanningen op; de klemmen in geen geval aanraken. De bedieningshandleiding van de isolatiemeetapparatuur raadplegen!**

Afhankelijk van de nominale spanning U_N moeten bij een wikkelingstemperatuur van 25°C de onderstaande minimumwaarden worden aangehouden:

Nominaal vermogen P_N in kW	Isolatieweerstand in relatie tot nominale spanning in kΩ/V
$1 < P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	4
$100 < P_N$	2,5

Wanneer de waarde lager is dan de minimumwaarde de wikkeling volgens voorschrift drogen tot de isolatieweerstand overeenkomt met de vereiste waarde.

Na een langere opslagperiode voor de inbedrijfstelling moet het lagervet aan een zichtcontrole worden onderworpen en bij het optreden van verhardingen of andere onregelmatigheden moet het vet worden vervangen. Wanneer de motoren pas na meer dan drie jaar na aflevering door de fabrikant in gebruik worden genomen, moet het lagervet in ieder geval worden vervangen.

Bij motoren met afgedekte of afgedichte lagers moeten de lagers na een opslagtijd van vier jaar door nieuwe lagers van hetzelfde type worden vervangen.

Overzicht van de aansluitkast

Type aansluitkast	Aansluitplaat	Ontwerpstroom [A]	Aansluitschroef-draad	Aandraaimoment [Nm]
KA 05	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M5	30	M5	2,4 ± 0,2
KA 25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KA 25 A SS	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
K 63/25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KK 63 A	SB 6	63	M6	4 ± 1
KK 100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200/100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200 A	SB 10	200	M10	12,5 ± 2,5
KK 400 A	SB 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-20	630	M20	30 ± 4
KK 1000 A	KLSO 1000	1000	Contactrail	-

11. Inbedrijfstelling

Werkzaamheden aan de motor mogen alleen in spanningsloze toestand worden uitgevoerd. De installatie moet conform de geldende voorschriften gebeuren door daartoe geschoold vakpersoneel. Vergelijk eerst de netgegevens (spanning en frequentie) met de gegevens op het typeplaatje van de motor. Pas de afmetingen van de aansluitkabel aan de nominale stroomsterkte van de motor aan. De aansluitingen zijn conform EN 60034-8 (VDE 0530, deel 8) gekenmerkt. Onder punt 24. De schakelschema's voor de aansluiting van draaistroommotoren in deze handleiding zijn de meest voorkomende schakelschema's voor draaistroommotoren in basisuitvoering, volgens welke de aansluitingen moeten worden uitgevoerd. Voor andere uitvoeringen worden bijzondere schakelschema's meegeleverd. Deze zijn in de deksel

10. Motoraansluiting



De aansluiting moet worden uitgevoerd door een vakspecialist volgens de geldende veiligheidsbepalingen. Buiten Duitsland moeten de overeenkomstige nationale voorschriften worden toegepast. Houd u altijd aan de gegevens op het typeplaatje!

Bij het aansluiten van de motoren moet in er het bijzonder op worden gelet dat de aansluitingen in de aansluitkast zorgvuldig tot stand worden gebracht. Draai de moeren van de aansluitschroeven vast aan zonder grote kracht te gebruiken. Voordat u de stroomtoevoerkabels aansluit dient u eventueel de bestaande motoraansluitingen aan te draaien.

bels in de fasevolgorde L1, L2, L3 op U, V en W worden aangesloten, krijgt u een rechtsom lopende motor (gezien op het asuiteinde DE aan aandrijvingskant). Wanneer u twee aansluitingen omwisselt, krijgt u een linksom lopende motor (bijv. L1, L2, L3 op V, U, W). Bij machines met maar

één draairichting wordt de voorgeschreven draairichting aangegeven met een richtingspijl op de machine.

De toegelaten aanhaalmomenten van de aansluitkastbouwen vindt u in de volgende tabel:

Aandraaimomenten voor schroeven op de aansluitkast, lagerplaatjes en lagerdeksel Bouwserie W., K.. 56 tot 132T

Type		Versie	Lagerplaatje		Vast lagerdeksel		Aansluitkast	
W.2., KPE., K21.	W.1., KP., K20.		DS	NS	DS	NS	of adapter	Deksel
Schroeven/schroefaandraaimoment M _A								
63...	56...	alle	M 4 2,0 Nm	M 4 2,0 Nm	M 4 1,5 Nm (bij W., K., 100 L M 5 2,0 Nm)	M 4 1,5 Nm	M 4 2,5 Nm	M 5 1,0 Nm
71...	63...							
80...	71...		M 5 4,0 Nm	M 5 4,0 Nm				
90...	80...		M 6 7,0 Nm	M 6 7,0 Nm				
100 L	90...	B3	M 8 10,0 Nm	M 8 10,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 4 2,5 Nm	M 4 2,0 Nm
100 LX,112...	100...		M 8 15,0 Nm					
132 S...T	-	B3, B14 FT130	M 8 10,0 Nm					
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					

Aandraaimomenten voor schroeven op de aansluitkast, lagerplaatjes en lagerdeksel Bouwserie W., K.. 112 tot 355

Schroefdraad Ø	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Lagerplaatje	-	-	25	45	75	170	275
Lagerdeksel	5	8	15	20	20	-	-
Aansluitkast	-	4	7,5	12,5	-	20	-

Voordat de klemmenkast wordt gesloten moet eerst worden gecontroleerd of

- de aansluiting overeenkomstig het aansluitschema is uitgevoerd
- alle klemmenkastaansluitingen stevig zijn vastgedraaid
- alle minimumwaarden van de spanningsvoerende delen dienen zijn aangehouden (groter dan 8 mm tot 500 V, groter dan 10 mm tot 750 V, groter dan 14 mm tot 1000 V)
- de binnenkant van de klemmenkast schoon is en hierin geen voorwerpen liggen
- ongebruikte kabelinvoeren gesloten en de afsluitbouten met de afdichting stevig vastgedraaid zijn
- de afdichting in het deksel van de klemmenkast schoon en stevig vastgeplakt is en alle pakkingsvlakken correct geaard zijn overeenkomstig de beschermingswijze.

Voor het inschakelen van de motor eerst controleren of alle veiligheidsvoorschriften zijn aangehouden, de

machine reglementair gemonteerd en uitgelijnd is, alle bevestigingsdelen en aardaansluitingen stevig vastgedraaid zijn, de hulpen aanvullende voorziening correct en reglementair aangesloten zijn en de pasveer van een eventueel aanwezig tweede aseinde tegen wegslingeren is beveiligd. De motor moet, indien mogelijk, onbelast worden ingeschakeld. Draait hij rustig en zonder abnormale geluiden, dan wordt de motor met de arbeidsmachine belast. Bij de inbedrijfstelling is het raadzaam om de opgenomen stroom in de gaten te houden, wanneer de motor met de arbeidsmachine belast is, zodat eventuele overbelasting en asymmetrie aan de netzijde onmiddellijk worden herkend. De aanloopinrichting moet bij het inschakelen altijd in de startpositie staan. Bij sleeprijs-ankermotoren moet op het probleemloos draaien van de borstels worden gelet. Er mogen geen vonken vanaf springen. Bij aanbouwelementen als verdelers, remmen enz. gelden de betreffende bedienings- en onderhoudshandleidingen van de fabrikant.

12.1 Onderhoud

Wij wijzen nogmaals uitdrukkelijk op de veiligheidsvoorschriften, met name op het vrijschakelen, beveiligen tegen hernieuwd inschakelen, controle op spanningsvrijheid van alle met een spanningsbron verbonden delen. Als de motor voor onderhoudswerkzaamheden wordt losgekoppeld van het net, moet erop worden gelet dat eventueel aanwezige hulpstroomcircuits, bijv. stilstandsverwarmingen, externe ventilatoren, remmen eveneens van het net worden losgekoppeld. Moet de motor in verband met de werkzaamheden gedemonteerd worden, dan moet de aanwezige afdichtingsmassa aan de centreerranden worden verwijderd. Bij de montage moeten de randen met een nieuwe, geschikte motorafdichtingsmassa worden afgedicht. Gebruikte koperen afdichtingen moeten in ieder geval weer vervangen worden.

13. Lagers en smering

De wentellagers van de motoren in normale uitvoering worden in de fabriek en bij afgedekte lagers door de fabrikant van de wentellagers met wentellageret conform DIN 51825 volgens de volgende tabel gesmeerd:

Zorgvuldig en regelmatig onderhoud, inspecties en revisies zijn noodzakelijk om eventuele storingen op tijd te herkennen en te verhelpen, voordat gevolgschade kan ontstaan. Omdat de bedrijfsomstandigheden niet exact zijn vast te stellen, kunnen hier slechts algemene termijnen aangegeven worden, onder voorwaarde van storingsvrij gebruik. Deze moeten steeds worden aangepast aan de plaatselijke omstandigheden (vuil, belasting enz.).

Wat moet er gedaan worden?	Tijdsinterval	Termijnen
Eerste controle	Na ong. 500 bedrijfsuren	uiterlijk na ½ jaar
Controle van luchtleidingen en oppervlak van de motor	afhankelijk van de mate van vervuiling	
Nasmeren (optioneel)	zie type- of smeerpplaatje	
Hoofdinspectie	ong. 10.000 bedrijfsuren	eenmaal per jaar
Condenswater afdalen	afhankelijk van de weersomstandigheden	

12.2 Controles

12.2.1 Eerste controle

Volgens de gegevens moet na ongeveer 500 bedrijfsuren, maar uiterlijk na een half jaar, een eerste controle van de motor worden uitgevoerd. De volgende controles worden bij stilstand van de machine uitgevoerd:

a) Controle van het fundament. Er mogen geen scheuren of andere beschadigingen zoals verzinkingen e.d. optreden.

De volgende controles worden bij lopende motor uitgevoerd:

a) Controle van de elektrische nominale waarden.

b) Controle van de lagertemperaturen. Stel vast of de toegelaten lagertemperaturen bij gebruik van de motor worden overschreden.

c) Controle van het loopgeluid. Controleer bij gebruik van de motor akoestisch of de rustige loop van de motor is verslechterd.

Worden bij de controles afwijkingen van de waarden in de gebruiks- of onderhoudshandleiding of andere defecten of fouten vastgesteld, dan moeten die onmiddellijk worden verholpen.

12.2.2 Hoofdcontrole

Volgens de gegevens moet eenmaal jaarlijks na ong. 10.000 bedrijfsuren een hoofdcontrole worden uitgevoerd aan de motor.

De volgende controles worden bij stilstand van de machine uitgevoerd:

a) Controle van het fundament. Er mogen geen scheuren of andere beschadigingen zoals verzinkingen e.d. optreden.

b) Controle van de uitlijning van de motor. De uitlijning van de motor moet binnen de voorgeschreven toleranties liggen.

c) Controle van de bevestigingsschroeven.

Alle schroeven die gebruikt worden voor het bevestigen van mechanische en elektrische verbindingen, moeten vast zijn aangedraaid (zie ook de tabel Aanhaalmomenten voor schroeven onder punt 11, Inbedrijfstelling in de gebruiks- en onderhoudshandleiding).

- d) Controle van de leidingen en het isolatiemateriaal. Kijk bij de controle of de leidingen en de gebruikte isolatiematerialen zich in goede toestand bevinden. Er mogen geen verkleuringen of zelfs brandsporen zichtbaar zijn en ze mogen niet gebroken, gescheurd of op andere wijze defect zijn.
- e) Controle van de isolatieweerstand. Controleer de isolatieweerstand van de wikkeling. De gegevens in de gebruiks- en onderhoudshandleiding (punt 9) moeten worden nageleefd.
- f) Afhankelijk van de kwaliteit van het vet en de lagers van de motor kan na 10.000 bedrijfsuren ook verversen van het vet van de wentellagers nodig zijn (zie ook punt 13, Lagers en smering van de gebruiks- en onderhoudshandleiding). Daarnaast moeten de noodzakelijke nasmeertermijnen voor wentellagers apart worden nageleefd; deze wijken namelijk af van de controletermijnen.

De volgende controles worden bij lopende motor uitgevoerd:

a) Controle van de elektrische nominale waarden.

b) Controle van de lagertemperaturen. Stel vast of de toegelaten lagertemperaturen bij gebruik van de motor worden overschreden.

c) Controle van het loopgeluid. Controleer bij gebruik van de motor akoestisch of de rustige loop van de motor is verslechterd.

Worden bij de controles afwijkingen van de waarden in de gebruiks- of onderhoudshandleiding of andere defecten of fouten vastgesteld, dan moeten die onmiddellijk worden verholpen.

VEM motors GmbH:

Uitvoering van de motor	Smeervetaanduiding	Aand. volgens DIN 51825	Temperatuurbereik in °C
Thermische klasse F Thermische H gebruikt volgens F Standaard, TII, AS, NS, VL, LL Scheepsuitvoering (SS) Brandgasuitvoering	Asonic GHY 72	KE2R-40	-40 tot +180
voor lage temperaturen	Asonic GLY 32	KPE2N-50	-50 tot +140
voor hoge temperaturen, thermische klasse H gebruikt volgens H, Rollenbaanmotoren ARB, ARC Brandgasuitvoeringen	Berutox FH 28 KN	KHC1R-30	-30 tot +180
Fabrieksuitvoering, Motoren volgens VIK met nasmeerinrichting	High-LUB LM 3 EP	KP3N-30	-30 tot +140
voor zeer hoge omgevingstemperaturen	Barrierta L55/3	-	-25 tot + 260
Wensen van de klant	na ruggenspraak met de constructieafdeling van VEM		

VEM motors Thurm GmbH:

Uitvoering van de motor	Smeervetaanduiding	Aand. conform DIN 51825	Temperatuurbereik in °C
Thermische klasse F Thermische klasse H gebruikt volgens F Standaard Scheepsuitvoering	Asonic GLY 32	KEHC2N-50	-50 tot +140
voor lage temperaturen	Isoflex PDL 300 A	KE1/2G-70	-70 tot +110
voor hoge temperaturen, thermische klasse H gebruikt volgens H, Brandgasuitvoeringen Railuitvoeringen	Klüberquert BHQ 72-102	KE2/3R-40	-40 tot +180
voor zeer hoge omgevingstemperaturen	Barrierta L55/3	-	-25 tot +260
Wensen van de klant	na overleg met de constructieafdeling van VEM		

De vetkwaliteit is geschikt om de motor bij een normale belasting en onder normale omstandigheden ca. 10.000 uur te laten draaien bij een 2-polige uitvoering en ca. 20.000 uur bij een meerpolige uitvoering zonder het lagervet te hoeven vervangen, tenzij anders is overeengekomen. De toestand van de vetvulling moet echter ook voor deze termijn zo nu en dan worden gecontroleerd. Onafhankelijk van het aantal bedrijfsuren moet, vanwege de verminderde smering van het vet, bij permanent gesmeerde lagers na ongeveer 4 jaar het lager of het vet vervangen worden. Het aantal aangegeven uren geldt alleen bij een werking met nominaal toerental. Bij gebruik aan de transformator moeten de aangegeven smeerttermijnen met ongeveer 25% worden verkort, vanwege de hogere verwarming van de motor. Als de motor door een frequentieomvormer aangedreven wordt en het nominale toerental van de motor wordt

overschreden, dan wordt de nasmeringstermijn verkort met ongeveer de omgekeerde verhouding tot het stijgen van het toerental. Het opnieuw vetten van de lagers gebeurt nadat ze grondig zijn gereinigd met geschikte oplosmiddelen. Dezelfde vetsoort dient te worden gebruikt. Ter vervanging mogen uitsluitend de door de fabrikant aangegeven soorten worden gebruikt. Er dient op te worden gelet dat de vrije ruimte van de lagers slechts voor 2/3 met vet wordt gevuld. Wanneer de lagers en lagerdeksels helemaal met vet worden gevuld, heeft dit een verhoogde lagertemperatuur en dus meer slijtage tot gevolg.

Bij lagers met nasmeervoorziening moet het nasmeren bij de smeernippels bij een draaiende motor en overeenkomstig de voor de betreffende motor aangegeven hoeveelheid vet plaatsvinden. De nasmeertermijnen zijn opgenomen in de onderstaande tabel.

Bouwgrootte		tweepolige uitvoering	vier- en meerpolige uitvoering
Reeks IEC/DIN	Reeks Transnorm		
132 tot 280	100 tot 250	2.000 u	4.000 u
315	280 tot 315	2.000 u	4.000 u
355	-	2.000 u	3.000 u

De voor het nasmeren vereiste hoeveelheid vet is opgenomen in de onderstaande tabel (daarbij is ongeveer de dubbele hoeveelheid nodig wanneer voor het eerst wordt nagesmeerd, omdat de vetsmeerbuizen nog leeg zijn). Het afgewerkte vet wordt in de vetkamer van de buitenkamerdeksels verzameld. Dit afgewerkte vet moet na ca. vijf nasmeerbeurten, bijvoorbeeld in het kader van een revisie, verwijderd worden.

Reeks Transnorm Bouwgrootte	Bouwlengte Aantal polen	Hoeveelheid vet in cm³		Reeks IEC/DIN Bouwgrootte	Bouwlengte Aantal polen	Hoeveelheid vet in cm³	
		D-kant	N-kant			D-kant	N-kant
112	alle	10	10	132	M4, MX6	17	17
132	alle	17	17	160	L2, MX2, L4, 6, 8	23	20
160	alle	23	20	180	M2, L4	23	23
180	2	23	23	200	M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31		L2, L4, 6, 8, LX6	31	23
200	2	31	31	225	LX2	31	31
	≥ 4	35	31		M2	31	31
225	2	35	35	250	M4, 6, 8, S4, 8	35	31
	≥ 4	41	35		M2	35	35
250	2	41	41	280	M4, 6, 8	41	35
	≥ 4	52	41		2	41	41
280	2	52	52	315	≥ 4	52	41
	≥ 4	57	52		S, M2	52	52
315	S2	57	52		S, M ≥ 4, MX2	57	52
	M, L, LX2	57	57		MY, L, LX2	57	57
	S4, 6, 8	64	52		MX4, 6, 8	64	52
	M, L, LX4, 6, 8	78	57		MY, L, LX4, 6, 8	78	57
355	2	57	57	355	2	57	57
	4	90	57		4, 6, 8	90	57
	6, 8	90	57				

De benodigde smeetermijnen voor wentellagers wijken af van de inspectietermijnen en moeten afzonderlijk aangehouden worden!

De machines hebben tot bouwgrootte 315 M standaard wentellagers met permanente vetsmering. Vanaf bouwgrootte 315 MX zijn ze met een nasmeerinrichting uitgerust die ook voor kleinere bouwgrootten optioneel verkrijgbaar is. De gegevens voor opslag en smering vindt u in de algemene montage-, bedienings- en onderhoudshandleiding of op het type- of nasmeerplaatje.

Onderhoudswerkzaamheden (behalve nasmeerwerkzaamheden) mogen alleen bij stilstandende machine worden uitgevoerd. Zorg ervoor dat de machine tegen opnieuw inschakelen is beveiligd en is voorzien van een waarschuwingsbord.

Houd u bij het gebruik van olie, smeermiddelen en reinigingsmiddelen ook aan de veiligheidsvoorschriften en ongevalpreventievoorschriften van de betreffende fabrikant.

Onderdelen in de directe omgeving die onder spanning staan, moeten worden afgedekt!

Let erop dat de hulpstroomkringen, zoals de stilstandverwarming, spanningsvrij zijn geschakeld.

Bij de uitvoering met condensafvoergat moet de afvoerschroef/afsluitstop voor het opnieuw afsluiten met een geëigend dichtingsmiddel (bijv. Eppele 28) aangestroken worden!

14. Opslag voor langere tijd (meer dan 12 maanden)
Opslag gedurende langere tijd dient trillingsvrij plaats te vinden in gesloten, droge ruimte met een temperatuurbereik van -20 tot +40 °C en in een atmosfeer zonder agressieve gassen, dampen, stof en zouten. De motoren moeten bij voorkeur in de originele verpakking vervoerd en opgeslagen worden. Opslag en transport op de ventilatorkap is verboden. Onbeschermde metalen oppervlakken, zoals aseinden en flenzen, moeten bovendien ter voorkoming van roest ter plekke met een langetermijn antiroestbescherming voorzien worden. Wanneer de motoren onder de omgevingscondities bedauwd raken, zijn maatregelen nodig ter bescherming tegen vochtigheid. Dan is speciale verpakking met luchtdicht gelaste folie noodzakelijk of verpakking in kunststof folie met vochtabsorberende stoffen. In de aansluitkast van de motoren moeten pakketjes vochtabsorberende stof gelegd worden. Gebruik voor transport de ringschroeven/belastingssteunen van de motoren en gebruik daarbij geschikte hijs hulpstukken. De ringschroeven/belastingssteunen zijn alleen bedoeld voor het tillen van de motor, zonder extra componenten zoals grondplaten, aandrijvingen enz. Motoren met versterkte lagering worden geleverd met een transportbeveiliging. De transportbeveiliging aan het aseinde mag pas bij montage van de motor en voor het inschakelen verwijderd worden.

15. Sleepcontactsysteem
Het sleepcontactsysteem moet regelmatig worden geïnspecteerd. Het is raadzaam om de sleepringen direct na de inbedrijfstelling twee- tot driemaal steeds na 50 bedrijfsuren te controleren. Daarna is regelmatig onderhoud noodzakelijk, waarbij de interval afhankelijk is van de betreffende bedrijfsomstandigheden. Op het oppervlak van de sleepring moet zich een patina vormen. Dit gebeurt meestal na een bedrijfsduur van 100 tot 500 uur. Wanneer diepe rillen of brandsporen op het oppervlak van de sleepring ontstaan, dan moet het oppervlak gereinigd of, indien nodig, afgedraaid worden. Het optreden van ondiepe rillen is geen probleem. De druk van de koolborstels moet gecontroleerd worden. Deze moet 18,5 tot 24 kPa bedragen. Bij vervanging van de borstels moet hetzelfde merk borstel worden gebruikt. Nieuwe koolborstels moeten ingeslepen worden. Bij borstelhouders moet erop worden gelet dat de borstels niet gaan klemmen doordat ze vuil zijn geworden. De koolborstels zijn aan natuurlijke slijtage onderhevig. De slijtage kan 3 tot 5 mm per 1.000 bedrijfsuren bedragen.

16. Aftappen condenswater
Op plaatsen waar met bedauwing en dus met de vorming van condens in de motor rekening moet worden gehou-

den, moet de condens regelmatig via de aftap opening op het laagste punt van het lagerschild worden afgetapt, waarna de opening weer wordt afgesloten.

17. Reiniging
Om de werking van de koellucht niet nadelig te beïnvloeden, moeten alle delen van de motor regelmatig worden gereinigd. Meestal is het voldoende om de motor met water- en olievrije perslucht door te blazen. Met name de luchtopeningen en de ruimten tussen de koelribben moeten schoon worden gehouden. De koolaanslag die door natuurlijke slijtage binnenin de motor of de sleep-ringruimte ontstaat, moet regelmatig worden verwijderd. Wij adviseren om bij een regelmatige controle van de arbeidsmachine ook de elektromotoren te betrekken.

18. Extra voorzieningen
De motoren kunnen optioneel geleverd worden met extra voorzieningen:

18.1 Thermische motorbeveiliging
Ter bewaking van de temperatuur van de middelste statorwikkeling kunnen temperatuursensoren (koudeleiding, KTY, TS of PT100) in de motor ingebouwd zijn. Voor het aansluiten hiervan zijn ofwel in de hoofdaansluitkast of in de extra aansluitkast geschikte hulpaansluitingen voor hulpstroomkringen aanwezig. Hierop sluit u aan volgens de bijgeleverde aansluitingstekening.

Een controle van het thermistorcircuit met een testlamp, megger o.i.d. is ten strengste verboden, omdat de voeler hierdoor onmiddellijk wordt beschadigd. Bij een eventueel noodzakelijke nameting van de weerstand in koude toestand (bij ca. 20 °C) van het thermistor circuit mag de meetspanning niet hoger dan 2,5 V= zijn. Geadviseerd wordt een meting met Wheatstone-brug met een voedingsspanning van 4,5 V=. De weerstand in koude toestand van het thermistor circuit mag niet meer dan 810 ohm bedragen. Een meting van de weerstand in warme toestand is niet noodzakelijk.

Bij motoren met thermische wikkelingsbeveiliging moeten voorzorgsmaatregelen worden getroffen, zodat na activering van de thermische weerstandsbeveiliging en aansluitend het afkoelen van de motor geen gevaar ontstaat wanneer de motor abusievelijk weer wordt ingeschakeld.

18.2 Stilstandverwarming
De aansluitspanning is op het motortypeplaatje aangegeven. Voor het aansluiten hiervan zijn ofwel in de hoofdaansluitkast of in de extra aansluitkast geschikte aansluitingen voor hulpstroomkringen aanwezig. Hierop sluit u aan volgens de bijgeleverde aansluitingstekening. De stilstandverwarming mag pas na uitschakelen van de motor ingeschakeld worden. Als de motor werkt, mag hij niet zijn ingeschakeld.

18.3 Externe ventilatoreenheid
De externe ventilatoreenheid zorgt tijdens gebruik van de hoofdmotor voor afvoer van de verlieswarmte. Tijdens gebruik van de hoofdmotor moet de externe ventilatormotor ingeschakeld zijn. Nadat de hoofdmotor uitgeschakeld wordt, moet voor een temperatuurafhankelijke naloop van de externe ventilator gezorgd te worden. Let bij mo-

toren met draairichtingafhankelijke externe ventilatoreenheden altijd op de draairichting. (Zie draairichtingspijl) Gebruik alleen de door de fabrikant geleverde externe ventilatoraggregaten. De externe ventilatoreenheid moet aangesloten worden volgens de geldende, in de aansluitkast meegeleverde aansluitingstekening.

19. Garantie, reparaties en reserveonderdelen

Reparaties onder garantie vinden plaats in door ons erkende werkplaatsen, tenzij anders overeengekomen. Ook alle andere evt. noodzakelijke reparaties kunnen daar vakkundig worden uitgevoerd. Informatie over de organisatie van onze klantenservice kunt u opvragen bij de fabrik. U vindt de reserveonderdelen in hoofdstuk 25 Opbouw van de motoren van deze bedienings- en onderhoudshandleiding. Oordeelkundig onderhoud als vereist in het hoofdstuk 'Onderhoud' geldt niet als ingreep in de zin van de garantiebepalingen. Dit ontslaat de fabriek dus niet van de overeengekomen garantieverplichtingen.

20. Elektromagnetische compatibiliteit

De conformiteit van de motoren als onzelfstandige unit voldoet aan de EMC-norm. De gebruiker van de installatie is ervoor verantwoordelijk dat door geschikte maatregelen wordt gegarandeerd dat de apparaten c.q. installaties gezamenlijk voldoen aan de norm ten aanzien van de elektromagnetische compatibiliteit.

21. Verhelpen van storingen

Het verhelpen van algemene storingen van mechanische en elektrische aard kan worden uitgevoerd volgens het schema in hoofdstuk 26 Verhelpen van storingen. Wij wij-

zen nogmaals nadrukkelijk erop dat alle veiligheidsaanwijzingen bij het verhelpen van storingen strikt moeten worden nagevolgd.

22. Klemplaatschakelingen

Voor een machine met slechts één asuiteinde of twee asuiteinden met verschillende dikte geldt als looprichting de draairichting van het anker, die een waarnemer vaststelt als hij het front van het enige of dikkere asuiteinde bekijkt.

Bij elke motor wordt een verplichte aansluitingstekening meegeleverd, volgens welke de aansluitingen moeten worden uitgevoerd. De hulpstroomkringen moeten volgens een eveneens meegeleverde hulp-aansluitingstekening aangesloten worden.

23. Afvoer

Bij afvoer van de machine moeten de geldende landelijke voorschriften nagekomen worden.

Let er verder op dat olie en vet wordt afgevoerd volgens de geldende regels voor afvoerolie. Ze mogen niet verontreinigd zijn met oplosmiddelen, koudereinigingsmiddelen of lakresten.

Voor hergebruik moeten de verschillende materialen gescheiden worden. De belangrijkste componenten zijn ruwijzer (behuizing), staal (as, stator- en ankerplaat, kleine onderdelen), aluminium (anker), koper (wikkelingen) en kunststoffen (isolatiematerialen zoals polyamide, polypropyleen enz.). Elektronische bouwdelen zoals printplaten (transformator, verdelers enz.) worden gescheiden verwerkt.

1. Generelt

For følgende motorserier skal der lægges mærke til de supplerende monterings-, betjenings- og vedligeholdelsesvejledninger:

- Eksplosionsbeskyttede, trefasede, asynkrone motorer (tændingsbeskyttelsestyperne "eb", "ec", "tb", "tc")
- Bremsemotorer
- Brandgasmotorer
- Trefasede, asynkrone motorer med kortslutningsrotor til lav spænding, beskyttelsesklasse IP 57S
- Vandkølede, trefasede, asynkrone motorer med kortslutningsrotor til lav spænding
- Enkeltfasede asynkrone motorer med kortslutningsrotor
- synkrone motorer under permanent spænding til frekvensomformning
- Reluktansmotorer
- Ventilationsenheder, ventilerede motorer

For at undgå skader på motoren og udstyrene til fremdrift skal bestemmelserne i betjenings- og vedligeholdelsesvejledningen og eventuelt de gyldige tilføjelser overholdes. Der skal især lægges mærke til sikkerhedsanvisningerne, som er vedlagt separat, for at undgå fare.

Da betjenings- og vedligeholdelsesvejledningen for overskuelighedens skyld ikke kan indeholde enkelte informationer for alle tænkelige særlige anvendelsesområder, skal operatøren træffe passende beskyttelsesforanstaltninger i forbindelse med monteringen.

1.2. Kvalificeret personale

Monteringsarbejder, ibrugtagning og drift af motorer er forbeholdt faguddannet personale, som på grundlag af faglig uddannelse, erfaring og den nødvendige skoling besidder tilstrækkelig kendskab til



- sikkerhedsforskrifter
- ulykkesforebyggende forskrifter
- retningslinjer og anerkendte tekniske regler (f.eks. VDE-bestemmelser, standarder).

Det faguddannede personale skal danne sig et overblik over de pålagte arbejdsopgaver og være i stand til at forudse og imødegå potentielle farer. Den person, der er ansvarlig for sikkerheden i anlægget, skal være autoriseret til at udføre de nødvendige arbejder og øvrige aktiviteter.

1.3. Formålsbestemt anvendelse

Denne motor er udelukkende bygget til det formål, som er tilsigtet af producenten ifølge kataloget og den tilhørende tekniske dokumentation. Enhver anden form for anvendelse eller anvendelse, der overskrider rammerne herfor, betragtes som formålsstridig. Herunder hører også, at al skriftligt materiale vedrørende produktet iagttages. Motoren må ikke ændres eller ombygges. Produkter og komponenter af andet fabrikat, som anvendes sammen med motoren, skal være anbefalet eller godkendt af motorproducenten.

1.4. Ansvarsfraskrivelse

Producenten har ikke mulighed for at tilse, at nærværende vejledning respekteres, ej heller at betingelser og metoder i forbindelse med installation, drift, anvendelse og vedligeholdelse af elektromotoren iagttages. Usagkyndigt udført installation kan medføre materielle skader og som indirekte konsekvens indebære en fare for personskade. Vi fraskriver os således enhver form for ansvar og hæftelse for tab, skader eller omkostninger, der måtte være en følge af fejlagtig installation, usagkyndig drift samt forkert anvendelse og vedligeholdelse, det være sig umiddelbart eller som indirekte konsekvens. Vi bestræber os på løbende at forbedre vore produkter. Vi forbeholder os derfor retten til uden forudgående meddelelse at foretage ændringer på produktet, af tekniske specifikationer eller i monterings-, betjenings- og vedligeholdelsesvejledningen. Udførelser, tekniske specifikationer og illustrationer er først bindende efter skriftlig bekræftelse fra fabrikken.

1.5 EU-motordirektiv (EU) nr. 640/2009

Europa-Kommissionens direktiv (EU) nr. 640/2009 for elektromotorer trådte i kraft i juni 2011. Dette direktiv regulerer kravene til miljødesign for 2-, 4- og 6-polede, trefasede, asynkrone motorer med lavspænding i kapacitetsrækkevidden 0,75 kW til 375 kW. De enkelte miljødesignkrav træder i kraft efter følgende tidspunkt:

- siden d. 16. juni 2011 skal motorer mindst kunne opnå det i direktivets Bilag I nummer 1 definerede effektivitetsniveau IE2
- siden d. 1. januar 2015 skal motorer med en nominel udgangseffekt på 7,5 – 375 kW enten som minimum opnå effektivitetsniveau IE3, som er defineret i Bilag I nummer 1 af direktivet, eller som svarer til effektivitetsniveau IE2, som er defineret i Bilag I nummer 1, og være udstyret med en omdrejningshastighedsviser.
- siden den 1. januar 2017 skal motorer med en nominel udgangseffekt på 0,75 – 375 kW enten som minimum opnå effektivitetsniveauet IE3, som er defineret i Bilag I nummer 1 af direktivet, eller svare til effektivitetsniveau IE2, som er defineret i Bilag I nummer 1, og være udstyret med en omdrejningshastighedsviser.

Direktivet autoriserer dermed brugeren til enten at bruge en IE3-motor (til faste eller variable omdrejningstal) eller en IE2-motor i forbindelse med omdrejningskontrol.

Brugeren er ansvarlig for overholdelse af EU-direktivets retningslinjer. Producenten kendetegner produktet med et dertilhørende mærkat.

De detaljerede anvendelsesområder og undtagelsesregler for specialmodeller skal sorteres fra direktiverne (EU) nr. 640/2009 og (EU) nr. 4/2014.

2. Beskrivelse

Motorene opfylder kravene i IEC 34-1, EN 60034-1 og yderligere relevante europæiske normer. Levering i henhold til særlige forskrifter (f.eks. klassifikationsforskrifter, forskrifter til eksplosionsbeskyttelsen) er mulig. Som leveringsrækkevidde gælder angivelserne på den dertilhørende kontraktbekræftelse.

3. Virkningsgrad

Virkningsgraden beregnes i henhold til bestemmelserne, der følger af EN 60034-2-1. Ved motorer under 1kW anvendes direkte måling. Målesikkerheden for denne

metode er kategoriseret som „lav“. Ved motorer fra 1kW finder den isolerede tabsmetode anvendelse. Tillægstabelene beregnes her af resttabene. Målesikkerheden for denne metode er ligeledes kategoriseret som „lav“. Mærkepladen til energisparmotorer indeholder en angivelse af virkningsgraden og effektivitetsklassen iht. EN 60034-30.

4. Beskyttelsesart

Motorenes beskyttelsesklasse er angivet på typeskiltet, påmonteret ekstraplastik kan have en anden beskyttelsesklasse end motoren, ved opstilling af motorerne skal der tages hensyn til dette. Ved opstilling af motorer i det fri (beskyttelsesklasse $\geq$ IP 44) skal det sikres, at motorerne er umiddelbart beskyttet mod indflydelse af vejrliget (fastfrysning af ventilatoren gennem direkte regn, sne og isslag).

5. Udførelser

Udførelsen af motorerne er angivet på typeskiltet. En indsats af derfra afvigende udførelser er kun tilladt efter godkendelse af fabrikanten og i givet fald efter en ændring foretaget efter dennes forskrift. Anvenderen skal sørge for, at der, især ved udførelser med lodret aksel, ikke falder fremmedlegemer ned i ventilatorhætten.

6. Transport og lagring

Motorene skal om muligt kun lagres i lukkede, tørre rum. En lagring i fri luft under tag er kun tilladt i kort tid, derved skal de beskyttes mod alle skadelige miljøpåvirkninger. Ligeledes skal de sikres mod mekaniske beskadigelser. Motorerne må hverken transporteres eller lagres på ventilatorskærmene. Ved transport skal øjeboltene/løfteøjer på motorerne benyttes under anvendelse af passende midler til befæstelse. Øjeboltene/løfteøjerne er kun beregnet til at løfte motorerne uden yderligere monterede dele, såsom bundplader gear osv. Fjernes øjebolte/løfteøjerne efter opstillingen, skal gevindhulene lukkes varigt iht. beskyttelsesarten. Længere tids opmagasinering skal ske i svingningsfri omgivelser, så der ikke opstår stilstandsskader på lejerne. Efter en magasineringstid på mere end 12 måneder skal fedttilstanden kontrolleres, inden motoren tages i brug.

7. Afmontering af transportsikringen

Ved motorer med transportsikring (rulleleje) skal sekskantskruen, der tjener til befæstelse af transportsikringen, løsnes og tages af sammen med transportsikringen. Derpå skal lejedækselskruen, der er pakket i en pose i klemmekassen, skrues på lejedækslet. Hvis det er forudsat på motorvarianten, er der vedlagt en fjederring i posen, der før iskrutningen skal monteres på lejedækselskruen. Når transportsikringen er blevet afmonteret, skal mikrobævegelser i rotoren imødegås ved egnede foranstaltninger (fare for stilstandsskader).



Transportsikringen er udelukkende beregnet til transporten! Den må ikke anvendes til lastoptagelse!

8. Opstilling og montering



Da der ved formålsbestemt drift af elektromotorer kan optræde temperaturer over 100°C på deres overflade, skal en berøring forhindres, hvis motoren er opstillet i et tilgængeligt område. Ligeledes må der hverken monteres eller lægges temperaturfølsomme ting på motoren.

Ved modellerne IM B14 og IM B34 skal man være opmærksom på, at de i nedenstående tabel angivne maksimalt anvendelige dybder for indskruening ikke overskrides (beskadigelse af viklingen!). Ventilationsåbningerne skal holdes frie, og de i målbladene foreskrevne mindsteafstande skal overholdes, således at ventilatorluftstrømmen ikke blevet hindret. Der skal sørges for, at det udbløste opvarmede kølemedium ikke bliver suget ind igen. Ved den opadvendte akselende skal brugeren sørge for, at der ikke trænger væske ind langs akslen!

 **Pasfjederen for montering af akslen er kun sikret med en aksel-beskyttelsesmuffe til transport og lagring, en idrifttagning hhv. en prøvekørsel, hvor pasfjederen kun er sikret med akselsikringsmuffen er strengt forbudt pga. udslyngningsfaren for pasfjederen.**

Ved montering af transmissionselementerne (som kobling, kædehjul eller remskive) skal der anvendes montageværktøj, eller også skal delen, der skal trækkes på, opvarmes. Til påtrækning har akselenderne centre-ringer med gevindboringer efter DIN 332 del 2. Det er ikke tilladt at banke slå transmissionselementerne på akslerne, da akslen, leje og andre dele på motoren kan blive beskadiget. Alle elementer, der skal påmonteres akselenden, skal svarende til motorens afbalanceringsystem (hel eller halv pasfeder) omhyggeligt afbalanceres dynamisk. Motorens rotor er afbalanceret med en halv pasfeder, dette er kendetegnet på typeskiltet med bogstavet H bag motor-nummeret. Motorer med bogstavet F bag motornummeret er afbalanceret med en hel pasfeder. Motorene skal om muligt opstilles svingningsfrit. Ved motorer med lave svingninger, skal der overholdes særlige anvisninger. Anvenderen skal efter afslutning af monteringen sørge for beskyttelse af de bevægelige dele og at genoprette driftssikkerheden. Ved direkte kobling med den drevne maskine skal der oplines særlig nøjagtigt. Akslerne på begge maskiner skal flugte. Akselhøjden skal ved underlægning tilpas-ses højden af den drivende maskine. Remtræk belaster motoren med relativt store radial-kræfter. Ved dimensionering af remdrev skal foruden overholdelse af remfabrikantens forskrifter og bereg-ningsprogrammer, også sørges for, at vore angivelser vedrørende den tilladelige radialkraft for enden af motorens aksel på grund af remtræk og –forspænding ikke overskrides. Især skal remforspændingen ved monteringen indstilles nøjagtigt efter remfabrikantens forskrifter.

Ved brug af cylinderrullelejer („forstærket lejrning“ VL) er det muligt at optage relativt store radialkræfter eller masser på motorakselenden. Den minimale radialkraft på akselenden skal udgøre en fjerdedel af den tilladte radialkraft. Der skal tages højde for den tilladte akselendebelast-ning. Oplysningerne fremgår af tabellerne og diagram-merne i de konstruktionsmæssige selektionsdata.

 **Underskrides den minimale radialkraft, vil der inden for få timer kunne opstå lejeska-der. Prøvekørsler i ubelastet tilstand må kun finde sted kortvarigt.**

Gevindhullerne i de flangetyper, der er angivet i tabel-len, er gennemgangsboringer (type IM B14 og IM B34). For at undgå beskadigelse af viklehovedet til motor-viklingen **skal de højest tilladte indskruningsdybder, som fremgår af nedenstående tabel, overholdes.**

Flangetype iht. EN 50347	Gammel flangetype iht. DIN 42948	Indskrunings-dybde i mm
FT65	C80	6,5
FT75	C90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12
FT215	C250	12

Hvis der anvendes en motor af typen IM B34 uden flan-geudvidelse, skal brugeren træffe egnede forholdsregler i forbindelse med gennemgangsboringerne, **så den krævede isoleringsgrad opfyldes.**

9. Isolationskontrol og fedt-/lejeudskiftning
Ved den første idrifttagning og især efter længere lagring skal isolationsmodstanden af viklingen til stel og mellem faserne måles. Testen skal udføres med belast-ningssspænding, dog mindst med 500 V.

 **Der optræder farlige spændinger på klem-merne under og umiddelbart efter målingen, og klemmerne må under ingen omstæn-digheder berøres. Betjeningsvejledningen for isolationsmåleapparatet skal nøjagtigt følges!**

Følgende mindsteværdier skal overholdes afhængig af den nominelle spænding U_N ved en viklingstemperatur på 25 °C:

Nominel ydelse P_N in kW	Isolationsmodstand i relation til nominel spænding i kΩ/V
$1 < P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	4
$100 < P_N$	2,5

Såfremt mindsteværdien ikke overholdes skal viklingen tørres fagmæssigt, indtil isolationsspændingen svarer til den krævede værdi. Efter længere lagring før idrift-tagning skal lejefedttest kontrolleres visuelt og udskiftes ved optræden af hærninger og andre uregelmæssig-heder. Sættes motorene først i drift efter mere end tre år efter fabrikantens levering, skal lejefedttest under alle omstændigheder udskiftes. Ved motorer med lukkede eller tætnede lejer, skal lejerne, ved en lagertid på over fire år, udskiftes med nye af samme type.

10. Motortilslutning
 **Tilslutning skal foretages af en fagmand efter gældende sikkerhedsbestemmelser. Uden for Tyskland henvises til nationale bestemmelser. Angivelser på mærkeplader skal følges!**

Ved tilslutning af motorene skal der udvises særlig omhu ved etableringen af forbindelsesledningerne i tilslutningsboksen. Møtrikkerne på klemskrueerne skal spændes fast uden brug af vold. Inden tilførselslednin-gerne sluttes til, skal de eksisterende motortilslutninger om nødvendigt spændes efter. Oversigt over tilslut-ningsbokse

Oversigt over tilslutningsbokse

Klemkassetype	Klembæret	Dimensionerings-strøm [A]	Tilslutnings-gevind	Tilspændings-moment [Nm]
KA 05	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M5	30	M5	2,4 ± 0,2
KA 25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KA 25 A SS	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
K 63/25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KK 63 A	SB 6	63	M6	4 ± 1
KK 100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200/100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200 A	SB 10	200	M10	12,5 ± 2,5
KK 400 A	SB 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-20	630	M20	30 ± 4
KK 1000 A	KLSO 1000	1000	Contactrail	-

11. Idrifttagning
Alt arbejde må kun udføres, når motoren er i spæn-dingsløs tilstand. Installeringsen skal udføres under hensyntagen til de gyldige forskrifter af dertil uddannet fagpersonale.

Først skal en sammenligning af netforholdene (spæn-ding og frekvens) med angivelsen på præstationskil-ket på motoren udføres. Tilslutningskablets afmålinger skal tilpasses motorens mærkestrøm. Betegnelsen af motorens tilslutningssteder svarer til EN 60034-8 (VDE 0530 del 8). Under punkt 24. Kreds-løbsdiagrammer til tilslutningen af trefasede motorer i denne vejledning er de hyppigste diagrammer til trefasede motorer afbildet, efter hvilke tilslutningen skal udføres. Til andre udførsler leveres der særlige diagrammer, som er limet fast på klemkassedækslet eller vedlagt klemkassen. En yderligere klemkasse kan være bestemt til tilslutningen af hjælpe- og beskyttel-sesindretninger (f.eks. stilstandsvarme), hvor hvilken der gælder de samme forskrifter som for hovedklem-kassen.

Motorene skal tages i brug med en overstrøms-beskyttelse, som er indstillet tilsvarende motorens mærkedata (≈ x1,05 mærkestrøm). Ellers gælder der ingen garantikrav ved viklingsskader. Før første opstart anbefales en kontrol af isolationsmodstandene mellem vikling og masse og mellem faserne (se afsnit 9). Efter længere opbevaring skal målingen af isolationsmod-standen absolut gennemføres. Inden arbejdsmaskinen tilkobles, skal motorens drejeretning kontrolleres for at undgå eventuelle skader på fremdriftsmaskinen. Når netledningerne tilsluttes med fasefølgen L1, L2, L3 til U, V, W, får man højregang (synsretning mod akselen-den i drevsiden DE). Hvis to tilslutninger byttes om, får man venstregang (f.eks. L1, L2, L3 til V, U, W). Ved maskiner til kun én drejeretning er den foreskrevne drejeretning markeret med en retningspil på maskinen.

De tilladte tilspændingsmomenter for klembrætboltene skal tages fra den følgende tabel:

Tilspændingsmomenter for skruer på tilslutningsboksen, lejeskjolde og lejedæksler
Byggerække W.. og K.. 56 til 132T

Type		Udformning	Lejeskjold		Fast lejedæksel		Klemkasser	
W.2. og KPE. og K21.	W.1. og KP. og K20.		DS	NS	DS	NS	Resp. adapter	Dæksel
Skruer/Skrue tilspændingsmoment M _A								
63...	56...	Alle	M 4 2,0 Nm	M 4 2,0 Nm	M 4 1,5 Nm (ved W..., K.. 100 L M 5 2,0 Nm)	M 4 1,5 Nm	M 4 2,5 Nm	M 5 1,0 Nm
71...	63...		M 5 4,0 Nm	M 5 4,0 Nm				
80...	71...		M 6 7,0 Nm	M 6 7,0 Nm				
90...	80...		M 8 10,0 Nm	M 8 10,0 Nm				
100 L	90...	B3	M 5 2,0 Nm		M 5 2,0 Nm			
100 LX, 112...	100...	B5, B14	M 5 2,0 Nm					
132 S...T	-	B3, B14 FT130	M 4 2,0 Nm					
		B5, B14	M 4 2,0 Nm					

Tilspændingsmomenter for skruer på tilslutningsboksen, lejeskjolde og lejedæksler
Serie W., K.. 112 til 355

Gevind Ø	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Lejeskjold	-	-	25	45	75	170	275
Lejedæksel	5	8	15	20	20	-	-
Klemkasse	-	4	7,5	12,5	-	20	-

Før lukning af klemmekassen skal det ubetinget kontrolleres, at

- tilslutningen er foretaget i.h.t. tilslutningsplanen
- alle klemmekasstitilslutninger er spændt
- alle minimumsafstande for luftstrækninger overholdes (større end 8 mm indtil 500 V, større end 10 mm indtil 750 V, større end 14 mm indtil 1000 V)
- det indre af klemmekassen er ren og fri for fremmedlegemer
- ubenyttede kabelindføringer lukkes og blændprop-erne spændes stramt til med tætninger
- pakningen i låget på klemmekassen er ren og fastklæbet og alle tætninger er af en sådan beskaffenhed at beskyttelsesklassen er garanteret.

Før indkobling af motoren skal det kontrolleres, at alle sikkerhedsbestemmelser overholdes, at maskinen er forskriftsmæssig monteret og oplineet, at alle befæstigelsesdele og jordtilslutninger er trukket stramt til, at hjælpe- og ekstraindretninger er funktionsdygtige og forskriftsmæssigt tilsluttet og at pasfjederen i en even-

tuelt forhåndenværende akselende nummer to er sikret mod bortslugning.
Motoren skal, hvis muligt, indkobles uden belastning. Løber den roligt og uden anormale lyde, belastes den med arbejdsmaskinen. Ved igangsætning anbefales det at iagttage de optagne strømme, når motoren belastes med sin arbejdsmaskine, således at eventuelle overbelastninger og asymmetrier på netsiden omgående kan registreres. Starteren skal ved indkoblingen altid befinde sig i startstilling. Ved motorer med slæberinge skal der kontrolleres at børsterne kører korrekt. De skal generelt fungere gnistfri.
Ved tillægsmontager, såsom følere og bremser, henvises til betjenings- og vedligeholdelsesvejledninger fra de respektive producenter.

12.1 Vedligeholdelse

Der henvises endnu engang udtrykkeligt til sikkerhedsanvisningerne, især på frikobling, sikring mod genindkobling, kontrol af spændingsløshed for alle med en spændingskilde forbundne dele.
Hvis motoren pga. vedligeholdelsesarbejder skal skilles fra nettet, skal man være opmærksom på, at eventuelt forhåndenværende hjælpestrømkredse, f.eks. stilstandsopvarmninger, fremmedventilatorer, og bremser ligeledes adskilles fra nettet.
Er det ved vedligeholdelsesarbejder nødvendigt at demontere motoren, skal den på centreringsrandene

forhåndenværende tætningsmasse fjernes, ved monteringen skal der igen aftættes med en egnet motortætningsmasse. Forhåndenværende kobbertætningskiver skal under alle omstændigheder anbringes igen.

Omhyggelig og regelmæssig vedligeholdelse og inspektion er nødvendig, så eventuelle forstyrrelser kan opdaget og afhjælpes i tide, før der opstår følgeskader. Eftersom driftsforholdene ikke lader sig definere nøjagtigt, kan der kun angives generelle intervaller, under forudsætning af en fejlfri drift. Intervallerne skal tilpasses de konkrete forhold (tilsmudsningsgrad, belastning, osv.)

Hvad skal gøres?	Tidsinterval	Frister
Inspektion første gang	Efter ca. 500 driftstimer	Senest efter ½ år
Kontrol af luftkanaler og motorens overflade	Alt efter den konkrete tilsmudsningsgrad	
Eftersmøring (tilvalgs-mulighed)	Se mærkeplade eller smøreskilt	
Hovedinspektion	Ca. 10.000 driftstimer	En gang årligt
Aftapning af kondensvand	Alt efter klimatiske betingelser	

12.2 Inspektioner

12.2.1 Inspektion første gang

I henhold til de fastsatte angivelser skal der foretages inspektion på motoren første gang efter ca. 500 driftstimer, dog senest efter et halvt år.
Følgende undersøgelser foretages, når maskinen står stille:

- a) Kontrol af fundamentet. Der må ikke opstå revner eller andre skader, såsom sætninger eller lignende.

Følgende undersøgelser foretages, mens motoren kører:

- a) Kontrol af de elektriske parametre.
- b) Kontrol af lejetemperaturerne. Det undersøges, om de tilladte lejetemperaturer overskrides, når motoren kører.
- c) Kontrol af driftsstøj. Mens motoren kører, foretages akustisk kontrol af, om motorens driftsgang er blevet mere urolig.

Hvis undersøgelsen fører til, at der konstateres afvigelse fra de værdier, der er angivet i betjenings- og vedligeholdelsesvejledningen, eller andre defekter og fejl, skal afhjælpning foretages med det samme.

12.2.2 Hovedinspektion

I henhold til de fastsatte angivelser skal der foretages en hovedinspektion på motoren en gang om året efter ca. 10.000 driftstimer.
Følgende undersøgelser foretages, når maskinen står stille:

- a) Kontrol af fundamentet. Der må ikke opstå revner eller andre skader, såsom sætninger eller lignende.
- b) Kontrol af motorens orientering. Motorens orientering skal ligge inden for de forud angivne tolerancer.
- c) Kontrol af fastgørelsesskruerne. Alle skruer, der anvendes til fastgørelse af mekaniske og elektriske forbindelser, skal være spændt godt fast (se også tabel med tilspændingsmomenter for skruer under

punkt 11. Idriftsættelse i betjenings- og vedligeholdelsesvejledningen).

- d) Kontrol af ledninger og isoleringsmateriale. Ved kontrollen konstateres det, om ledningerne og de anvendte isolationsmaterialer er i ordentlig stand. De må ikke have misfarvninger eller brandmærker og må ikke være brækkede, revnede eller på anden måde være defekte.
- e) Kontrol af isolationsmodstanden. Viklingens isolationsmodstand skal kontrolleres. Angivelserne i betjenings- og vedligeholdelsesvejledningen (punkt 9) skal overholdes.
- f) Afhængigt af fedtkvaliteten og motorens lejrning kan det efter 10.000 driftstimer også være nødvendigt at skifte fedt i rulningslejerne (se også betjenings- og vedligeholdelsesvejledningens punkt 13. Lejer og smøring). Ellers skal de krævede tidsfrister for eftersmøring af rulningslejer overholdes, da de afviger fra inspektionsintervallerne.

Følgende undersøgelser foretages, mens motoren kører:

- a) Kontrol af de elektriske parametre.
 - b) Kontrol af lejetemperaturerne. Det undersøges, om de tilladte lejetemperaturer overskrides, når motoren kører.
 - c) Kontrol af driftsstøj. Mens motoren kører, foretages akustisk kontrol af, om motorens driftsgang er blevet mere urolig.
- Hvis undersøgelsen fører til, at der konstateres afvigelse fra de værdier, der er angivet i betjenings- og vedligeholdelsesvejledningen, eller andre defekter og fejl, skal afhjælpning foretages med det samme.



13. Lejer og smøring

Rulningslejerne på motoren i normaludførelse indfedtes fra fabrikkens side hhv. ved lukkede lejer af lejerfabrikanten med leje-fedt efter DIN 51825 svarende til følgende tabel:

VEM motors GmbH:

Motorens udførelse	Smørefedt-betegnelse	Betegnelse iht. DIN 51825	Temperatur-område i °C
Termisk klasse F Termisk H udnyttet iht. F Standard TII, AS, NS, VL, LL Skibsudførelse (SS) Forbrændingsgasudførelse	Asonic GHY 72	KE2R-40	-40 til +180
Til lave temperaturer	Asonic GLY 32	KPE2N-50	-50 til +140
Til høje temperaturer, Termisk klasse H udnyttet iht. H, Rullebanemotorer ARB, ARC Forbrændingsgasudførelser	Berutox FH 28 KN	KHC1R-30	-30 til +180
Kraftværksudførelse, Motorer iht. VIK med eftersmøringsanordning	High-LUB LM 3 EP	KP3N-30	-30 til +140
Til meget høje omgivelsestemperaturer	Barrierta L55/3	-	-25 til + 260
Kundeønske	Efter aftale med VEM's konstruktionsafdeling		

VEM motors Thurm GmbH:

Motorens Udførelse	Smørefedt-betegnelse	Betegnelse iht. DIN 51825	Temperatur-område i °C
Termisk klasse F Termisk klasse H udnyttet efter F Standard Skibsudførelse	Asonic GLY 32	KEHC2N-50	-50 – +140
Til lave temperaturer	Isoflex PDL 300 A	KE1/2G-70	-70 – +110
Til høje temperaturer, Termisk klasse H udnyttet efter H, Brandgasudførsler Baneudførsler	Klüberquiet BHQ 72-102	KE2/3R-40	-40 – +180
Til meget høje omgivelsestemperaturer	Barrierta L55/3	-	-25 – +260
Kundeønske	Efter aftale med VEM's konstruktionsafdeling		

Fedtkvaliteten tillader ved normal belastning og under normale miljøbetingelser drift af motoren på omkring 10.000 timer i brug ved en 2-polet og 20.000 timer i brug ved en flerpolet udførsel uden fornyelse af valse-leje-fedtet, når ikke andet er aftalt. Tilstanden af fedt-tyl-ningen bør dog også være blevet kontrolleret jævnligt inden denne frist. Uafhængig af antal driftstimer skal der ved permanent smurte lejer foretages leje-/fedtskift efter maksimalt 4 år grundet den nedsatte smøreevne. Det angivne antal timer i brug gælder kun ved drift med mærkeomdrejningstal. Ved drift på omretter skal de angivne smørefrister nedsættes med ca. 25 % på grund af den højere op-varmning af motoren. Overskrides mærkeomdrejnings-tallet, når motoren er i brug ved frekvensomretteren,

forringes fristen for eftersmøring ca. i omvendt forhold til stigningen i omdrejningstallet. Lejets efterfedtning udføres efter dette er blevet grun-digt rengjort med egnet opløsningsmiddel. Der skal anvendes den samme type fedt. Til substitution må der kun anvendes de af producenten nævnte alternative kvaliteter. Det skal herved bemærkes, at lejets frie plads kun må fyldes 2/3 med fedt. En komplet opfyldning af lejet og lejedækslet med fedt fører til forhøjet temperatur i lejet og dermed til forhøjet slidage.

Ved lejer med eftersmøringsanordning skal eftersmøring ved smørevorten udføres ved tændt motor med den mængde fedt, der er foregivet for den respektive motor. Eftersmøringsfristerne skal udføres efter efterfølgende tabel.

Konstruktionsvolumen		Topolet udførelse	Fireog multipolet udførelse
Serier IEC/DIN	Serier Transnorm		
132 til 280	100 til 250	2.000 h	4.000 h
315	280 til 315	2.000 h	4.000 h
355	-	2.000 h	3.000 h

De til eftersmøring krævede smørefedtmængder kan tages fra den efterfølgende tabel (Den dobbelte smørefedtmængde er påkrævet ved den første eftersmøring, da smørefedtrøret endnu er tomt). Det brugte fedt opsamles i fedtkammeret i det udvendige lejedæksel. Det brugte fedt skal udtages efter fem eftersmøringer, f.eks. i forbindelse med revisionsarbejder.

Obligatoriske smørefrister for rulningslejer afviger fra inspektionsintervallerne og skal følges særskilt! Maskinerne er op til konstruktionsvolumen 315 M som standard udstyret med rulningsleje med vedvarende fedtsmøring, fra konstruktionsvolumen 315 MX råder de over en eftersmøringsanordning, som også kan vælges til ved mindre konstruktionsvolumener. Oplysninger om magasinering og smøring fremgår af den almindelige monterings-, betjenings- og vedligeholdelsesvejledning resp. mærkepladen eller smøreskiltet.



Vedligeholdelsesarbejder (med undtagelse af eftersmøring) skal foretages med maskinen slukket. Maskinen skal være sikret mod utilsigtet indkobling og være forsynet med et tilsvarende oplysningskilt.

Ved brug af olier, smøremidler og rengøringsmidler henvises endvidere til diverse sikkerhedsforskrifter fra de pågældende producenter!

Serier Transnorm Konstruktions-volumen	Konstruktions-længde Poltal	Fedtmængde i cm³		Serier IEC/DIN Konstruktions-volumen	Konstruktions-længde	Fedtmængde i cm³	
		D-side	N-side			D-side	N-side
112	Alle	10	10	132	M4, MX6	17	17
132	Alle	17	17	160	L2, MX2, L4, 6, 8	23	20
160	Alle	23	20	180	M2, L4	23	23
180	2	23	23	180	M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31		L2, L4, 6, 8, LX6	31	23
200	2	31	31	200	LX2	31	31
	≥ 4	35	31		M2	31	31
225	2	35	35	225	M4, 6, 8, S4, 8	35	31
	≥ 4	41	35		M2	35	35
250	2	41	41	250	M4, 6, 8	41	35
	≥ 4	52	41		2	41	41
280	2	52	52	280	≥ 4	52	41
	≥ 4	57	52		S, M2	52	52
315	S2	57	52	315	S, M ≥ 4, MX2	57	52
	M, L, LX2	57	57		MY,L,LX2	57	57
	S4, 6, 8	64	52		MX4, 6, 8	64	52
	M, L, LX4, 6, 8	78	57		MY, L, LX4, 6, 8	78	57
355	2	57	57	355	2	57	57
	4	90	57		4, 6, 8	90	57
	6, 8	90	57				



Tilstødende dele, der står under spænding, skal dækkes af!

Det skal sikres, at spændingen er koblet fra hjælpe-strømkredsene, f.eks. stilstandsvarme.

Ved udførelser med afløbshul til kondensvand skal aflapningsskruen/skrueproppen smøres ind med et egnet tætningsmiddel (f.eks. Epplé 28), inden den sættes i igen!

14. Langtidsmagasiner (mere end 12 måneder)

Langtidsmagasiner skal foregå i lukkede, tørre rum, hvor der ikke forekommer rystelser, i et temperaturområde på -20 til +40 °C og i en atmosfære uden aggressive gasser, dampe, støv og salt. Motorene skal så vidt muligt transporteres og opbevares i den originale emballage. Magasinering og transport på ventilatorskærmene må ikke finde sted. Ubeskyttede metaloverflader, som f.eks. akselender og flanger, er ud over den midlertidige korrosionsbeskyttelse fra fabrikken forsynet med en langtidsvirkende korrosionsbeskyttelse. Hvis lagringsbetingelserne gør motorene dugvåde, skal træffes de fornødne foranstaltninger til beskyttelse mod fugt. I så fald kræves specialemballage med lufttæt svejset folie eller emballage i plastikfolie indeholdende fugtabsorberende stoffer. I motorens klemkasser indlægges pakker med et fugtabsorberende stof. Transport skal ske ved hjælp af motorens øjebolte/løfteøjer med anvendelse af egnet fastgørelsesgrej. Øjebolte/Løfteøjerne er udelukkende beregnet til løft af motorene uden yderligere påmonterede dele, såsom bundplader, gearkasser osv. Motorer med forstærket lejr leveres med en transportsikring. Transportsikringen på akselenden skal først fjernes, når motoren monteres, og inden den tændes.

15. Slæbekontaktsystem

Slæbekontaktsystemet skal underkastes en regelmæssigt eftersyn. Det tilrådes, at underkaste slæberingene en kontrol umiddelbart efter igangsætningen, 2 til 3 gange ca. efter hver 50 driftstimer. Derefter er en regelmæssig vedligeholdelse påkrævet, hvis tidsinterval retter sig efter de respektive driftsforhold. Der skal dannes en patina på slæberingens overflade. Denne dannes i almindelighed efter en driftstid på 100 til 500 timer. Optræder der stærke riller eller brandspor på slæberingens overflade, skal de renses og i givet fald afrejdes. Optræden af lettere riller er ingen grund til efterbehandling. Kulbørsternes tryk skal kontrolleres. Det skal andrage 18,5 til 24 kPa. Ved udskiftning af børsterne skal der altid anvendes samme type børster. Nye kulbørster skal indslibes. Det skal kontrolleres, at der pga. tilsmudsning ikke optræder en fastklemning af kulbørsterne. Kulbørsterne er udsat for et naturligt slid. Nedslidningen kan udgøre 3 til 5 mm pr. 1.000 driftstimer.

16. Kondensafløb

På indsatssteder, på hvilke der må regnes med kondensering og dermed optrædende kondensvand i det indre af motoren, skal det dannede kondensvand med regelmæssige tidsintervaller aftappes via den på det laveste punkt af lejeskjoldet anbragte aftapningsåbning og åbningen derpå lukkes igen.

17. Rengøring

For ikke at øve indflydelse på køleluften, skal alle motorens dele regelmæssigt underkastes en rengøring. Som oftest er det tilstrækkeligt at rense med vand- og oliefri trykluft. Især skal ventilatoråbningerne og ribbemellemrummene holdes rene. Den gennem den naturlige nedslidning i det indre af motoren eller i slæberingsrummet dannede kulstøv skal fjernes regelmæssigt. Det anbefales, at inddrage elektromotorerne i den regelmæssige inspektion af arbejdsmaskinen.

18. Ekstraudstyr

Motorene kan være forsynet med tilvalgt ekstraudstyr:

18.1 Motorer med termisk viklingsbeskyttelse

Til overvågning af den gennemsnitlige statorviklingstempe-

ratur kan der være indbygget temperaturløpere (koldledere, KTY, TS eller PT100) i motoren. Til at tilslutte disse forefindes hjælpeklammer til hjælpestrømkredse enten i hovedtilslutningsboksen eller i ekstra tilslutningsboks. Til dem etableres tilslutning i henhold til den vedlagte klemmeplan. En gennemgangskontrol af koldleder-følerkredslobet med prøvelampe, megger o.l., er på det strengeste forbudt, da det medfører en øjeblikkelig destruktion af føleren. Ved en eventuel nødvendig måling af koldmodstanden (ved ca. 20 °C) i følerkredsen må målespændingen ikke overskride 2,5 V jævnspænding. Det anbefales at udføre målingen ved hjælp af en Wheatstone-bro med en fødespænding på 4,5 V jævnspænding. Koldmodstanden i følerkredsen må ikke overskride 810 ohm, en måling af varmmodstanden er ikke påkrævet.



Ved motorer med termisk viklingsbeskyttelse skal der træffes foranstaltninger, således at der efter udløsning af den termiske viklingsbeskyttelse og efter den påfølgende afkøling af motoren, ikke kan optræde farer ved en utilsigtet automatisk indkobling.

18.2 Stilstandsvarme

Tilslutningsspændingen er anført på motorens mærkeplade. Til at tilslutte denne forefindes klammer til hjælpestrømkredse enten i hovedtilslutningsboksen eller i ekstra tilslutningsbokse. Til dem etableres tilslutning i henhold til den vedlagte klemmeplan. Stilstandsvarmen skal først tændes, efter at motoren er blevet slukket. Den må ikke være tændt, mens motoren kører.

18.3 Ekstern ventilationsenhed

Den eksterne ventilationsenhed sørger for at bortlede varmemetab under drift af hovedmotoren. Under hovedmotorens drift skal den eksterne ventilationsmotor være tændt. Efter at hovedmotoren er blevet slukket, skal den eksterne ventilations sikres et temperaturafhængigt efterløb. Ved motorer med drejeretningsafhængige eksterne ventilationsenheder er det vigtigt at være opmærksom på drejerejningen (se retningspil). Kun de eksterne ventilationsaggregater, som er leveret af producenten, må benyttes. Den eksterne ventilationsenhed skal tilsluttes i henhold til den gældende klemmeplan, der følger med tilslutningsboksen.

19. Garanti, reparation, reservedele

Vores kontraktværksteder er ansvarlige for reparationer inden for garantien, med mindre andet er udtrykkeligt aftalt. Der udføres også alle andre evt. nødvendige reparationer af en fagmand. Informationer om organiseringen af vores kundetjeneste kan indhentes hos værket. Reservedele findes i afsnit 25 Motorens konstruktion af denne betjenings- og vedligeholdelsesvejledning. Den korrekte vedligeholdelse, så vidt denne er påkrævet i afsnittet „Vedligeholdelse“, gælder ikke som indgreb i garantibestemmelsens forstand. Den berører dermed ikke værket fra den aftalte garantileveringspligt.

20. Elektromagnetisk kompatibilitet

Konformiteten af motorene som komponent, er kontrolleret i flg. EMC normerne. Anvenderen af anlægget er ansvarlig for, at der gennem egnede forholdsregler er garanteret, at apparater hhv. anlæg i deres helhed overholder de vedkommende normer for den elektromagnetiske kompatibilitet.

21. Udbedring af fejl

Tilsidesættelsen af almene forstyrrelser af mekanisk og

elektrisk art kan gennemføres efter skemaet i afsnit 26 Tilsidesættelse af forstyrrelser. Der henvises endnu engang udtrykkeligt til den strenge hensyntagen af alle sikkerhedshenvisninger ved reparation af forstyrrelser.

22. Forbindelsesdiagram

Ved en maskine med kun en akselende eller to akselender af forskellig tykkelse gælder som omdrejningsretning den retning, som rotoren drejer i for en observatør, når denne betragter fronten af hhv. den eneste eller den tykkeste akselende.

Med alle motorer følger bindende klemmeplan, ifølge hvilken tilslutning skal foretages. Tilslutning af hjælpestrømkredse skal ske ifølge tillægsklemmeplanen, som ligeledes følger med.

1. Allmänt

För följande motorserier måste de kompletterande montage-, bruks- och underhållsanvisningarna beaktas:

- Explosionsskyddade trefas-asynkronmotorer (antändningsskyddsklass "eb", "ec", "tb", "tc")
- Bromsmotorer
- Brandgasmotorer
- Trefas-asynkronmotorer med kortsluten rotor för lågspänning skyddsklass IP 57S
- Vattenkylda trefas-asynkronmotorer med kortsluten rotor för lågspänning
- Enfas-asynkronmotorer med kortsluten rotor
- Permanentmagnetiserade synkronmotorer för omriktardrift
- Reluktansmotorer
- Externa fläktar, externt luftade motorer

För att undvika skador på motorena och den drivna utrustningen måste bruks- och underhållsanvisningens bestämmelser och eventuellt de aktuella tillägg beaktas. För att undvika risker måste de separat bifogade säkerhetsanvisningarna följas exakt. Eftersom bruks- och underhållsanvisningen för bättre översikt inte kan innehålla detaljerad information om alla tänkbara speciella användningsområden och områden med speciella krav, ska användaren tillse att motsvarande skyddsanordningar finns vid montage.

1.2. Kvalificerad personal

Montagearbeten, idrifttagning och drift av motorena, får bara utföras av fackpersonal, som genom fackmannamässig utbildning och erfarenhet har tillräcklig kännedom om

- säkerhetsföreskrifter
- olyckesforebyggande föreskrifter
- retningslinjer och anerkända tekniska regler (f.eks. VDE-bestämmelser, standarder).



Fackpersonalen måste bedöma de arbeten han ålagts, förstå möjliga risker och kunna undvika dessa. Han måste bemyndigas av de som är ansvariga för anläggningens säkerhet, att utföra de erforderliga arbeten och verksamheter.

1.3. Användning enligt bestämmelserna

Denna motor är bara godkänd för de användningsområden som är godkända i tillverkarens katalog och tillhörande tekniska dokumentation. Någon annan, eller därutöver gående användning, räknas som

23. Bortskaffelse

Bortskaffelse af maskinene skal ske ifølge gældende nationale bestemmelser. Der henvises endvidere til, at olier og fedtstoffer skal bortskaffes i overensstemmelse med spildolieforordning. De må ikke være forurenede med opløsningsmidler, koldrens eller lakrester.

De enkelte materialer skal sorteres inden genbrug. De vigtigste komponenter er gråt støbejern (hus), stål (aksel, stator- og rotorplade, smådele), aluminium (rotor), kobber (viklinger) og kunststoffer (isolationsmaterialer som f.eks. polyamid, polypropylen, etc.). elektroniske dele, såsom printplader (omretter, føler, etc.), håndteres særskilt.

användning utanför bestämmelserna. Här inräknas också att alla tillhörande produktskrifter följs. Ändringar och ombyggnader av motorn är inte tillåten. Externa produkter och komponenter som ska sättas samman med motorn, måste rekommenderas resp. godkännas av tillverkaren.

1.4. Ansvar uteslutes

Tillverkaren kan inte övertaga att denna anvisning följs och att villkoren och metoderna för installation, drift, användning och elmotorns underhåll följs. En felaktigt utförd installation kan leda till egendomsskador och kan skada personer. Därför övertar vi inget ansvar för förluster, skador eller kostnader som uppkommer på grund av felaktig installation, felaktig drift eller felaktig användning och underhåll som hänger samman med detta på något sätt. Vi strävar fortlopande efter att förbättra våra produkter. Därför förbehåller vi oss rätten att, utan föregående meddelande, ändra på produkten, på tekniska data eller i montage-, användar- och underhållsanvisningarna. Utföranden, tekniska data och bilder är förbindliga först efter skriftligt bekräftelse från tillverkaren.

1.5 Kommissionens förordning (EG) nr 640/2009

Kommissionens förordning (EG) nr 640/2009 för elmotorer trädde i kraft i juni 2011. Denna förordning reglerar ekodesignkraven för 2-, 4- och 6-poliga lågspännings-trefas-asynkronmotorer i effektområdet mellan 0,75 kW och 375 kW.

De enskilda ekodesignkraven träder i kraft enligt följande tidsplan:

- **Sedan den 16. Juni 2011** måste motorer minst uppnå den i förordningens appendix I nr 1 definierade verkningsgradsnivån **IE2**.
- **Sedan den 1 januari 2015** måste motorer med en nominell utgångseffekt på **7,5 – 375 kW** antingen minst uppnå den i förordningens appendix I nr 1 definierade verkningsgradsnivån **IE3** eller motsvara den i appendix I nr 1 definierade verkningsgradsnivån **IE2** och vara utrustad med en varvregulator.
- **Sedan den 1 januari 2017** måste alla motorer med en nominell utgångseffekt på **0,75 – 375 kW** antingen minst uppnå den i förordningens appendix I nr 1 definierade verkningsgradsnivån **IE3** eller motsvara den i appendix I nr 1 definierade verkningsgradsnivån **IE2** och vara utrustad med en varvregulator. Därmed tillåter förordningen användaren att antingen använda

en IE3-motor (för fast eller variabelt varvtal) eller en IE2-motor tillsammans med en varvtalsregulator. **Användaren är ansvarig för att EG-förordningens bestämmelser beaktas. Motortillverkaren måste göra en motsvarande märkning på produkten.** Förordningens detaljerade omfattning och undantagsregleringar för specialutföranden framgår av förordningarna (EG) nr 640/2009 och (EG) nr 4/2014.

2. Beskrivning

Motorena motsvarar IEC/EN 34-1, EN 60034-1 och andra europeiska normer. Leverans enligt särskilda föreskrifter (t.ex. klassificerings- och explosionsskydds-föreskrifter) är möjligt. Som leveransomfång gäller uppgifterna på motsvarande kontraktbekräftelse.

3. Verkningsgrad

Verkningsgraden är framtagen enligt uppgifterna i EN 60034-2-1. Vid motorer mindre än 1 kW används direkt mätning. Mätosäkerheten vid detta förfarande har klassats som "liten". Vid motorer från 1 kW används energiförlustmetoden. Tillsatsförlusterna tas då fram ur restförlusterna. Mätosäkerheten vid detta förfarande har också klassats som "liten". Effektskylten på energisparmotorer innehåller uppgift om verkningsgraden och verkningsgradklassen enligt EN 60034-30.

4. Skyddsklass

Motorenas skyddsklass anges på märkskylten, tillbyggda anordningar kan skilja sig från motorns skyddsklass. Detta måste beaktas vid uppställning av motorerna. Vid uppställning av motorer utomhus (skyddsklass ≥ IP 44), är det mycket viktigt att skydda motorerna mot väderpåverkan (fläkten kan frysa fast på grund av att regn, snö eller is kommer in i motorn).

5. Utformning

Motorenas utformning anges på märkskylten. Användning i en utformning, som avviker från uppgifterna på märkskylten är endast tillåten efter tillstånd från tillverkaren och i förekommande fall efter tillverkarens anvisningar. Användaren måste tillse, särskilt vid utformning med lodrät axel, att främmande föremål inte kan falla ner i fläktkåpan.

6. Transport och lagring

Motorena bör i görligaste mån lagras i slutna, torra utrymmen. Lagring utomhus under tak får endast ske tillfälligt. Därvid måste motorerna skyddas mot all skadlig miljöpåverkan. Likaså måste de säkras mot mekaniska skador. Motorerna får varken transporteras eller lagras på fläktkåporna. För transporten används motorernas lyftöglor/lastbockar med hjälp av lämpliga lyftstroppar. Lyftöglorna/lastbockar får endast användas för lyftning av motorerna utan några monterade delar, som t ex fundament, växel o s v. Om lyftögleskruvarna tas bort efter uppställningen, skall de gängade hälen förslutas permanent enligt aktuell kapslingsklass. Vid längre lagringstid, ska man försöka ha en vibrationsfri omgivning, för att undvika lagringsskador. Efter en lagringstid på över 12 månader, ska man innan idrifttagningen kontrollera tillståndet på fettet.

7. Demontering av transportsäkringen

Vid motorer med transportsäkring (rullager) lossas

sekkantskruven, som håller fast transportsäkringen, och tas bort tillsammans med transportsäkringen. Därefter skruvas lageröverfallsskruven in i lageröverfallet. Denna skruv förvaras i en påse i kopplingsskåpet. När motorvarianten kräver det, finns det även en fjäderbricka i påsen, som ska sättas på skruven, innan den monteras. Efter det att man tagit bort transportsäkringen, ska man med lämpliga åtgärder förhindra att rotn gör mikrorörelser (risk för stilleståndsskador).



Transportsäkringen är bara avsedd för transporten! Den får inte användas för lastupptagning!



8. Uppställning och montering

Eftersom det vid föreskriven användning av elmotorer kan uppstå ytemperaturer på över 100°C, måste motorerna skyddas mot beröring, när de är placerade i tillgängliga utrymmen. Det är även viktigt att tänka på, att inga värmekänsliga delar fästs i eller ligger an mot motorn.

Vid typerna IM B14 och IM B34 ska man se till att de maximala inskruvningsdjupen i nedanstående tabell inte överskrids (risk för skador på lindningen). Fläktgallren måste hållas fria och det minimiavstånd, som föreskrivs på mättritingen, måste hållas så att inte kylflödet hindras. Vidare måste man se till att den utblåsta, uppvärmda luften inte sugts tillbaka in i motorn. Passkilen i axeländan är bara säkrad med axelskyddshylsan för transport och lagring. Att ta motorn i drift eller att provköra den med passkilen endast säkrad med axelskyddshylsan är absolut förbjudet på grund av den stora risken för att passkilen slungas iväg. Vid axeländar riktade uppåt ska kunden se till att undvika att fuktighet tränger in längs axeln!



Vid påkrympning av överföringen (koppling, drev eller remskiva) bör påkrympningsanordning användas eller också värms den del, som ska krympas på. För krympningen har axeländarna centreringar med gängborrhål enl DIN 332 Del 2. Att slå fast överföringen på axeln är inte tillåtet, eftersom axel, lager och andra delar i motorn kan bli skadade.

Alla anslutningar, som ska sättas fast på axeländan, ska noggrant avvägas enligt motorns balanseringssystem (hela eller halva passkilar). Motorens rotor är avvägda med halva passkilar, vilket anges på märkskylten med bokstaven H efter motornumret. Motorer med bokstaven F efter motornumret är avvägda med hela passkilar. Motorerna ska placeras så vibrationsfritt som möjligt. Vid motorer med låg vibration måste särskilda anvisningar beaktas. Användaren måste efter avslutad montering sörja för att rörliga delar skyddas och att driftsäkerhet upprätthålls. Vid direkt sammankoppling med den drivna maskinen är det extra noga med avvägningen. De båda maskinernas axlar måste vara avvägda mot varandra. Axelhöjden anpassas till den drivna maskinen med ev underlägg. Remdrift belastar motorn med relativt stora radialeffekter. Vid dimensionering av remdriften måste remtillverkarens anvisningar och beräkningsprogram följas, men det är lika viktigt att tillse att av oss tillåten remdragkraft och remförspänning, som finns angivna på motorns axelända, inte överskrids. Särskilt vid monteringen är det viktigt att ställa

in remförspänningen enligt remtillverkarens anvisningar. Genom användning av cylinderrullar ("Förstärkt lagring" VL) kan relativt stora radialeffekter eller massor tas upp i motoraxeländan. Den minsta radialeffekten på axeländan måste vara en fjärdedel av tillåten radialeffekt. Ta hänsyn till tillåten axeländabelastning. Uppgifterna kan hämtas från tabeller och diagram i de konstruktiva ursvalsdatan.



Underskridande av minsta radialeffekt kan leda till lagerskador inom några få timmar. Provkörning i obelastat tillstånd får endast göras kortvarigt.

Gånghålen på de i tabellen nämnda flänstyperna är genomgångsborringar. (Konstruktionsform IM B14, IM B34) För att förhindra att motorlindningens lindningshuvud tar skada måste man beakta de maximalt tillåtna iskruvningsdjupen som anges i tabellen nedan.

Flänstyp enligt EN 50347	Gammal flänstyp enligt DIN 42948	Inskruvningsdjup i mm
FT65	C80	6,5
FT75	C90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12
FT215	C250	12

Om en motor med konstruktionsform IM B34 utan flänspåbyggnad används ska användaren vidta lämpliga åtgärder vid genomgångsborringarna för att säkerställa skyddsggraden.

9. Isolationskontroll och byte av fett/lager

Vid första driftstart och i synnerhet efter en längre tids lagring måste isolationsresistansen mätas i lindningen

Översikt över anslutningsboxarna

Typ av anslutningslåda	Klämplatta	Märkström [A]	Anslutningsgånga	Åtdragningsmoment [Nm]
KA 05	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M5	30	M5	2,4 ± 0,2
KA 25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KA 25 A SS	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
K 63/25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KK 63 A	SB 6	63	M6	4 ± 1
KK 100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200/100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200 A	SB 10	200	M10	12,5 ± 2,5
KK 400 A	SB 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-20	630	M20	30 ± 4
KK 1000 A	KLSO 1000	1000	Strömskena	-

mot jord och mellan faserna. Mätningen ska utföras med tillåten spänning, dock minst 500 V.



På klämmorna uppkommer farliga spänningar under och direkt efter mätningen. Vidrör absolut inte klämmorna, följ noga bruksanvisningen för isolationsmätinstrumentet!

Beroende på märkspänningen U_N måste följande minvärden hållas vid en lindningstemperatur på 25 °C:

Märkeffekt P_N i kW	Isolationsmotstånd relaterad till märkspänningen, i kΩ/V
$1 < P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	4
$100 < P_N$	2,5

Om min-värdena underskrids måste lindningen torkas noggrant tills isolationsresistansen motsvarar erforderat värde. Efter en längre tids lagerhållning före driftstart måste lagerfettet kontrolleras visuellt. Byt fett om fett har hårdnat eller om andra oregelbundenheter uppträder. Om motorena inte tas i drift förrän mer än tre år efter leverans från tillverkaren, måste lagerfettet under alla förhållanden bytas. Vid motorer med täckta eller tätade lager måste lagren bytas mot nya lager av samma typ efter en lagringstid av fyra år.

10. Motoranslutning



Anslutningen ska göras av en fackman enligt gällande säkerhetsbestämmelser. Utanför Tyskland ska respektive lands föreskrifter följas. Uppgifter på typskylten ska ovillkorligen beaktas!

Vid anslutning av motorerna är det viktigt att göra omsorgsfulla anslutningsförbindelser i anslutningsboxarna. Muttrarna till anslutningsskruvarna ska dras fast utan att använda våld. Innan anslutning av nätledningarna ska de befintliga motoranslutningarna också efterdras.



11. Igångsättning

Alla arbeten för endast utföras när motorn är spänningslös. Installationen måste utföras av särskilt utbildad personal och alla gällande föreskrifter måste beaktas. Först måste nätets spänning och frekvens jämföras med motorns typskyltsdata. Anslutningskablaras mått måste anpassas till motorns märkström. Beteckningen för motorns anslutningsställen uppfyller kraven i EN 60034-8 (VDE 0530 del 8). Under punkt 24. Kopplingsscheman för anslutning av trefasmotorer i denna anvisning har de vanligaste kopplings-scheman för trefasmotorer tryckts i grundutförandet enligt vilket anslutningen utförs. För andra utföranden levereras speciella kopplingsscheman sitter på uttagsslådan lock eller ligger i uttagsslådan. För anslutning av hjälp- och skyddsanordningar (t.ex. stillståndsvärme) kan en extra uttagsslåda monteras, för vilken samma föreskrifter som för huvuduttagsslådan gäller.

Åtdragningsmoment för skruvar i anslutningsboxar, lagersköldar och lagerlock
Serierna W.. och K.. 56 till 132T

Typ		Byggform	Lagersköld		Kåpa till fast lager		Anslutningslåda		
W.2. och KPE. och K21.	W.1. och KP. och K20.		DS	NS	DS	NS	resp. adapter	Lock	
Skruvar/skruvåtdragningsmoment M _A									
63...	56...	alla	M 4 2,0 Nm	M 4 2,0 Nm	M 4 1,5 Nm (bei W., K.. 100 L M 5 2,0 Nm)	M 4 1,5 Nm	M 4 2,5 Nm	M 5 1,0 Nm	
71...	63...		M 5 4,0 Nm	M 5 4,0 Nm					
80...	71...		M 6 7,0 Nm	M 6 7,0 Nm					
90...	80...		M 8 10,0 Nm						
100 L	90...	B3	M 8 10,0 Nm	M 8 10,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 5 2,0 Nm			
100 LX,112...	100...	B5, B14	M 8 15,0 Nm						
		B3, B14 FT130	M 8 10,0 Nm					M 4 2,0 Nm	
132 S...T	-	B5, B14	M 8 15,0 Nm						

Åtdragningsmoment för skruvar i anslutningsboxar, lagersköldar och lagerlock
Serierna W.. och K.. 112 till 355

Gänga Ø	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Lagersköld	-	-	25	45	75	170	275
Lagerkåpa	5	8	15	20	20	-	-
Anslutningslåda	-	4	7,5	12,5	-	20	-

Innan kopplingsskåpet stängs, måste följande ovillkorligen kontrolleras:
– att anslutningen är utförd enligt kopplingsschema
– att alla anslutningar i kopplingsskåpet är fast åtdragna

Motorerna ska tas i drift med ett överströmsskydd som är inställd på motorns märkdata (≈ 1,05 gånger märkströmmen). I annat fall upphör garantin att gälla vid lindnings-skador. Före den första tillkopplingen är det lämpligt att kontrollera isolationsmotståndet mellan lindning och massa och mellan faserna (se kapitel 9). Efter längre lagring måste isolationsmotståndet mätas Innan arbets-maskinen kopplas till måste motorns rotationsriktning kontrolleras för att undvika eventuella skador på arbets-maskinen. Då nätleddningarna ansluts med fasföljden L1, L2, L3 på U, V, W, blir det högervarv (Om man ser mot den drivna axelns ände DE). Om två anslutningar omkastas, blir det vänstervarv t.ex. L1, L2, L3 på V, U, W). Vid maskiner med för bara en rotationsriktning, är den föreskrivna rotationsriktningen markerad med en riktningsspil på maskinen.

De tillåtna åtdragningsmomenten för klämplattbultarna framgår av följande tabell:

- att oanvända kabelingångar är tillslutna och att lårskruvarna med tätning är ordentligt åtdragna
- att tätningen i kopplingsskåpets dörr är ren och sitter på plats och att alla tätningssytor är enligt föreskrift för upprätthållande av skyddsklassen.

Kontrollera innan motorn kopplas på, att alla säkerhetsbestämmelser har följts, att maskinen är monterad och avvägd enligt anvisningarna, att alla fästdetaljer och jordningsanslutningar är ordentligt åtdragna, att hjälp- och tilläggsanordningar är funktionsdugliga och anslutna enligt föreskrift och att passkilen på en ev andra axelända är säkrad mot utslungning. Starta motorn utan belastning, om detta är möjligt. Om motorn går utan onormalt ljud, kan motorn belastas med arbetsmaskinen. Vi rekommenderar att man vid driftstarten ger akt på upptagen ström, när motorn är belastad med sin arbetsmaskin, så att möjlig överbelastning och nätasymmetrier genast avslöjas. Startapparaten måste alltid stå i startläge vid inkoppling. Vid släpringsmotorer är det viktigt att tillse att borstarna löper som de ska. De ska i princip vara gnistfria. Vid påbyggda enheter som givare, bromsar, osv. gäller respektive bruksanvisningar och underhållsanvisningar från tillverkaren.

Vad ska göras?	Tidsintervall	Frist
Första inspektion	Efter ca. 500 driftstimmar	senast efter ett halvt år
Kontroll av luftvägarna och motorns yta.	Alt efter den konkrete tils mudsningsgrad	
Eftersmörjning (option)	Se typ- resp. smörjningsskylt	
Huvudinspektion	ca. 10 000 driftstimmar	Varje år
Tappa av kondensvatten	beroende på de klimatologiska förhållandena	

12.2 Inspektionen

12.2.1 Första inspektion

Enligt uppgifterna ska man göra en första inspektion av motorn efter ca. 500 driftstimmar eller senast efter ett halvt år.Följande undersökningar ska göras vid stillastående maskin:

- a) Kontroll av fundamentet. Det får inte finnas sprickor eller andra skador, som insjunkningar eller liknande.

Följande undersökningar ska göras med motorn igång:

- a) Kontroll av de elektriska storheterna.
b) Kontroll av lagertemperaturerna. Man fastställer om tillåtna lagertemperaturer överskrider vid drift av motorn.
c) Kontroll av gångljud. Man undersöker akustiskt om gångljuden för motorn har försämrats.
Fastställer man vid undersökningen avvikelser mot värdena i bruks- och underhållsanvisningen, eller andra fel och defekter, ska dessa omedelbart åtgärdas.

12.2.2 Huvudinspektion

Enligt uppgifterna ska man årligen göra en huvudinspek-tion av motorn efter ca. 10 000 driftstimmar. Följande undersökningar ska göras vid stillastående maskin:
a) Kontroll av fundamentet. Det får inte finnas sprickor eller andra skador, som insjunkningar eller liknande.
b) Kontroll av riktningen av motorn. Riktningen av motorn måste ligga inom de angivna toleranserna.

12.1 Underhåll

Än en gång hänvisar vi uttryckligen till säkerhetsanvisningarna, särskilt till fränkoppling, säkring mot återinkopp-ling, kontroll av att alla delar är spänningsfria, som är anslutna till en spänningskälla. När motorn skiljs från nätet för underhållsarbete, är det särskilt viktigt, att ev hjälpströmkretsar, t ex stille-ståndsuppvärmning, extrafläktar, bromsar likaså skiljs från nätet. Om det vid underhållsarbete krävs att motorn demonte-ras, måste tätningssmassan avlägsnas från centerings-kanterna, vid monteringen måste motorn tätas igen med en lämplig tätningssmassa. Befintliga koppardtätningbrick-or kan alltid användas igen.

Omsorgsfullt och regelbundet underhåll, inspektion och revision är nödvändiga för att känna igen och åtgärda eventuella störningar, i tid innan följdskador uppstår. Eftersom driftsförhållandena inte exakt kan definieras, kan bara ungefärliga tider anges, som förutsättning för en störningsfri drift. Tiderna ska alltid anpassas till de lokala förhållandena (smuts, belastning, osv.).

- c) Kontroll av fästskruvarna. Alla skruvar som används för mekaniska eller elektriska fästsättningar, måste vara fast åtdragna (se också tabellen för åtdragnings-moment för skruvar under punkt 11. Idrifttagning i bruks- och underhållsanvisningen).
d) Kontroll av ledningar och isolationsmaterial. Vid kontrollen fastställer man om ledningar och använda isolationsmaterial är i perfekt skick. Det får inte fin-nas missfärgningar eller brandspår, inte heller brott, sprickor eller andra defekter.
e) Kontroll av isolationsmotståndet. Isolationsmotståndet måste kontrolleras i lindningen. Uppgifterna i bruks- och underhållsanvisningen (punkt 9) ska följas.
f) Beroende på fettkvalitet och lagring i motorn, kan efter 10 000 driftstimmar också ett fettbyte i rullagren vara nödvändigt (se också punkt 13. Lager och smörjning i bruks- och underhållsanvisningen). Annars måste de nödvändiga eftersmörjningsintervallerna för rullager beaktas, om ni avviker från inspektionsintervallerna.

Följande undersökningar ska göras med motorn igång:

- a) Kontroll av de elektriska storheterna.
b) Kontroll av lagertemperaturerna. Man fastställer om tillåtna lagertemperaturer överskrider vid drift av motorn.
c) Kontroll av gångljud. Man undersöker akustiskt om gångljuden för motorn har försämrats.

Fastställer man vid undersökningen avvikelser mot värdena i bruks- och underhållsanvisningen, eller andra fel och defekter, ska dessa omedelbart åtgärdas.

VEM motors GmbH:

Utförande av motorn	Smörjfett-beteckning	Bet. enligt DIN 51825	Temperatur-område i °C
Termisk klass F Termisk H efter F utnyttjad Standard, TII, AS, NS, VL, LL Skeppsutförande (SS) Brandgasutförande	Asonic GHY 72	KE2R-40	-40 till +180
för låga temperaturer	Asonic GLY 32	KPE2N-50	-50 till +140
för höga temperaturer Termisk klass H efter F utnyttjad, Rullväxelmotorer ARB, ARC Brandgasutföranden	Berutox FH 28 KN	KHC1R-30	-30 till +180
Kraftverksutförande, Motorer enligt VIK medeftersmörjningsanordning	High-LUB LM 3 EP	KP3N-30	-30 till +140
För mycket höga omgivnings- temperaturer	Barrierta L55/3	-	-25 till +260
Kundönskemål	Efter samtal med konstruktionsavdelningen på VEM		

VEM motors Thurm GmbH:

Motorns utförande	Smörjfett-beteckning	Bet. enligt	Temperatur-område i °C
Termisk klass F Termisk klass H efter F utnyttjad, Standard Skeppsutförande	Asonic GLY 32	KEHC2N-50	-50 till +140
för låga temperaturer	Isoflex PDL 300 A	KE1/2G-70	-70 till +110
för höga temperaturer Termisk klass H efter H utnyttjad, Brandgasutföranden Banutföranden	Klüberquiet BHQ 72-102	KE2/3R-40	-40 till +180
För mycket höga omgivnings- temperaturer	Barrierta L55/3	-	-25 till +260
Kundönskemål	efter samtal med konstruktionsavdelningen på VEM		

Vid normal belastning och normala miljövillkor medger fettkvaliteten en motordrift på ungefär 10000 drifttimmar vid 2-poligt och 20000 drifttimmar vid flerpolutförande utan byte av rullagerfettet om inget annat överenskom-mits. Fettfyllningens tillstånd bör trots det kontrolleras med jämna mellanrum. Oberoende av antalet drift-timmar ska vid permanent smorda lager, beroende på reducering av fettets smörjformåga, lager eller fett bytas ut senast efter 4 år. Det angivna antalet drifttimmar gäl-ler endast vid drift med nominellt varvtal. Vid drift med omriktare ska de angivna smörjintervall-erna reduceras med cirka 25%, på grund av den ökade

13. Lager och smörjning
Kullagren på motorer i normalutförande fettas in på fa-briken resp. slutna lager hos tillverkaren med kullagerfett enligt DIN 51825, i enlighet med nedanstående tabell:

uppvärmningen av motorn. Om det nominella varvtalet överskrider vid motorns drift vid frekvensomvandlaren, reduceras eftersmörjningstiden i omvänt förhållande till varvtalets höjning.

Nyfettnig av lagren får endast ske efter att dessa ren-gjorts noggrant med lämpliga lösningsmedel. Samma fettsort måste användas. Endast av motortillverkaren godkända fettsorter får användas. Det är viktigt att lagrets fria utrymme endast får fyllas till 2/3 med fett. Fullständig fyllning av lager och lagerlock med fett leder till höjd temperatur och därmed till större slitage.

Vid lager med eftersmörjningsanordning ska fett påfyll-ningen ske på smörjnippeln när motorn är igång och med för respektive motor föreskriven fettmängd. Smörj-intervallerna framgår av nedanstående tabell.

Storlek		Tvåpoligt utförande	Fyr- och flerpolutföranden
Serie IEC/DIN	Serie Transnorm		
132 till 280	100 till 250	2.000 h	4.000 h
315	280 till 315	2.000 h	4.000 h
355	-	2.000 h	3.000 h

Den fettmängd som krävs vid smörjningen anges i nedanstående tabell (vid det första smörjtillfället krävs ungefär dubbel mängd eftersom fettsmörjledningarna fortfarande är tomma. Förbrukat fett samlas upp i fettkammaren på stödlagrets lock. Förbrukat fett måste tappas ut efter ca. fem smörjomgångar, exempelvis under granskningsarbetena.

Serie Transnorm Storlek	Byggnads-längd Paltal	Fettmängd i cm ³		Serie IEC/DIN Storlek	Byggnadslängd Paltal	Fettmängd i cm ³	
		D-serie	N-serie			D-serie	N-serie
112	alla	10	10	132	M4, MX6	17	17
132	alla	17	17	160	L2, MX2, L4, 6, 8	23	20
160	alla	23	20	180	M2, L4	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31	200	L2, L4, 6, 8, LX6	31	23
200	2	31	31		LX2	31	31
	≥ 4	35	31	225	M2	31	31
225	2	35	35		M4, 6, 8, S4, 8	35	31
	≥ 4	41	35	250	M2	35	35
250	2	41	41		M4, 6, 8	41	35
	≥ 4	52	41	280	2	41	41
280	2	52	52		≥ 4	52	41
	≥ 4	57	52	315	S, M2	52	52
315	S2	57	52		S, M ≥ 4, MX2	57	52
	M, L, LX2	57	57		MY,L,LX2	57	57
	S4, 6, 8	64	52		MX4, 6, 8	64	52
	M, L, LX4, 6, 8	78	57		MY, L, LX4, 6, 8	78	57
355	2	57	57	355	2	57	57
	4	90	57		4, 6, 8	90	57
	6, 8	90	57				

Delar i närheten som står under spänning ska täckas över!

Se till att hjälpströmkretsar, t.ex. stilleståndsuppvär-mningen, är spänningsfria.

Smörjtiden för valsagren avviker från inspektions-intervallerna och ska beaktas separat!

Maskiner upp till storlek 315 M har som standard vals-la-ger med varaktigt fettsmörjning, från storlek 315 MX är de utrustade med en eftersmörjningsanordning, som också finns som option till de mindre storlekarna. Uppgifter om lagring och smörjning kan hämtas i de allmänna montage-, manövrerings- och underhållsanvis-ningarna, resp. typ- och eftersmörjningsskyltarna.

Underhållsarbeten (förutom eftersmörjnings-arbeten) ska bara genomföras då maskinen står stilla. Man ska säkerställa att maskinen är säkrad mot tillkoppling och en anvisnings-skylt ska visa detta.

Vidare ska säkerhetsanvisningar och föreskrifter för und-vikande av olyckor vid användning av oljor, smörjmedel och rengöringsmedel från respektive tillverkare, följas!

Vid utförande med kondensvattenavtappningshåll, ska avtappningsskruven/förslutningsproppen smörjas in med lämpligt tåtningsmedel (t.ex. Epple 28) innan den skruvas in igen!

14. Långtidslagring (över 12 månader)

Långtidslagring ska ske i vibrationsfria, slutne, tørre utrymmen med ett temperaturområde från -20° till +40°C och i en atmosfær utan aggressive gaser, ångor, damm eller salter. Motorene ska i første hand transporteres og lagras i originalforpackningen. Lagring og transport på flakthuvorna är inte tillåtet. Oskyddade metalltyl, som axeländar og flänsar, ska förutom det temporära skyddet från fabriken också förses med ett långvarigt korrosionsskydd. Om motorene förvaras i daggig omgivning, ska man träffa åtgärder som skydd mot fuktighet. Då behövs en specialförpackning med lufttätt svetsad folie eller förpackning i plastfolie med fuktighetsupptagande ämnen. I motorns anslutningslådor, ska förpackningar med fuktighetsupptagande ämnen läggas in. För transport ska ringskruvarna/lastbockarna på motorene användas tillsammans med lämpliga fastgöringsmedel. Ringskruvarna/lastbockarna är bara avsedda för lyftning av motorn, utan ytterligare monterade delar, som grundplatta, växellåda, osv. Motorer med förstärkt lagring levereras med en transportsäkring. Transportsäkringen på axeländen ska först tas bort vid montage av motorn og innan tilkopplingen.

15. Släpkontaktsystem

Släpkontaktsystemet måste regelbundet kontrolleras. Vi rekommenderer att släpningarna kontrolleras 2 till 3 gånger omedelbart efter driftstart, med ungefär 50 drifttimmar mellanrum. Därefter krävs regelbundet underhåll. Tidsintervallen för detta är avhängigt av driftförhållandena. På släpningssytan ska en patina bildas. Detta inträffar i allmänhet efter drifttid på 100 till 500 timmar. Om kraftiga spår eller brännspår syns på släpningarnas yta, måste de rengöras og i förekommande fall slätsvarvas. Om det uppstår små spår, krävs ingen åtgärd. Kolborstarnas tryck måste kontrolleras. Trycket ska vara 18,5 till 24 kPa. Vid byte av borstar måste alltid samma borstmärke användas. Nya kolborstar måste ha en viss inkörningstid. Vid borsthållaruttag är det viktigt att se till, att borstarna inte kommer i kläm på grund av nedsmutsning. Kolborstarna utsätt för naturligt slitage. Avnötningen kan vara 3 till 5 mm per 1 000 drifttimmar.

16. Kondensatdränering

På sådana ställen, där man kan räkna med daggbildning, og därmed kondensat inuti motorn, måste kondensatet regelbundet släppas ut via kondensatdräneringen vid lagersköldens lägsta punkt. Därefter måste öppningen stängas till igen.

17. Rengöring

För att kylluften ska få verka obehindrat, måste alla delar i motorn regelbundet rengöras. Oftast är det tillräckligt att blåsa med vatten- og oljefri tryckluft. Det är särskilt fläk- töppningarna og mellanrummen mellan flänsarna som ska hållas rena. Koldammet inuti motorn eller i släp- ningskammaren, som kommer från den naturliga friktionen, måste regelbundet tas bort. Vi rekommenderar, att även elmotorene får en översyn vid regelbunden översyn av arbetsmaskinen.

18. Tillsatsanordningar

Motorene kan som option förses med kompletterande anordningar:

18.1 Termiskt motorskydd

För övervakning av den mellersta statorns lindningstemperatur, kan temperaturgivare (termoelement, KTY, TS eller PT100) byggas in i motorn. För anslutning av dessa, finns antingen i huvudanslutningsboxen eller i tillsatsanslutningsboxen respektive hjälpklämmor för hjälpströmkretsar. Till dessa görs anslutningarna enligt den bilagda klämanslutningsritningen.

En linjekontroll av den kalla anslutningens sensorkrets med provlampa, signalgenerator eller liknande är absolut förbjuden, eftersom detta genast leder till att sensorerna förstörs. Vid en eventuellt nödvändig eftermätning av kallmotståndet (vid ca 20 °C) i sensorkretsen, får inte mätspänningen överstiga 2,5 V likström. Vi rekommenderar mätning med wheatstonebrygga med en matningsspänning på 4,5 V likström. Kallmotståndet i sensorkretsen får inte överstiga 810 ohm, mätning av varmmotståndet behövs inte.



Vid motorer med termiskt lindningsskydd måste åtgärder vidtas, så att inte motorn oavsiktligt kopplas på automatiskt när det termiska lindningsskyddet har löst ut og motorn håller på att svalna. Det finns annars risk för personeller sakskada.

18.2 Stilleståndsuppvärmning

Anslutningsspänningen är angiven på motorskylten. För anslutning av dessa, finns antingen i huvudanslutnings- boxen eller i tillsatsanslutningsboxen respektive klämmor för hjälpströmkretsar. Till dessa görs anslutningarna enligt den bilagda klämanslutningsritningen. Stillestånds- uppvärmningen ska kopplas till först när motorn kopplats från. Den får inte kopplas in under det att motorn är igång.

18.3 Extern fläktenhet

Den externa fläktenheten svarer ved drift av huvudmotorn, för att förlustvärmen förs bort. Under huvudmotorns drift, måste den externa fläktenheten vara tilkopplad. Efter det att huvudmotorn kopplats ifrån, ska en temperaturbero- ende eftergång av den externa fläktenheten säkerställas. Vid motorer med extern fläktenhet som är beroende av rotationsriktningen, måste denna ovillkorligen beaktas. (Se rotationsriktningspilen). Endast extern fläktenhet levererad från tillverkaren, får användas. Den externa fläktenheten ska anslutas enligt den gällande anslut- ningsritningen som är medlevererad i anslutningsboxen.

19. Garanti, reparation, reservdelar

Garantireparationer måste utföras av våra auktoriserade verkstäder, såvida inget annat uttryckligen avtalats. Där utförs även alla andra eventuellt nödvändiga reparationer på rätt sätt. Information om vår kundtjänsts organisation kan beställas på fabriken. Reservdelarna står i kapitel 25 Motorenas oppbyggnad i denna bruks- og under- hållsanvisning. Riktigt underhåll, såvida det utförs enligt kapitel "Underhåll", betraktas inte som inngrepp i garan- tibestämmelserna Det friställer därmed inte fabriken avtalade garantiplikter.

20. Elektromagnetisk kompatibilitet

Motorenas överensstemmelse som osjälvständig kom- ponent med EMC-normerna har provats. Användaren av anläggningar är ansvarig for att se till att genom lämpliga

åtgärder säkerställa, att maskiner resp anläggningar i sin helhet överensstämmer med tillämpliga normer om elektromagnetisk kompatibilitet.

21. Åtgärda störningar

Allmänna mekaniske eller elektriske störninger kan åtgär- das enligt kapitel 26 Störningsåtgärder. Vi betoner ån en gång viktigheten av att alla säkerhetsanvisninger beaktas noggrant ved störningsåtgärder.

22. Kopplingsbleckanslutningar

För de maskiner som bara har en axelände eller de som har två axeländar, men av ulike diameter, gæller rotations- riktningen på rotorn den som betraktaren ser mot den enda eller den tjockere axelen.

En bindande klæmm-ritning levereres med varje motor, som anslutningarna ska göras efter.

1. Generelt

Den utvidede monterings-, betjenings- og vedlikeholds- anvisningen gjelder for følgende motorserier: –Ekspløsjonsbeskyttede trefase-asynkronmotorer (antenningsbeskyttelsestypene «eb», «ec», «tb», «tc») –Bremsemotorer –Branngassmotorer –Trefase-asynkronmotorer med kortslutningsrotor for lavspenning beskyttelsesgrad IP 57S –Vannavkjølte trefase-asynkronmotorer med kortslut- ningsrotor for lavspenning –Enfase-asynkronmotorer med kortslutningsrotor –Permanentregulerte synkronmotorer med omretter- drev –Reluktansmotorer –Separate ventilatoraggregater, eksternt ventilerte motorer

For å unngå skader på motorene og utrustningene som skal drives, må bestemmelsene i drifts- og vedlikeholds- anvisningen og de gjeldende suppleringene overholdes. For å unngå farer må sikkerhetsanvisningene, som er vedlagt separat, overholdes strengt. Ettersom drifts- og vedlikeholdsanvisningen tar sikte på størst mulig klarhet, kan den ikke inneholde enkeltinfor- masjon for all tenkelig spesialbruk og bruk på områder med spesielle vilkår, derfor må den driftsansvarlige iverksette adekvate beskyttelsestiltak ved monteringen.

1.2. Kvalifiserte personer

Det er kun tillatt at montasjearbeider, igangkjøring og drift av motorene blir utført av fagpersonale som på grunn av faglig utdanning, erfaring og gjennom under- visning har tilstrekkelige kunnskaper om



- sikkerhetsforskriftene,
- ulykkesforebyggingsforskriftene,
- retningslinjer og anerkjente tekniske regler (f.eks. VDE-bestemmelser, standarder).

Fagpersonalet må vurdere de arbeidene som er overgitt dem og kan erkjenne og unngå mulige farer. De må bli gjort ansvarlig for sikkerheten til anlegget, for å utføre de nødvendige arbeider og handlinger.

Anslutning av hjelpströmkretsarna ska också följa den klæmm-ritning som medelevererades.

23. Avfallshantering

Vid avfallshantering av maskinen ska de gällande natio- nella föreskrifterna följas. Man ska dessutom tänka på att oljor og fetter ska avfallshandteras enligt bestämmelserna för detta. Ni får inte förorena med lösningsmedel, kallrengöringsmedel eller lackrester.

För återvinningen ska de ulike materialen åtskiljas. Viktige komponenter är gjutjärn (hus), stål (axlar, atator- och rotorplåtar, smådelar), aluminium (rotorn), koppar (lindninger) og plaster (isolationsmateriale som t.ex. po- lyamid, polypropylen, etc.). Elektronikkomponenter som kretskort (omriktare, givare, etc.) handteras separat.

1.3. Bruk i overensstemmelse med bestemmelsen: Denne motoren er kun bestemt og godkjent for den bruken som produsenten har oppført i katalogen og i den tekniske dokumentasjonen som følger med. En annen eller en bruk som går ut over dette, gjelder som ikke bruk i overensstemmelse med bestemmelsen. For dette gjelder det at man overholder alle produktskrifer som hører til. Forandringer og ombygninger på motoren er ikke tillatt. Fremmede produkter og komponenter som blir satt inn sammen med motoren må være anbefalt hhv. godkjent av produsenten.

1.4. Ansvarsfraskrivelse

Både overholdelsen av denne veiledningen som også betingelsene og metodene for installasjon, drift, bruk og vedlikehold av elektromotoren kan ikke bli overvåket av produsenten. En ikke forskriftmessig utføring av instal- lasjonen kan føre til materielle skader og som resultat skadede personer. Derfor overtar vi ikke ansvaret eller ansvar for tap, skader eller kostnader som kommer av feilaktig installasjon, ikke forskriftmessig drift samt feil- aktig bruk og vedlikehold eller på noen henger sammen med dette. Vi bestreber oss kontinuerlig å forbedre våre produkter. Derfor beholder vi oss retten til, uten infor- masjon på forhånd å gjennomføre forandringer på vårt pro- dukt, på tekniske data eller montasje- og betjenings- og vedlikeholdsveiledningen. Utføringer, tekniske data og illustrasjoner er først bindende etter skriftlig bekreftelse av produsenten.

1.5 EU-motordirektiv (EU) nr. 640/2009 Europakommisjonens direktiv (EU) nr. 640/2009 for elektromotorer trådte i kraft i juni 2011. Dette direktivet regulerer økodeisgnkravene for 2-, 4- og 6-polede lavspennings-trefase-asynkronmotorer innenfor effekt- området 0,75 kW til 375 kW.

De enkelte økodeisgn-kravene trer i kraft etter følgende tidsplan: – Etter 16. juni 2011 må motorene minst nå effektivvæet IE2, som er definert i vedlegg I Nummer 1 i direktivet. – Etter 1. januar 2015 må motorer med en nominell utgangseffekt på 7,5 – 375 kW enten nå effektivvæet IE3, som er definert i vedlegg I nummer 1 i direktivet,

eller effektnivået **IE2**, som er definert i vedlegg I nummer 1 og være utstyrt med **en turtallsregulator**.

– **Etter 1. januar 2017** må motorer med en nominell utgangseffekt på **0,75 – 375 kW** enten nå effektnivået **IE3**, som er definert i vedlegg I nummer 1 i direktivet, eller effektnivået **IE2**, som er definert i vedlegg I nummer 1 og være utstyrt med en turtallsregulator.

Direktivet tillater dermed brukeren å bruke enten en IE3-motor (for faste og variable turtall), eller en IE2-motor sammen med en turtallsregulator. **Brukeren er ansvarlig for å overholde angivelsene i EU-direktivet. Motorprodusenten merker produktet forskriftsmessig.** Detaljerte gyldighetsområder og unntaksregler for sp3sialutrustninger fremgår av direktivene (EU) nr. 640/2009 og (EU) Nr. 4/2014.

2. Beskrivelse

Motorene samsvarer med IEC 34-1, EN 60034-1 og andre gjeldende europeiske normer. Levering i henhold til særskilte forskrifter (f.eks. klassifiseringsforskrifter, forskrifter for eksplosjonssikring) er mulig. Leveringsomfanget er definert i de enkelte kontraktbekreftelsene

3. Virkningsgrad

Virkningsgraden blir formidlet etter informasjonene i EN 60034-2-1. På motorer som er under 1kW blir direkte måling brukt. Målingsusikkerheten til denne metoden blir vurdert som „lav“. På motorer fra 1kW blir fortapssummeringsmetoden brukt. Tilleggstapene blir her formidlet av resttapene. Målingsusikkerheten til denne metoden blir likeledes vurdert som „lav“. Effektskillet til energisparemotoren inneholder opplysningene om virkningsgraden og virkningsklassen etter EN 60034-30.

4. Vernesystem

Motorenes vernesystem finnes på skiltet som angir effekten. Påbygd tilleggsutstyr kan ha et annet vernesystem enn motoren, ta hensyn til dette når motorene monteres. Ved montering i friluft (vernesystem ≥ IP 44), må det påses at motorene ikke utsettes for umiddelbar værpåvirkning (ventilatoren kan fryse fast som følge av at regn, snø eller is trenger inn).

5. Byggeformer

Motorenes byggeform er angitt på effektskillet. Bruk av byggeformer som avviker fra de angitte, er kun tillatt etter godkjenning fra produsenten og eventuell ombygging etter dennes forskrifter. Bruker må sørge for at fremmedlegemer ikke kan falle inn i ventilatorkassen, særlig ved modeller med loddrett aksel.

6. Transport og lagring

Motorene bør kun lagres i lukkede, tørre rom. Utendørs lagring under tak skal kun skje for korte tidsrom og motorene må beskyttes mot alle former for skadelig innvirkning. De må også beskyttes mot mekaniske skader. Motorene må verken transporteres eller lagres på ventilatorkassene. Benytt ringskruene på motoren under transport – og bruk egnet polstring og sikring. Ringskruene tjener kun til å løfte motorene uten tilleggsdeler som grunnplater, gir osv. Når ringskruer fjernes etter installasjon, skal gjengeboringene lukkes permanent i samsvar med innkapslingsklassen. Ved lengre innlagring skal man for å unngå lagerstillstandsskader akte på at om-

givelsen er uten svingninger. Etter en innlagringstid på over 12 måneder skal det før igangkjøring gjennomføres en kontroll av fetttilstanden.

7. Demontering av transportsikringene

Ved motorer med transportsikring (rullelager): løsne sekskantskruen som brukes til å feste transportsikringen og ta den av sammen med transportsikringen. Deretter skrus lagerdekselskruen, som ligger innpakket i en pose i klemmekassen, fast i lagerdekslet. Ved enkelte motorvarianter befinner det seg en fjærring i posen. Denne fjærringen skyves på lagerdekselskruen før den skrus inn. Etter demonteringen av transportsikringen skal det gjennom egne tiltak forhindre mikrobevegelser til rotoren (fare for stillstandsskader).



Transportsikringen er bare beregnet for transport. Den må ikke benyttes til løfting.

8. Oppstilling og montering

Ved bruk av elektromotorer i henhold til bestemmelsene kan overflaten ha en temperatur på over 100°C, og det må derfor forhindres at personer kan komme i berøring med motorene dersom de er oppstilt på steder det er lett å komme til. Ikke heller må temperaturømfintlige deler festes til eller ligge borttil motorene.

Ved konstruksjonstypene IM B14 og IM B34 må man sørge for at innskringsdybden som er angitt i tabellen nedenfor ikke overskrides (skader på viklingen). Ventilasjonsåpningene må holdes åpne, og minimumsklaringene som er angitt i målarket må overholdes slik at kjøleluftstrømmen ikke blir blokkert. Dette for å sikre at det oppvarmede kjølemediet som slippes ut ikke blir resirkulert.

Ved akselende oppover må brukeren sørge for at det ikke kommer væske inn langs akselen!



Ved akselenden oppover skal det forhindres at det på brukersiden trenger inn væske langs akselen! Akselbeskyttelseshylsteret sikrer passkilen i enden på akselen kun for transport og lagring. Når fjæren kun er sikret med akselbeskyttelseshylsteret, er igangsetting eller prøveløp ikke tillatt, fordi det er fare for at fjæren kan slingre, løsne og slynges vekk.

Når overføringsselementet (som kobling, drev eller remskive) skal dras opp, må det enten benyttes opptrekksinn- retninger, eller delen må varmes opp. For opptrekking finnes dens gjengeboring i akselendens senter iht. DIN 332 del 2. Overføringsselementene må ikke slås mot akselen, da akselen, lageret, og andre deler av motoren kan skades. Det må foretas en nøyaktig dynamisk balansering i henhold til motorens balansesystem (hele eller halve passkiler) av alle elementer som skal monteres på akselenden. Motorens løper er balansert med halve passkiler, dette er kjentegnet med bokstaven H etter motornummeret på effektskillet. Motorer med bokstaven F etter motornummeret er balansert med hele passkiler. Disse motorene må oppstilles så vibrasjonsfritt som mulig. Det gjelder spesielle anvisninger for modeller med svak vibrasjon. Etter avsluttet montering må bruker sørge for at bevege-

lige deler beskyttes og for at driftssikkerheten overholdes. Ved direkte kobling med maskinen som drives, må det legges stor vekt på opprettingen. Aksene på begge maskinene må være i flukt. Aksehøyden justeres ved hjelp av føringer på maskinen som drives. Remdrift belaster motoren på grunn av de relativt sterke radialkreftene. Ved dimensjonering av remdrift må forskriftene og beregningsprogrammene fra remdriftprodusenten tas hensyn til. Videre må det påses at den radialkraften via remtrekk og -forspenning vi tillater på akselenden av motoren ikke overskrides. Særlig under montering av remforspenningen er det viktig å innstille nøyaktig i henhold til remprodusentens opplysninger.

Ved bruk av sylinderrullelager („forsterket lager“ VL) kan relativt store radialkrefter eller massen på motorakselenden tas opp. Minste radialkraft på akselenden må utgjøre en fjerdedel av tillatt radialkraft. Tillatt akselendebelastning må overholdes. Konstruktive utvalgsdata kan finnes i tabeller og diagrammer.



En underskridelse av minste radialkraft kan etter få timer føre til lagerskader. Prøvekjøring i ubelastet tilstand må bare skje over kort tid.

Gjengehullene for flenstypene som er angitt i tabellen, er gjennomgangshull (type IMB14, IMB34). For å unngå skader på viklingshodet til motorviklingen må de maksimalt tillatte innskringsdybdene i tabellen nedenfor overholdes.

Flenstype etter EN 50347	Gammel flenstype etter DIN 42948	Innskringsdybde i mm
FT65	C80	6,5
FT75	C90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12
FT215	C250	12

Dersom det brukes en motor av typen IMB34 uten flensfeste, må det iverksettes egne tiltak på gjennomgangshullene for å opprettholde beskyttelsesgraden.

9. Isolasjonsprøving og skifte av fett/lager

Ved første gangs bruk - og særlig etter lengre tids lagring – må viklingens isolasjonsmotstand mot masse og mellom fasene måles. Prøvingen må utføres med en spenning på nøyaktig 500 V.



Under og rett etter målingen er det farlig spenning i klemmene – disse må ikke berøres, følg brukerveiledningen for isolasjonsmålingsapparatet nøye!

Avhengig av nettspenningen U_N , må følgende minsteverdier overholdes ved en viklingstemperatur på 25°C:

Nominell effekt P_N ii kW	Isolasjonsmotstand i relasjon til nominell spenning i kV/V
$1 < P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	4
$100 < P_N$	2,5

Underskrides minsteverdiene er viklingen tørkes fagmessig, inntil isolasjonsmotstanden tilsvarer ønskelig verdi. Etter lengre tids lagring skal lagerfettet kontrolleres før igangsetting, fettet skal byttes ut dersom det er hardnet eller det opptrer andre uregelmessigheter. Tas motorene i bruk først etter mer enn tre år etter levering fra produsenten, skal lagerfettet skiftes ut i alle fall. Lagres motorer med lukkede eller tette lagre i fire år, skal lagrene erstattes med nye av samme modell.

10. Motortilkopling



Tilkoplingen skal utføres av en fagmann etter de gjeldende sikkerhetsbestemmelsene. Utenfor Tyskland skal de gjeldende nasjonale forskrifter overholdes. Det skal ubetinget bli tatt hensyn til typeskilt informasjonene!

Ved tilkopling av motorene skal det spesielt bli tatt hensyn til at tilkoplingsforbindelsene blir nøyaktig utført i tilkoplingskassen. Mutterne til tilkoplingsskruene skal trekkes fast til uten maktbruk. Før tilkoplingen av nettleddningene skal de bestående motortilkoplingene eventuelt ettertrekkes.



Oversikt over tilkopingskassene

Klemmekasstype	Klemmeplate	Kalibreringsstrøm [A]	Tilkoplings-gjenger	Tiltrekningsmoment [Nm]
KA 05	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M5	30	M5	2,4 ± 0,2
KA 25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KA 25 A SS	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
K 63/25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KK 63 A	SB 6	63	M6	4 ± 1
KK 100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200/100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200 A	SB 10	200	M10	12,5 ± 2,5
KK 400 A	SB 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-20	630	M20	30 ± 4
KK 1000 A	KLSO 1000	1000	Strømskinne	-

11. Igangsetting

Alt arbeid skal utføres mens motoren er strømløs. Monteringen skal foretas av tilstrekkelig utdannet fagpersonell i henhold til gjeldende forskrifter. Først må man sammenligne strømforholdene (spenning og frekvens) med angivelsene på merkeskiltet til motoren. Dimensjonene på strømtilførselsledningen må tilpasses til motorens nominelle strømstyrke. Betegnelsene på motorens tilkoblingspunkter motsvarer EN 60034-8 (VDE 0530 del 8). Under punkt 24. Koblingsskjema for tilkobling av trefasemotorer i denne anvisningen viser de viktigste koblingsskjemaene for trefasemotorer i grunnutførelse. Tilkoblingen skal finne sted i henhold til disse. For andre utførelser vedlegges separate koblingsskjemaer, enten limt på koblingsbokslokket eller vedlagt i koblingsboksen. En ekstra koblingsboks for hjelpe- og verneinnretninger (f.eks. stillstandsoppvarming) kan brukes. Da gjelder de samme forskriftene som for hovedkoblingsboksen. Motorene skal tas i bruk med et overspenningsvern som innstilles i henhold til merkedataene (≈1,05 ganger merkestrømmen) for motoren. Hvis ikke bortfaller all

garanti ved viklingsskader. Før første gangs innkobling anbefales å kontrollere isolasjonsmotstandene mellom vikling og masse og mellom fasene (se avsnitt 9). Etter lengre tids lagring er det helt nødvendig å måle isolasjonsmotstanden. Før tilkobling av arbeidsmaskinen må motorens dreieretning kontrolleres for å unngå eventuelle skader på drivmaskinen. Når strømledningene er tilkoblet med faserekkefølgen L1, L2, L3 på U, V, W, får man høyredreining (sett fra drevsiden på akselenden DE). Dersom to tilkoblinger blir byttet om, får man venstredreining (f.eks. L1, L2, L3 på V, U, W). På maskiner med bare én dreieretning er den foreskrevne dreieretningen markert med en retningspil på maskinen.

Tillatte tiltrekningsmomenter for klemplateboltene fremgår av følgende tabell:

Tiltrekningsmomenter for skruer på koblingsboksen, lagerskjold og lagerdeksel Serie W.. og K.. 56 til 132T

Type		Bygge- form	Lagerskjold		Styrelagerlokk		Klemmekasse	
W.2. og KPE. og K21.	W.1. og KP. og K20.		DS	NS	DS	NS	hhv. adapter	Lokk
Skruer/skrueiltrekningsmoment M _A								
63...	56...	alt	M 4 2,0 Nm	M 4 2,0 Nm	M 4 1,5 Nm (ved W..., K.. 100 L M 5 2,0 Nm)	M 4 1,5 Nm	M 4 2,5 Nm	M 5 1,0 Nm
71...	63...		M 5 4,0 Nm	M 5 4,0 Nm				
80...	71...		M 6 7,0 Nm	M 6 7,0 Nm				
90...	80...							
100 L	90...							
100 LX,112...	100...	B3	M 8 10,0 Nm	M 8 10,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 5 2,0 Nm		
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					
132 S...T	-	B3, B14 FT130	M 8 10,0 Nm					
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					

Tiltrekningsmomenter for skruer på tilkopingskassen, lagerskjoldene og lagerplaten Byggerekke W., K.. 112 til 355

Gjenger Ø	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Lagerskjoldene	-	-	25	45	75	170	275
Lagerplate	5	8	15	20	20	-	-
Klemmekasse	-	4	7,5	12,5	-	20	-

Før koplingskassen lukkes, må det kontrolleres at:
– tilkoplingene er utført i henhold til koplings-skjema
– alle klemmekassekoplinger er trukket hardt til
– alle minsteverdier for luftstrekningen overholdes (større 8 mm til 500 V, større 10 mm til 750 V, større 14 mm til 1000 V)
– det er rent inne i koplingskassen, og at det ikke befinner seg fremmedlegemer der
– ubenyttete kabelinnføringer blir lukket og at stengeskrue skrus forsvarlig fast med tetning
– pakningen i koplingsbokslokket er ren og sitter godt fast, og at alle sikkerhetspakninger er i orden.

Før motoren slås på, skal det kontrolleres at alle sikkerhetsbestemmelser overholdes, at maskinen er korrekt montert og oppstilt, at alle festedeler og jordingstilkoblinger er trukket ordentlig til, at hjelpe- og tilleggsutstyrsinnretninger er funksjonsdyktig og korrekt tilkople, og at passfjærene på et eventuell ekstra akselende er sikret, slik at den ikke slynges vekk.

Dersom det er mulig, bør motoren startes uten last. Går den rolig og uten unormale lyder, kan motoren belastes med arbeidsmaskinen. Ved igangsetting anbefales det å observere strømmene som opptas når motoren er belastet med arbeidsmaskinen, slik at eventuelle overbelastninger og asymmetrier fra nettet straks registreres. Starter må alltid være i startstilling når motoren slås på. Ved sleperingsrotomotorer må det også påses at børstene løper som de skal. De skal prinsipielt være gnistfri. Følg sikkerhetsanvisningene både under drift, og når motoren slås av. På tilbygninger som giver, bremser, osv. gjelder de aktuelle betjenings- og vedlikeholdsveiledningene til produsenten.

12.1 Vedlikehold

Det henvises nok en gang uttrykkelig til sikkerhetsinstruksene, og da særlig vedr. frakobling fra strømmettet, sikring mot ny igangsetting, kontroll av at alle deler i



forbindelse med en spenningskilde er spenningsfri. Når motoren kobles fra strømmettet i forbindelse med vedlikeholdsarbeider, må det påses at eventuelle hjelpestrømkretser, f.eks. stillstandoppvarming, fremmedventilator, bremser, også er frakoblet strømmettet. Dersom det er nødvendig å demontere motoren under vedlikeholdsarbeidet, skal forfettningssmassen på sentreringskantene fjernes. Når motoren settes sammen igjen, må det tettes til på ny med en egnet motortetningsmasse.

Hva skal gjøres?	Tidsintervall	Frister
Første inspeksjon	etter ca. 500 driftstimer	senest etter et ½ år
Kontroll av luftveiene og overflaten til motoren	alt etter den lokale forurensningsgraden	
Ettersmøre (opsjon)	se type- hhv. smøreskiltet	
Hovedinspeksjon	ca. 10.000 driftstimer	engang årlig
Avlede kondensvannet	alt etter de klimatiske betingelsene	

12.2 Inspeksjoner

12.2.1 Første inspeksjon

I følge spesifikasjonene skal det gjennomføres en første inspeksjon på motoren etter ca. 500 driftstimer, men senest etter et halvår.

Følgende undersøkelser gjennomføres når motoren står stille:

- a) Kontroll av fundament. Det må ikke forekomme sprekker eller andre skader som fordypninger eller liknende.

Følgende undersøkelser gjennomføres når motoren kjører:

- a) Kontroll av elektriske parametre.
b) Kontroll av lagertemperaturer. Det må bestemmes om tillatte lagertemperaturer under drift av motoren blir overskredet.
c) Kontroll av støynivå. Under drift av motoren må det kontrolleres akustisk, om stillegangen til motoren er forverret.

Dersom det i undersøkelsen blir konstatert avvik fra de gitte verdiene i betjenings- og vedlikeholdsveiledningen, eller andre defekter og feil, må disse utbedres omgående.

12.2.2 Hovedinspeksjon

I følge spesifikasjonene skal det gjennomføres en hovedinspeksjon på motoren en gang årlig etter ca. 10.000 driftstimer.

Følgende undersøkelser gjennomføres når motoren står stille:

- a) Kontroll av fundament. Det må ikke forekomme sprekker eller andre skader som fordypninger eller liknende.
b) Kontroll av tilpasningen til motoren. Tilpasningen til motoren må ligge innenfor de forhåndsgitte toleransene.
c) Kontroll av festeskrueene. Alle skruer som blir benyttet til festing av mekaniske og elektriske forbindelser må være fast tiltrukket (se også tabell Tiltrekningsmomenter for skruer under punkt 11. Igangsetting i betjenings- og vedlikeholdsveiledningen).

Omsorgsfullt og regelmessig vedlikehold, inspeksjon og revisjon er nødvendig for tidsnok å oppdage og reparere funksjonssvikt før det kan komme til følgeskader. Da driftsforholdene ikke er nøyaktig definerbare, kan det kun bli oppgitt generelle frister ved forutsetning av en feilfri drift. De skal alltid bli tilpasset de lokale forhold (forurensning, belastning osv.).

- d) Kontroll av ledninger og isolasjonsmateriale. Ved kontroll må det konstateres om ledningene og de anvendte isolasjonsmaterialene er i driftssikker tilstand. De må ikke være farget eller ha brannspor, eller være brukket, ha riper eller være defekt på annen måte.
e) Kontroll av isolasjonsmotstand. Isolasjonsmotstanden til viklingen må kontrolleres. Spesifikasjonene i betjenings- og vedlikeholdsveiledningen (punkt 9) må overholdes.
f) Avhengig av fettkvalitet og lagring av motoren kan det etter 10.000 driftstimer være nødvendig med fettbytte på valselageret (se også 13. Lager og smøring i betjenings- og vedlikeholdsveiledningen). Forøvrig må nødvendige ettersmøringsfrister for valselager spesielt overholdes, da de avviker fra inspeksjonsintervallene.

Følgende undersøkelser gjennomføres når motoren kjører:

- a) Kontroll av elektriske parametre
b) Kontroll av lagertemperaturer. Det må bestemmes om tillatt lagertemperaturer under drift av motoren blir overskredet.
c) Kontroll av støynivå. Under drift av motoren må det kontrolleres akustisk, om stillegangen til motoren er forverret.

Dersom det i undersøkelsene blir konstatert avvik fra de gitte verdiene i betjenings- og vedlikeholdsveiledningen, eller andre defekter og feil, må disse utbedres omgående.

13. Lager og smøring

På fabrikkens smøres valselagerne i grunnmodellmotorene med valselagerfett i samsvar med DIN 51825 i henhold til følgende tabell:

VEM motors GmbH:

Motorutførelse	Smørefettbetegnelse	Betegn. iht DIN 51825	Temperatur-område i °C
Termisk klasse F Termisk klasse H iht F utnyttet Standard, TII, AS, NS, VL, LL Skipsversjon (SS) Branngassversjon	Asonic GHY 72	KE2R-40	-40 til +180
for lave temperaturer	Asonic GLY 32	KPE2N-50	-50 til +140
for høye temperaturer, Termiske klasse H iht H utnyttet, Rullegangsmotorer ARB, ARC Branngassversjon	Berutox FH 28 KN	KHC1R-30	-30 til +180
Kraftverksversjon Motorer etter VIK med ettersmøringsinnretning	High-LUB LM 3 EP	KP3N-30	-30 til +140
for meget høye omgivelsestemperaturer	Barrierta L55/3	-	-25 til + 260
Kundeønsker	etter samråd med konstruksjon av VEM		

VEM motors Thurm GmbH:

Motorutførelse	Smørefettbetegnelse	Betegn. iht DIN 51825	Temperatur-område i °C
Termisk klasse F Termisk klasse H iht F utnyttet Standard Skipsutførelse	Asonic GLY 32	KEHC2N-50	-50 til +140
for lave temperaturer	Isoflex PDL 300 A	KE1/2G-70	-70 til +110
for høye temperaturer, Termisk klasse H iht FH utnyttet Branngassutførelser Baneutførelser	Klüberquiet BHQ 72-102	KE2/3R-40	-40 til +180
for svart høye omgivelsestemperaturer	Barrierta L55/3	-	-25 til +260
Kundens ønske	etter samråd med VEM-konstruksjonen		

Ved normal belastning og under normale miljøbetingelser tillater fettkvaliteten drift av motoren i om lag 10.000 driftstimer ved topolet og 20.000 driftstimer ved flerpolet utførelse uten å bytte valselagerfettet, med mindre annet er avtalt. Tilstanden på fettfyllingen bør likevel kontrolleres jevnlig før denne fristen. Ved permanentsmurt lagre bør lager- eller fettbytte foretas senest etter 4 år, uavhengig av driftstidene, på grunn av fettets reduserte smøreevne. Det angitte driftstimetallet gjelder bare ved drift med nominelt turtall. Ved drift på omformer bør de angitte smøreintervallene reduseres med om lag 25 %, på grunn av høyere oppvarming av motoren. Dersom det nominelle turtallet overskrides ved drift av motoren på frekvensomformer, reduseres ettersmøringsfristen i omvendt forhold til økningen av turtallet. Ny fetting av lagrene gjøres etter at disse er grundig rengjort med løsemidler. Den samme fetttypen skal brukes. Ettersmøringsfettet må være av den kvaliteten som er angitt av motorprodusenten. Ved ettersmøringen må man

påse at frirommet i lagringen bare fylles 2/3 opp med fett. Hvis lageret og lagerdekselet fylles helt opp med fett, fører det til økt lagertemperatur og dermed større slitasje. På lagringer med ettersmøringsapparater skal etterfetting gjennom smørenippelen foretas mens motoren går, og med den fettmengden som er angitt for de respektive motorene. Ettersmøringsintervallene fremgår av tabellen nedenfor.

Byggestørrelse		topolet utføring	Fire- og flerpolet utføring
Rekke IEC/DIN	Rekke Transnorm		
132 til 280	100 til 250	2.000 h	4.000 h
315	280 til 315	2.000 h	4.000 h
355	-	2.000 h	3.000 h



Fettmengden som kreves for ettersmøring, finnes i følgende tabell (ved første ettersmøring kreves omtrent dobbelt mengde, siden fettsmøringsrørene fortsatt er tomme). Det gamle fettet som er brukt, samles i fett-

kammeret i det ytre lagerdekselet. Dette gamle fettet må fjernes etter ca. fem ettersmøringer, for eksempel i forbindelse med en inspeksjon.

Rekke Transnorm Dimensjon	Byggglengde Poltall	Fettmengde i cm ³		Rekke IEC/DIN Dimensjon	Byggglengde Poltall	Fettmengde i cm ³	
		D-side	N-side			D-side	N-side
112	alt	10	10	132	M4, MX6	17	17
132	alt	17	17	160	L2, MX2, L4, 6, 8	23	20
160	alt	23	20	180	M2, L4	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31	200	L2, L4, 6, 8, LX6	31	23
200	2	31	31		LX2	31	31
	≥ 4	35	31	225	M2	31	31
225	2	35	35		M4, 6, 8, S4, 8	35	31
	≥ 4	41	35	250	M2	35	35
250	2	41	41		M4, 6, 8	41	35
	≥ 4	52	41	280	2	41	41
280	2	52	52		≥ 4	52	41
	≥ 4	57	52	315	S, M2	52	52
315	S2	57	52		S, M ≥ 4, MX2	57	52
	M, L, LX2	57	57		MY, L, LX2	57	57
	S4, 6, 8	64	52		MX4, 6, 8	64	52
	M, L, LX4, 6, 8	78	57		MY, L, LX4, 6, 8	78	57
355	2	57	57	355	2	57	57
	4	90	57		4, 6, 8	90	57
	6, 8	90	57				

De nødvendige smørefristene for rullelagre avviker fra inspeksjonsintervallene og derfor må man passe på at disse blir overholdt!

Maskinene har til dimensjon 315 M standardmessig rullelagre med kontinuerlig fettsmøring, fra dimensjon 315 MX er de utstyrt med en ettersmøringsinnretning som også til disposisjon for de lavere dimensjonene som opsjon. Opplysningene om lagring og smøring er oppført i de generelle montasje-, betjenings- og vedlikeholdsveiledningen hhv. kan bli lest av på type- eller ettersmøringsskiltet.



Vedlikeholdsarbeidene (ikke ettersmøringsarbeider) skal kun utføres når maskinen ikke er i bruk Det skal garanteres at maskinen er sikret mot nystart og er merket med tilsvarende henvisningsskilt.

Videre skal sikkerhetshenvisningene og forskriftene for forebygging av ulykker til de tilsvarende produsentene ved bruk av olje, smørestoffer og rengjøringsmidler overholdes!



Nærliggende deler som står under spenning skal tildekkes!

Det skal være sikkert at hjelpestrømkretsene, f.eks. stillstandsoppvarmingen, er koplet spenningsfri.

Ved utføring med avløpshull for kondensvann skal avløpsskruen/blindpluggen før de blir stengt igjen smøres inn med egnet tetningsmiddel (f.eks. Epplø 28)!

14. Langtidslagring (over 12 måneder)
Langtidslagringen skal bli gjennomført i vibrasjonsfrie stengte, tørre rom med en temperatur fra -20 til +40°C og i en atmosfære uten aggressiv gass, damp, støv og salt. Motorene skal fortrinnsvis bli transportert og lagret i originalemballasjen. Lagring og transport på ventilatorlokket er ikke tillatt. Ubeskyttede metalloverflater som f.eks. akselenden og flenser skal ekstra i tillegg til produsentens temporære korrosjonsvern forsynes med et langtidss korrosjonsvern.
Når motorene dugger under omgivelsesbetingelsen skal det treffes nødvendige tiltak for vern mot fuktig-

het. Da er det nødvendig med spesialemballasje med lufttett sveiset folie eller innpakning i kunststoff – folie med stoff som tar opp fuktigheten. I klemmekassen til motoren skal det legges inn pakker som tar opp fuktigheten.
For transporten skal ringskruene/lastebukkene til motoren brukes ved bruk av egnete anslagsmidler. Ringskruene/lastebukkene er kun bestemt for å løfte motoren uten ekstra tilleggsgdeler som grunnplate, drev osv..
Motorer med forsterket lagring blir levert med en transportsikring. Transportsikringen på akselenden skal først bli fjernet ved montasen av motoren og før igangsettingen

15. Sleperingkontaktsystem
Sleperingkontaktsystemet skal kontrolleres regelmessig. Umiddelbart etter igangsetting lønner det seg å kontrollere sleperingene 2 til 3 ganger, etter hver 50. driftstime. Deretter er regelmessig vedlikehold nødvendig – tidsperioden retter seg etter de enkelte driftsforhold.
På sleperingoverflaten skal det dannes patina. Dette inntreffer i de fleste tilfeller etter en driftstid på 100 til 500 timer. Dersom det opptrer sterke riller eller brannspor på overflaten av sleperingene, må de rengjøres eller, om nødvendig, dreies opp på nytt. Opptrer det svakere riller, er dette ingen grunn til etterarbeid. Trykket på kullbørsten må kontrolleres. Det bør være på 18,5 til 24 kPa. Når børstene skal skiftes ut, skal det alltid anvendes det samme merket. Nye kullbørster må slipes til. Ved lommebørsteholdere må det påses at ikke smuss forårsaker at kullbørstene klemmes fast. Kullbørstene utsettes for naturlig slitasje. Avslitningen kan være på 3 til 5 mm pr. 1.000 driftstimer.

16. Utslipp av kondensvann
Befinner motoren seg på et sted der det kan forventes fukt, og dermed kondensvann i det indre av motoren, må det oppsamlede kondensvannet tømmes regelmessig via utløpsåpningen på det laveste punktet på lagerskjoldet, som deretter lukkes igjen.

17. Rengjøring
For at virkningen av kjøleluften ikke skal reduseres, må alle motordelene rengjøres regelmessig. Som regel er det tilstrekkelig å blåse ut med vann- og oljefri pressluft. Det er særlig viktig at luftstrømaåpningene og ribbe mellomrommene holdes rene. Slitasje i det indre av motoren eller i sleperingrommet fører til at det frigjøres kullstøv som må fjernes regelmessig. Det anbefales å inkludere elektromotorene i de regelmessige kontrollrutiner av arbeidsmaskinen.

18. Tilleggsinnretninger
Motorene kan som opsjon bli utstyrt med tilleggsinnretninger:

18.1 Termisk motorvern
For å overvåke den gjennomsnittlige statorviklingstemperaturen kan en temperaturføler (positor, KTY, TS eller PT100) bli bygd inn i motoren. For dens tilkopling er det enten i hovedtilkoplingskassen eller i den ekstra tilkoplingskassen tilsvarende hjelpeklemmer for hjelpestrømkretsen til stede. Tilkoplingen skjer på disse i overensstemmelse med den vedlagte klemmeplanen. En gjennomgangskontroll av temp/PTC-følerkretsen

må ikke under noen omstendighet utføres med kontrollampe, håndinduktor o.l.– følerne vil da straks ødelegges. Ved en eventuell nødvendig ettermåling av kaldmotstanden (ved ca. 20 °C) i følerkretsen, må målespenningen ikke overskride 2,5 V likestrøm. Det anbefales en måling med Wheatstone-bro med en tilførselspenning på 4,5 likestrøm. Følerkretsens kaldmotstand må ikke overskride 810 Ohm, det er ikke nødvendig å foreta en måling av varmotstanden.



For motorer med termisk viklingsbeskyttelse må det treffes forholdsregler for å unngå faremomenter etter reaksjon i den termiske viklingsbeskyttelsen og ev. påfølgende utilsikket nystart etter avkjøling av motoren.

18.2 Stillstandsoppvarming
Tilkoplingsspenningen er oppgitt på motortypeskiltet. For tilkoplingen er det tilstede enten i hovedtilkoplingskassen eller i hjelpestrømkassen tilsvarende klemmer for hjelpestrømkretsen. Tilkoplingen skjer på disse i overensstemmelse med den vedlagte klemmeplanen. Stillstandsoppvarmingen skal først koples inn etter at motoren er stoppet. Det er ikke tillatt at den er koplet inn under motordriften.

18.3 Ekstra ventilasjonsenhet
Den ekstra ventilasjonsenheten sørger under driften av hovedmotorene for avføring av tapsvarme. Under driften av hovedmotoren må den ekstra ventilasjonen være slått på. Etter at hovedmotoren er slått av, skal et temperaturavhengig etterløp til den ekstra ventilasjonen sikres. På motorer med dreieretningsavhengige ekstra ventilasjonsenheter må man ubetinget ta hensyn til dreieretningen. (Se dreieretningsplanen). Det er kun tillatt å bruke den ekstra ventilasjonsenheten som blir levert av produsenten. Den ekstra ventilasjonsenheten skal tilkoples etter den gyldige klemmeplanen som er levert med i tilkoplingskassen.

19. Garanti, reparasjon, reservedeler
Våre avtaleverksteder har ansvaret for garantireparasjoner, med mindre annet er avtalt. Der blir også alle andre eventuelt nødvendige reparasjoner fagmessig utført. Informasjon om organiseringen av kundetjenesten vår skaffes fra fabrikkens på forespørsel. Reservedelene er oppført i avsnitt 25 Motorenes oppbygging i denne drifts- og vedlikeholdsanvisningen. Fagmessig vedlikehold, slik det er beskrevet i avsnittet «Vedlikehold», gjelder ikke som inngrep i henhold til garantibestemmelsene. De fratar dermed ikke fabrikkens fra de inngåtte garantiforpliktelsene.

20. Elektromagnetisk kompatibilitet
Konformiteten mellom motorene som selvstendige moduler og EMV -normene er kontrollert. Bruker av anlegg er ansvarlig for at det treffes egnede forholdsregler som sikrer at apparater eller anlegg i sin helhet er i overensstemmelse med de gjeldende normer for EMC.

21. Utbedring av feil
Retting av generelle mekaniske og elektriske feil kan foretas i henhold til skjemaet i avsnitt 26 Feilretting. Alle sikkerhetsanvisninger må overholdes strengt ved retting av feil.

22. Klembrettkoblinger

For en maskin med kun en akselende eller to akselender med forskjellig tykkelse gjelder som dreieretning den dreieretningen til rotoren som en observatør har konstatert, når han betrakter forsiden til den eneste eller tykkere akselenden.

Hver motor er det vedlagt en forbindtlig klemmeplan etter hvilken tilkopling skal gjennomføres. Tilkopling av hjelpestrømkretsen skal likeledes gjennomføres etter den vedlagte ekstraklemmeplanen.

23. Bortfrakting

Ved bortfraktingen av maskinen skal de nasjonale forskriftene som gjelder overholdes.

1. Yleistä

Täydentävät asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet on huomioitava seuraavilla moottorisarjoilla:

- Räjähdysturvalliset vaihtovirta-induktiomootorit (suojausluokat "eb", "ec", "tb", "tc")
- Jarrumootorit
- Savunpoistomootorit
- Vaihtovirtainduktiomootorit, joissa on pienjännitteen häkkikäämi koteloitiluuksa IP 57S
- Vesijäähdytetyt vaihtovirtainduktiomootorit, joissa on pienjännitteen häkkikäämi
- Yksivaiheinduktiomootorit oikosululla
- Kestomagneettisynkronimootori taajuusmuuttajakäytössä
- Reluktanssimootorit
- Ulkoiset puhallinyksiköt, ulkoisesti tuuletetut moottorit

Välttääksesi moottorien ja kuljetettavien laitteiden vaurioitumista, noudata käyttöohjeita ja mahdollisia niiden lisäyksiä. Erityisesti on vaarojen välttämiseksi noudatettava tarkasti turvaohjeita, jotka on liitetty mukaan erillisenä ohjeena.

Luettavuuden säilyttämiseksi käyttö- ja huolto-ohje ei voi sisältää tarkkoja tietoja mahdollisilta erikoiskäyttöalueilta ja erikoisia vaatimuksia sisältävilä alueilta, joten koneen haltijan on ryhdyttävä asennuksessa vastaaviin suojatoimenpiteisiin.

1.2. Pätevyöty henkilökunta

Moottorit saa asentaa, käyttöönottaa ja moottoreita käyttää vain ammattihenkilökunta, joka omaa ammatillisen koulutuksen, kokemuksen ja perehtymisen perusteella riittävät tiedot seuraavista seikoista:



- turvallisuusmääräykset,
- tapaturmantorjuntamääräykset,
- tekniikan ohjesäännöt ja hyväksytyt säännöt (esim. VDE-määräykset, standardit).

Ammattihenkilökunnan täytyy voida arvioida heille luovutettuja tehtäviä, tunnistaa ja ehkäistä mahdollisia vaaroja. Ammattihenkilökunnan täytyy olla laitteiston turvallisuuden vastuuhenkilön tarvittaviin töihin ja tehtäviin valtuutamaa.

1.3. Tarkoituksenmukainen käyttö

Tämä moottori on hyväksytty vain valmistajan luettelossa ja siihen kuuluvassa teknisessä dokumentaatiossa

Videre skal det bli tatt hensyn til at olje og fett blir bortfraktet i overensstemmelse med oljeforordning. Det er ikke tillatt at den er forurenset med løsemidler, kaldrenegjøringsmidler og lakkrester.

Før videre utnyttelse skal de enkelte materialer bli skilt. Viktigste komponenter er grått støpejern (huset), stål (aksel, stator- rotorblikket, smådeler), aluminium (rotor), koppper (viklingene) og kunststoffer (isolasjonsmaterialer som f.eks. polyamid, polypropylen, ol.). Elektronikkomponenter som lederplater (vekselomformer, giver ol.) blir skilt opparbeidet.

tarkoitettuun käyttötarkoitukseen. Muu tai tästä poikkeava käyttö katsotaan ei-tarkoituksenmukaiseksi. Tähän kuuluu myös kaikkien tähän kuuluvien tuotejulkaisujen huomioiminen. Moottorin muutokset eivät ole sallittuja. Vierastuotteet ja -komponentit, joita käytetään yhdessä moottorin kanssa, edellyttävät valmistajan suositusta tai hyväksyntää.

1.4. Vastuun raukeaminen

Valmistaja ei voi valvoa tämän ohjeen noudattamista, eikä myöskään sähkömoottorin asennuksen, käytön, käyttötarkoituksen ja huollon olosuhteita ja menetelmiä. Asennuksen epäasianmukainen suorittaminen voi johtaa aineellisiin vahinkoihin ja siten vaarantaa ihmisiä. Tästä syystä emme vastaa menetyksistä, vahingoista tai kustannuksista, jotka johtuvat virheellisestä asennuksesta, epäasianmukaisesta käytöstä sekä väärästä käyttötarkoituksesta ja huollosta tai ovat jollakin tavalla sen kanssa yhteydessä. Me pyrimme parantamaan tuotetta jatkuvasti. Tästä syystä pidämme oikeuden tuotetta, teknisiä tietoja tai asennus-, käyttö- ja huolto-ohjetta koskeviin muutoksiin ilman edeltävää ilmoitusta. Mallit, tekniset tiedot ja kuvat ovat sitovia aina vasta toimittajan tehtaan kirjallisen vahvistuksen jälkeen.

1.5. EU-moottorisuunnitteluasetus (EY) nro. 640/2009

Euroopan komission asetus (EY) nro. 640/2009 sähkömoottorien käytöstä on tullut voimaan heinäkuussa 2011. Tämä asetus säätelee 2-, 4- ja 6-napaisten pienjännite-vaihtovirtainduktiomootorien ympäristö-suunnitteluvaatimukset tehoalueella 0,75 kW – 375 kW.

Yksittäiset ympäristösuunnittelun vaatimukset tulevat voimaan seuraavan aikataulun mukaisesti:

- **Alkaen 16.6.2011** moottorien on täytettävä vähintään asetuksen liitteen I kohdassa 1 määritellyt IE2-tehokkuustasot.
- **Alkaen 1.1.2015** on nimellistehoaltaan **7,5 – 375 kW** moottoreiden täytettävä vähintään asetuksen liitteen I kohdassa 1 määritellyt IE3-tehokkuustasot, tai täytettävä liitteen I kohdan 1 määrittelemät IE2-tehokkuustasot ja oltava varustettu **nopeussäätimellä**.
- **Alkaen 1.1.2017** on kaikkien nimellistehoaltaan **0,75 – 375 kW** moottoreiden täytettävä vähintään asetuksen liitteen I kohdassa 1 määritellyt IE3-tehokkuustasot, tai täytettävä liitteen I kohdan 1 määrittelemät IE2-tehokkuustasot ja oltava varustettu **nopeussäätimellä**.

Asetuksen mukaisesti voidaan siten käyttää joko IE3-moottoria (kiinteä tai muuttuva nopeus) tai IE2-moottoria yhdessä nopeussäätimen kanssa. **EU-asetuksen vaatimusten noudattaminen on käyttäjän vastuulla. Moottorin valmistaja liittää moottoriin kyseisen tunnisteen.** Yksityiskohtaiset soveltamisalatiiedot ja poikkeukset erikoismalleille on mainittu asetuksessa (EY) nro. 640/2009 ja asetuksessa (EY) nro. 4/2014.

2. Kuvaus

Hyötysuhde standardien IEC 34-1, EN 60034-1 sekä muiden sovellettavien eurooppalaisten standardien mukaisia. Toimitus erikoisten määräysten mukaisesti (esim. luokitusmääräykset, räjähdysuolosuhteet) on mahdollista. Toimituksen sisältö on kyseisen sopimusvahvistuksen mukainen

3. Hötyysuhde

Hyötysuhde lasketaan standardin EN 60034-2-1 määräyksen mukaan. 1 kW pienimillä moottoreilla käytetään suoraa mittauksia. Tämän menetelmän mittauksen epätarkkuus luokitellaan "pieneksi". Yli 1 kW moottoreilla käytetään erillishäviömenetelmää. Tällöin lisähäviöt lasketaan magneettisista hystereeseistä. Tämän menetelmän mittauksen epätarkkuus luokitellaan myös "pieneksi". Energiansäätömoottorien tehokilpi sisältää tiedot hyötysuhteesta ja hyötysuhteluokasta standardin EN 60034-30 mukaan.

4. Suojausluokka

Moottoreiden suojausluokka on ilmoitettu niiden tyyppikilvessä, moottoreihin asennettujen lisälaitteiden suojausluokka voi olla kuitenkin toinen kuin itse moottorin, mikä on otettava huomioon moottoreita asennettaessa. Kun moottorit asennetaan ulkoilmaan (suojausluokka $\geq$ IP 44), on huolehdittava siitä, että ne suojataan välittömiltä sään vaikutuksilta (tuuletin jäätyminen vesi-, lumi- ja jääsateen välittömästä vaikutuksesta).

5. Rakennemallit

Moottoreiden rakennemallit on ilmoitettu tyyppikilvessä. Moottorin käyttö ohjeesta poikkeavasti on sallittu vain valmistajan luvalla ja mahdolliset rakennemuutokset ovat sallittuja vain valmistajan ohjeiden mukaan. Laitteenhaltijan täytyy huolehtia siitä, että erityisesti mal-leissa, joissa akseli on pystysuorassa, tuuletinkotelon sisään ei voi pudota mitään asiaankuulumatonta.

6. Kuljetus ja varastointi

Moottoreita tulee säilyttää mahdollisuuksien mukaan vain suljetussa, kuivassa tilassa. Niiden säilytys ulkoilma-alueella on sallittua vain lyhytaikaisesti, jolloin ne on suojattava kaikilta vahingollisilta ympäristövaikutuksilta. Samoin on varmistettava, että ne eivät voi vaurioitua mekaanisesti. Moottoreita ei saa kuljettaa eikä varastoida tuuletinkotelo alaspäin. Siirtämisessä on käytettävä moottoreiden nostolenkkejä soveltuvia kiinnitysvälineitä. Nostolenkit on tarkoitettu vain itse moottoreiden nostamiseen ilman asennettuja lisäosia kuten pohjalevyjä, vaihteistoja jne. Jos nostolenkit poistetaan asennuksen päätteeksi, niiden kiinnitysreiät on suljettava koneen koteloitiluuksaan vaatimalla tavalla. Jos varastointiaika on pitempi, tulisi ympäristö olla vähän värähtelevä varasto-

misesta aiheutuvien seisontavaurioiden välttämiseksi. Yli 12 kuukautta kestävä varastointiajan jälkeen on tarkastettava rasvataso ennen käyttöönottoa.

7. Kuljetusvarmistimen irrottaminen

Kuljetusvarmistimella varustetuissa moottoreissa (rullalaakerissa) kuljetusvarmistimen kiinnittimenä toimiva kuusioruuvi on avattava ja otettava pois kuljetusvarmistimen kanssa. Tämän jälkeen laakerinkanteen on ruuvattava liitäntäkotelossa olevaan pussiin pakattu laakerinkannen ruuvi. Moottoriversiosta riippuen pussissa voi olla mukana jousirengas, joka on työnnettävä laakerinkannen ruuville ennen ruuvien kiinnittämistä. Kuljetusvarmistuksen poistamisen jälkeen on estettävä roottorin mikroliikkeet sopvilla toimenpiteillä (seisontavaurioiden vaara).



Kuljetusvarmistin on tarkoitettu vain kuljetusta varten! Sitä ei saa käyttää nostamiseksi!

8. Pystytys ja asennus

Koska sähkömoottoreiden pintalämpötila voi nousta yli 100 °C, on moottori asennettava niin, että pintakosketus ei ole mahdollista. Pinnolle ei saa myöskään asentaa lämpötila-herkkiä osia eivätkä nämä saa joutua pinnan kanssa kosketukseen.

Rakennetyypeissä IM B14 ja IM B34 on huomioitava, että alemmassa taulukossa ilmoitettu kierteityssyvyvyttä ei ylitetä (moottorin käämi voittuu!). Tuuletusaukot on pidettävä vapaina ja mittapiirustuksissa ilmoitettuja vähimmäisetäisyyksiä on noudatettava, niin että jäähdytysilma pystyy virtaamaan esteittä. Asennus on suoritettava siten, että ulos puhallettu lämmennyt jäähdytysilma ei imeydy takaisin moottoriin. Ylöspäin osoitavassa akselin päässä on käytännöpuolelta estettävä nesteen pääseminen akselia pitkin!



Akselinpäässä oleva sovituskiljan suojahylsy on tarkoitettu varmistukseksi vain kuljetuksen ja varastoinnin ajaksi. Moottoria ei saa missään tapauksessa ottaa käyttöön tai koekäyttää, jos sovituskiljan varmistime-n on vain tämä akselinsuojahylsy, koska sovituskilja voi sinkoutua irti.

Voimansiirtoelementtien (kuten kytkimen, pienen käyttöratan tai hihnapyörän) kiinnityksessä on käytettävä soveltuvia pakotuslaitteita tai paikalleen pakotettava osa on lämmitettävä. Pakotusta varten akselinpäissä on keskitysosat, joissa on DIN 332-standardin, osa 2, mukaiset kierrereiat. Voimansiirtoelementtien kiinnittäminen akselille löymällä on kielletty, koska akseli, laakerit ja muut moottorin osat voivat vaurioitua. Kaikki akselinpään kiinnitettävät elementit on tasapainotettava huolella dynaamisesti moottorin tasapainotusjärjestelmän mukaisesti (kokonaiset sovituskiljat tai puolikkaat). Moottoreiden roottorit on tasapainotettu sovituskiljan puolikkaalla, mikä on ilmoitettu tehokilvessä moottorinumeron perässä olevalla H-kirjaimella. Moottorit, joissa moottorinumeron perässä on kirjain F, on tasapainotettu kokonaisella sovituskiljalla. Moottorit on asennettava mahdollisimman värinättömästi. Erikoisen värinättömien moottorimallien kohdalla on otettava

huomioon erikoisohjeet. Laitteenhaltijan on huolehdittava asennuksen päätyttyä liikkuvien osien suojauksesta ja käyttöturvallisuudesta.

Jos moottori kytketään suoraan käytettävään koneeseen, suuntaus on suoritettava erityisen tarkasti. Kummankin koneen akselien täytyy olla yhdensuuntaisia. Akselien korkeus on tasattava asettamalla käytettävään koneeseen tarpeellinen määrä asennuslevyjä. Hihnakäytöt rasittavat moottoria suhteellisen suurilla radiaalivoimilla. Hihnakäyttöjen mitoituksessa on määräysten ja hinnanvalmistajan laskentaohjelmien lisäksi otettava huomioon, että moottorin akselin päässä ei ylitetä ilmoittamaamme hinnavedon ja esijännityksen aiheuttamaa suurinta sallittua radiaaliivoimaa. Asennuksen yhteydessä erityisesti hinnan esijännitys on säädettävä tarkasti hinnanvalmistajan antamien ohjeiden mukaan.

Sylinterirullalaakereita ("vahvistettu laakerointi", VL) käytettäessä voidaan ottaa vastaan suhteellisen suuria radiaaliivoimia tai massoja moottorin akselin päässä. Pienin säteittäisvoima akselin päässä tulee olla neljännes sallitusta radiaalivoimasta. Sallittu akselin pään kuormitus tulisi ottaa huomioon. Tiedot voidaan ottaa taulukoista ja kaavioista rakenteellisten valintojen tiedoista.



Pienimmän radiaalivoiman alitus voi johtaa muutaman tunnin sisällä laakerivaurioihin. Testiajoja kuormittamattomassa tilassa saa tapahtua vain lyhytaikaisesti.

Taulukossa lueteltujen laippatyyppien kierteitetyt reiät ovat läpimenoireikiä. (Rakennetyyppi IMB14, IMB34) Jotta vältyttäisiin moottorin käämityksen vyyhdenpään vaurioilta, on **noudatettava seuraavan taulukon mukaisia suurimpia sallittuja kierteityssyvyys**ksiä.

Laippatyyppi EN 50347 mukaan	Vanha laippatyyppi DIN 42948 mukaan	Kierteityssyvyys mm:nä
FT65	C80	6,5
FT75	C90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12
FT215	C250	12

Mikäli käytetään rakennetyyppejä IMB34 olevaa moottoria ilman laippa-asennusta, käyttäjän on **turvettava suojaustaso soveltuvin toimenpitein läpimenoirei**llä.

9. Eristystarkastus ja rasvan/laakerien vaihto

Ensimmäisen käyttöönottokerran yhteydessä ja erityisesti pitemmän varastoinnin jälkeen on mitattava käämityksen eristysresistanssi maata vastaan ja vaiheiden väliltä. Testaa eristysresistanssi mitoitusjännitteellä, jonka on oltava vähintään 500 V.

Liittimissä esiintyy mittausten aikana ja heti mittausten jälkeen vaarallisia jännitteitä, eli liittimiä ei saa missään tapauksessa koskettaa ja eristysmitarin käyttöohjetta on noudatettava tarkasti!

Riippuen nimellisjännitteestä U_N on noudatettava seuraavia vähimmäisarvoja, kun käämityksen lämpötila on 25 °C:

Nimellisteho P_N kW:ssä	Eristysvastus nimellisjännitteen nähdn $k\Omega/V$:ssa
$1 < P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	4
$100 < P_N$	2,5

Jos vähimmäisarvot alitetaan, käämitys on kuivattava asianmukaisesti, kunnes eristysresistanssi vastaa vaadittua arvoa.

Laakerirasva on tarkastettava ennen moottorin käyttöönottoa silmämääräisesti pitemmän varastointiajan jälkeen ja vaihdettava, jos siinä näkyy kovettumia tai muita poikkeavuuksia. Jos moottorit otetaan käyttöön vasta yli kolmen vuoden kuluttua niiden toimituksesta, laakerirasva on aina vaihdettava. Moottoreissa, joissa on peitetyt tai tiivistetyt laakerit, laakerit on vaihdettava samantyyppisiin uusiin laakereihin neljän vuoden varastointiajan jälkeen.



10. Moottoriliitäntä

Alan ammattilaisen on liitettävä moottori voimassa olevien turvallisuusmääräyksien mukaan. Saksan ulkopuolella on noudatettava vastaavia maan määräyksiä. On noudatettava ehdottomasti tyyppikilven tietoja!

Moottorien liittämisessä on huolehdittava erityisesti siitä, että liitännät liitäntäkotelossa tehdään huolellisesti. Liitosruuvien mutterit on kiristettävä ilman voimankäyttöä. Ennen verkon syöttökaapeleiden liittämistä on tarvittaessa kiristettävä olemassa olevat moottoriliitännät.

Liitäntäkotelojen yleiskuva

Liitäntäkotelon tyyppi	Liitinlevy	Mitoitusvirta [A]	Liitoskierre	Vääntömomentti [Nm]
KA 05	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M5	30	M5	2,4 ± 0,2
KA 25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KA 25 A SS	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
K 63/25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KK 63 A	SB 6	63	M6	4 ± 1
KK 100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200/100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200 A	SB 10	200	M10	12,5 ± 2,5
KK 400 A	SB 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-20	630	M20	30 ± 4
KK 1000 A	KLSO 1000	1000	Virtakisko	-

11. Käyttöönotto

Mitään töitä saa suorittaa vain, kun moottorista on katkaistu virta. Asennus on suoritettava asianmukaisten määräysten mukaisesti asianmukaisesti koulutettujen asiantuntijoiden toimesta.

Ensin on verrattava sähköverkon ominaisuuksia (jännite ja taajuus) moottorin tyyppikilven tietoihin. Liitäntäkaapeleiden mitat on sovitettava moottorin nimellisvirtoihin. Moottorin liitäntäpisteiden nimitykset vastaavat standardia EN 60034-8 (VDE 0530 osa 8). Kohdassa 24. Kolmivaihemoottorien kytkentäkaaviot nämä ohjeet sisältävät yleisimmät kolmivaihemoottoreiden kytkentäkaaviot, joiden mukaan kytkennät tehdään. Muissa versioissa on mukana erityiset piirikaaviot, jotka on liimattu liitäntäkotelon kanteen tai suljettu liitäntäkoteloon. Lisä- ja suojalaitteiden (esim. lisälämmityksen) asentamista varten voi käytössä olla lisäliitäntäkotelo, jota koskevat samat määräykset kuin pääliitäntäkotelo.

Moottoreita on käytettävä ylivirtasuojan kanssa moottorin nimellisarvon (≈1,05 kertaa nimellisvirta) mukaisesti. Muussa tapauksessa käämien takuu mitätöityy. Ennen ensimmäistä kytkentää on suositeltavaa tarkistaa eristysvastus käämityksen ja maan välillä sekä vaiheiden välillä (ks. kohta 9). Pitkäaikaisen varastoinnin jälkeen on tärkeää mitata eristysresistanssi. Ennen käytettävän laitteen kytkemistä tarkista moottorin pyörimissuunta, jotta vältät käytettävän laitteen vioittumisen. Kytkettäessä verkkojohtimen vaiheet L1, L2, L3 järjestyksessä U, V, W pyörii moottori oikeakätisesti (käytön puoleisesta akselin päästä DE katsottuna). Vaihtamalla kaksi liitäntää keskenään (esim. L1, L2, L3 = V, U, W) moottori pyörii vasenkätisesti. Vain yhdelle pyörimissuunnalle tarkoitetuissa koneissa on määrätty pyörimissuunta merkitty koneeseen suuntanuolilla.

Kiinnityslevyjen sallitut kiristysmomentit löytyvät seuraavaasta taulukosta:

Liitäntäkotelon, laakerikilpien ja laakerin kansien ruuvien kiristysmomentit
Sarjat W.. ja K.. 56 – 132T

Tyyppi		Rakenne- muoto	Laakerikilpi		Kiintolaakerin kansi		Liitäntäkotelon			
W.2. ja KPE. ja K21.	W.1. ja KP. ja K20.		DS	NS	DS	NS	tai sovitin	Kansi		
Ruuvit/ruuvin vääntömomentti M _A										
63...	56...	kaikki	M 4 2,0 Nm	M 4 2,0 Nm	M 4 1,5 Nm (kun W..., K... 100 L M 5 2,0 Nm)	M 4 1,5 Nm	M 4 2,5 Nm	M 5 1,0 Nm		
71...	63...		M 5 4,0 Nm	M 5 4,0 Nm						
80...	71...		M 6 7,0 Nm	M 6 7,0 Nm						
90...	80...									
100 L	90...									
100 LX, 112...	100...	B3	M 8 10,0 Nm	M 8 10,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 5 2,0 Nm				
		B5, B14	M 8 15,0 Nm							
132 S...T	-	B3, B14 FT130	M 8 10,0 Nm							
		B5, B14	M 8 15,0 Nm							

Liitäntäkotelon, laakerikilpien ja laakerin kansien ruuvien vääntömomentit
Valmistussarja W.., K.. 112 – 355

Kierteen Ø	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Laakerikilvet	-	-	25	45	75	170	275
Laakerin kannet	5	8	15	20	20	-	-
Liitäntäkotelon	-	4	7,5	12,5	-	20	-

Ennen liitäntäkotelon sulkemista on ehdottomasti tarkastettava, että

- liitäntä on suoritettu liitäntäkaavion mukaisesti
- kaikki liitäntäkotelon liitännät on kiristetty lujalle ja
- kaikkia välkyksiä koskevia vähimmäisarvoja noudatetaan (yli 8 mm 500 V:iin asti, yli 10 mm 750 V:iin asti, yli 14 mm 1000 V:iin asti)
- liitäntäkotelon sisäosa on puhdas eikä siellä ole mitään asiaankuulumatonta
- vapaaksi jäävät johtojen läpiviennit on suljettava pitävästi sulkuuvuilla, joka varustetaan tiivisteellä
- liitäntäkotelon kannen tiiviste on puhdas ja liimattu lujasti kiinni ja että kaikki tiivistyspinnat ovat asianmukaisessa kunnossa, jotta suojausluokan vaatimukset tulevat varmasti täytetyiksi.

Ennen kuin moottori kytketään päälle, on tarkastettava, että kaikki turvallisuusohjeiden vaatimukset täytetään, että kone on asennettu ja suunnattu asianmukaisesti ja että kaikki kiinnitysosat ja maadoitus

liitännät on kiristetty tiukasti kiinni, että apu- ja lisälaitteet toimivat ja on liitetty asianmukaisesti ja mahdollinen toisen akselinpään sovituskäiliä on varmistettu siten, ettei se voi sinkoutua irti.

Moottori on käynnistettävä mahdollisuuksien mukaan kuormittamattomana. Kun moottori käy tasaisesti ja ilman epätavallisia ääniä, moottoria voidaan kuormittaa työkonella. Käyttöönoton yhteydessä on hyvä tarkkailla ottovirtoja moottorin ollessa työkonensa kuormittamana, jotta mahdollinen ylikuormittuminen ja verkonpuoleiset epäsymmetriat havaitaan heti.

Käynnistimen täytyy olla päälle kytkettäessä aina käynnistysasennossa. Liukurengasrootoreilla varustetuissa moottoreissa on kiinnitettävä huomiota, että harjat toimivat moitteettomasti. Harjat eivät saa koskaan kipinöidä. Turvallisuusohjeita on noudatettava sekä moottorin ollessa käynnissä että myös sitä sammutettaessa. Lisälaitteille, kuten anturit, jarrut jne., pätevät valmistajien kulloisetkin käyttö- ja huolto-ohjeet.

12.1 Huolto

Huoltoa aloitettaessa moottori on kytkettävä vapaaksi ja varmistettava siten, että sitä ei ole mahdollista kytkeä uudelleen päälle, sekä tarkistettava, että missään jännitelähteeseen kytketyssä osassa ei ole jännitettä.

Jos moottori erotetaan huoltotöiden ajaksi sähköverkosta, on kiinnitettävä erityisesti huomiota, että mahdolliset apuvirtapiirit, esim. seisontalämmitykset, ulkopuoliset tuulettimet, jarrut jne. erotetaan myös sähköverkosta.

Jos moottori täytyy purkaa huoltotöiden vuoksi, keskitysreunoista on poistettava tiivistysmassa ja kokoonpantaessa moottori on tiivistettävä uudelleen soveltu-

valla moottorintiivistysmassalla. Asennetut kupariset tiivistysaluslevyt on asennettava ehdottomasti takaisin paikalleen.

Huolelliset ja säännölliset huollot, kontrollit ja tarkastukset ovat tarpeen, jotta tunnistetaan ja korjataan mahdolliset häiriöt ajoissa ennen kuin seurantavahinkoja pystyy muodostumaan. Koska käyttöolosuhteet eivät ole tarkasti määriteltävissä, voidaan mainita vain yleisiä määräaikoja, edellyttäen että käyttö sujuu häiriöttömästi. Määräaikoja on aina sovellettava paikallisiin olosuhteisiin (liikaantuminen, kuormitus jne.).

Mitä on tehtävä?	Aikaväli	Määräajat
Ensimmäinen tarkastus	N. 500 käyttötunnin jälkeen	Viimeistään puolen vuoden jälkeen
Ilmateiden ja moottorin pinnan tarkastus	Paikallisesta likaantumisasteesta riippuen	
Jälkivoitelu (optio)	Katso tyyppi- tai voitelukilpi	
Päätarkastus	N. 10 000 käyttötunnin jälkeen	Kerran vuodessa
Lauhdeveden tyhjennys	Ilmasto-olosuhteista riippuen	

12.2 Tarkastukset

12.2.1 Ensitarkastus

Ohjeiden mukaan tulee noin 500 käyttötunnin jälkeen, mutta viimeistään puolen vuoden kuluttua, suorittaa moottorille ensitarkastus.

Seuraavat tarkastukset tulee suorittaa koneen ollessa pysähdyksissä:

a) Alustan tarkistus. Mitään repeämiä tai muita vaurioita, kuten painumia tai vastaavanlaisia, ei saa esiintyä.

Seuraavat tarkastukset tulee suorittaa käyvällä moottorilla:

a) Sähköisten ominaisuuksien tarkistus.

b) Laakerilämpötilojen tarkistus. On selvítettävä, ylittvätkö sallitut laakerilämpötilat moottoria käytettäessä.

c) Käyntiäänten tarkistus. Moottoria käyttäen tarkistetaan ääntä tarkkailemalla, onko moottorin hiljaisessa käynnissä tapahtunut huonontumista.

Jos tarkastuksessa havaitaan poikkeamia käyttö- ja huolto-ohjeissa annettuihin arvoihin tai muita vikoja tai puutteita, ne on heti korjattava.

12.2.2 Päätarkastus

Ohjeiden mukaisesti tulee moottorissa suorittaa päätarkastus kerran vuosittain n. 10 000 käyttötunnin jälkeen. Seuraavat tarkastukset suoritetaan koneen ollessa pysähdyksissä:

a) Alustan tarkistus. Mitään repeämiä tai muita vaurioita, kuten painumia tai vastaavanlaisia, ei saa esiintyä.

b) Moottorin kohdistuksen tarkistus. Moottorin kohdistuksen tulee olla annettujen toleranssien sisällä.

c) Kiinnitysruuvien tarkistus. Kaikkien ruuvien, joita käytetään mekaanisten ja sähköisten liitosten kiinnittämiseen, tulee olla kiristetty tiukkaan (katso myös taulukko Kiristysmomentit ruuveille Käyttö- ja huolto-ohjeen kohdasta 11. Käyttöönotto).

d) Johtimien ja eristysmateriaalin tarkistus. Tarkistuksessa selvitetään, ovatko johtimet ja käytetyt eristysmateriaalit asianmukaisessa kunnossa. Niissä ei saa esiintyä mitään värjäytymiä tai mitään palojälkiä, eivätkä ne saa olla murtuneita, repeytyneitä tai muulla tavalla viallisia.

e) Eristysvastuksen tarkistaminen. Käämin eristysvastuksen tulee olla kontrolloitu. On noudatettava Käyttö- ja huolto-ohjeen (kohta 9) ohjeita.

f) Moottorin rasvan laadun ja laakeroinnin mukaisesti voi 10 000 käyttötunnin jälkeen olla tarpeellista myös vierintälaakerin rasvan vaihto (katso myös Käyttö- ja huolto-ohjeen kohta 13. Laakerit ja voitelu). Muutoin tulee noudattaa tarpeellisia voiteluvälejä vierintälaakereille erillään, koska niiden tarkastusajavälit ovat erilaisia.

Seuraavat tarkastukset tulee suorittaa käyvällä moottorilla:

a) Sähköisten ominaisuuksien tarkistus.

b) Laakerilämpötilojen tarkistus. On selvítettävä, ylittvätkö sallitut laakerilämpötilat moottoria käytettäessä.

c) Käyntiäänten tarkistus. Moottoria käyttäen tarkistetaan ääntä tarkkailemalla, onko moottorin hiljaisessa käynnissä tapahtunut huonontumista.

Jos tarkastuksessa havaitaan poikkeamia käyttö- ja huolto-ohjeissa annettuihin arvoihin tai muita vikoja tai puutteita, ne on heti korjattava.

13. Laakerit ja voitelu

Standardimallisten moottorien vierintälaakerit rasvataan jo tehtaalla (tai kyseessä on suljetut laakerit, ne rasvaa laakerin valmistaja). Laakerirasva täyttää DIN 51852 -standardin vaatimukset, vrt. seuraava taulukko.

VEM motors GmbH:

Moottorimalli	Voitelurasvan nimike	DIN 51825:n mukainen nimike	Lämpötila-alue °C:na
Lämpöluokka F Lämpöluokkaa H hyödynnetään F:n mukaisesti Standardi, TI, AS, NS, VL, LL Laivatoteutus (SS) Savunpoiston toteutus	Asonic GHY 72	KE2R-40	-40 – +180
matalille lämpötiloille	Asonic GLY 32	KPE2N-50	-50 – +140
korkeille lämpötiloille, Lämpöluokkaa H hyödynnetään H:n mukaisesti, Rullakäyntimoottorit ARB, ARC Savunpoiston toteutus	Berutox FH 28 KN	KHC1R-30	-30 – +180
Voimalaitostoteutus Moottorit VIK:n mukaan jälkivoitelulla	High-LUB LM 3 EP	KP3N-30	-30 – +140
hyvin korkeille ympäristölämpötiloille	Barrierta L55/3	-	-25 – + 260
Asiakkaan toivoma	yhteydenoton jälkeen VEM-rakenteen kanssa		

VEM motors Thurm GmbH:

Moottorin malli	Voitelurasvan nimike	Nimike standardin DIN 51825 mukaan	Lämpötila-alue °C:na
Lämpöluokka F Lämpöluokka H–F käytössä Standardi Meriversio	Asonic GLY 32	KEHC2N-50	-50 – +140
alhaisille lämpötiloille	Isoflex PDL 300 A	KE1/2G-70	-70 – +110
korkeille lämpötiloille Lämpöluokka H–H käytössä, Savukaasujen poistoversiot Kuljetinversiot	Klüberquiet BHQ 72-102	KE2/3R-40	-40 – +180
erittäin korkeille ympäristön lämpötiloille	Barrierta L55/3	-	-25 – +260
Asiakkaan toivoma	yhteydenoton jälkeen VEM-rakenteen kanssa		

Rasvan laatu normaaleissa käyttöolosuhteissa ja tavanomaisissa ympäristöolosuhteissa mahdollistaa moottorin toiminnan noin 10 000 käyttötunnin ajan kaksinapaisessa ja 20 000 tunnin ajan useampinapaisissa laitteistoissa ilman laakerirasvan uusimista, ellei muuta ole ilmoitettu. Rasvan määrä on kuitenkin tarkistettava ajoittain jo ennen tätä määräaika. Käyttötunneista riippumatta kestovoideltujen laakereiden laakeri tai rasva on vaihdettava 4 vuoden välein johtuen rasvan voitelukyvyn heikentymisestä. Määrättyä käyttötuntimäärää sovelletaan vain silloin, kun laite toimii nimellinopeudellaan. Käytettäessä taajuuksuuttajaa on ilmoitettuja voiteluvälejä lyhennettävä n. 25 % moottorin suuremmasta kuumenemisestä johtuen. Jos nimellinopeus ylittyy, kun moottoria käytetään taajuuksuuttajalla, voitelujakso lyhenee noin käänteisessä suhteessa nopeuden kasvuun. Laakereille, joissa on uudelleenvoitelulaite, on rasvaus suoritettava moottorin käydessä rasvanipan kautta asianomaisen moottorin määrätyn rasvamäärän mukaisesti. Voiteluvälit on esitetty seuraavassa taulukossa.

Ennen uudelleenvoitelua laakerit on puhdistettava perusteellisesti sopivilla liuottimilla. Voitelussa on käytävä saman tyyppistä rasvaa. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää valmistajan määrittämiä, korvaavia tyypejä. On tärkeää varmistaa, että vapaasta tilasta täytetään rasvalla vain noin 2/3. Laakerin ja laakerikannen täyttämisen kokonaan rasvalla kohottaa laakerin lämpötilaa ja siten lisää sen kulumista.

Rakennekoko		Kaksinapainen malli	Neli- ja moninapainen malli
Sarja IEC/DIN	Sarja Transnorm		
132 – 280	100 – 250	2.000 h	4.000 h
315	280 – 315	2.000 h	4.000 h
355	-	2.000 h	3.000 h

Jälkivoitelussa tarvittavat rasvamäärät käyvät ilmi seuraavasta taulukosta (tällöin ensimmäisellä jälkivoitelukerralla rasvaa on käytettävä noin kaksinkertainen määrä, koska voiteluputket ovat vielä tyhjiä). Loppuun-

käytetty jäterasva kerääntyy ulkolaakerin kannen rasvakammioon. Tämä jäterasva on poistettava noin viiden jälkivoitelukerran jälkeen, esimerkiksi kuntotarkastuksen yhteydessä.

Sarja Transnorm	Rakenteen pituus napojen määrä	Rasvamäärä cm ³ :na		Sarja IEC/DIN	Rakenteen pituus napojen määrä	Rasvamäärä cm ³ :na	
		D-puoli	N-puoli			D-puoli	N-puoli
112	kaikki	10	10	132	M4, MX6	17	17
132	kaikki	17	17	160	L2, MX2, L4, 6, 8	23	20
160	kaikki	23	20	180	M2, L4	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31	200	L2, L4, 6, 8, LX6	31	23
200	2	31	31		LX2	31	31
	≥ 4	35	31	225	M2	31	31
225	2	35	35		M4, 6, 8, S4, 8	35	31
	≥ 4	41	35	250	M2	35	35
250	2	41	41		M4, 6, 8	41	35
	≥ 4	52	41	280	2	41	41
280	2	52	52		≥ 4	52	41
	≥ 4	57	52	315	S, M2	52	52
315	S2	57	52		S, M ≥ 4, MX2	57	52
	M, L, LX2	57	57		MY, L, LX2	57	57
	S4, 6, 8	64	52		MX4, 6, 8	64	52
355	M, L, LX4, 6, 8	78	57		MY, L, LX4, 6, 8	78	57
	2	57	57	355	2	57	57
	4	90	57		4, 6, 8	90	57
	6, 8	90	57				

Vierintälaakereiden voitelumääräajat poikkeavat tarkastusaikaväleistä ja ne on huomioitava erikseen!

Rakennekokoon 315 M saakka koneet on varustettu vakiona vierintälaakereilla, joissa on kestorasvavoitelu, rakennekoosta 315 MX alkaen varustukseen kuuluu jälkivoitelulaite, jota on käytettävä valinnaisesti myös alempiin rakennekokoihin. Tiedot laakeroinnista ja voitelusta löytyvät yleisestä asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeesta tai tyyppi- tai jälkivoitelukilvestä.

 **Huoltotyöt (paitsi jälkivoitelutöitä) saa tehdä vaan koneen ollessa pysähdyksissä. On varmistettava, että koneen kytkeminen päälle on estetty ja tätä koskeva ohjekilpi on kiinnitetty koneeseen.**

Käytettäessä öljyä, voiteluaineita ja puhdistusaineita on lisäksi noudatettava vastaavien valmistajien turvaohjeita ja tapaturmantorjuntamääräyksiä!

 Lähellä sijaitsevat jännitteiset osat on peitettävä!

On varmistettava, että apuvirtapiirit, esim. lisälämmitys, on kytketty jännitteettömäksi.

Lauhdeveden poistoreiällä varustetussa mallissa tyhjennysruuvien/sulkutulpan päälle on ennen sulkemista siveltävä uudelleen sopiva tiivistysaine (esim. Epplle 28)!

14. Pitkäaikaisvarastointi (yli 12 kuukautta)
Pitkäaikaisvarastoinnin on tapahduttava tärinättömästi suljetuissa, kuivissa tiloissa -20 ... +40 °C lämpötilassa, jonka ilmassa ei ole syövyttäviä kaasuja, höyryjä, pölyjä tai suoloja. Moottorit on kuljetettava ja varastoitava ensisijaisesti alkuperäispakkauksessa. Varastointi ja kuljetus tuuletinkotelon päällä on kielletty. Suojaamattomat metallipinnat, kuten esimerkiksi akselin päät ja laipat, on suojattava tehtaan tilapäisen korroosionsuojan lisäksi pitkäaikaiskorroosionsuojalla.

Jos moottorit kostuvat johtuen ympäristöolosuhteista, on ryhdyttävä toimenpiteisiin kosteudelta suojaamiseksi. Silloin tarvitaan erikoispakkaus, jossa on ilmatiiviisti hitsattu kalvo tai muovikalvo, jossa on kosteutta imeviä aineita. Moottorien liitäntäkoteloihin on asetettava pakkaus, joissa on kosteutta imevää ainetta. Kuljetusta varten on käytettävä moottorien silmukkaruuveja/pukkeja sopivia kiinnitysvälineitä käyttäen. Silmukkaruuvi/pukit on tarkoitettu vain moottorien nostamiseksi ilman ylimääräisiä lisäosia, kuten pohjalevyt, vaihteistot jne. Moottorit, joissa on vahvistettu laakerointi, toimitetaan kuljetusvarmistuksella. Akselin pää kuljetusvarmistus on poistettava vasta moottorin asennuksessa ja ennen päälle kytkemistä.

15. Liukukosketinjärjestelmä

Liukukosketinjärjestelmää on tarkkailtava säännöllisesti. Liukurenkaat on hyvä tarkastaa heti käyttöäönaton jälkeen 2 – 3 kertaa noin 50 käyttötunnin väliajoin. Tämän jälkeen huolto on suoritettava säännöllisesti; huoltoaikavälit riippuvat kulloisistakin käyttöolosuhteista. Liukurenkaiden pinnalle tulee muodostua patina. Tämä muodostuu yleensä 100 – 500 käyttötunnin kuluessa. Jos liukurenkaiden pinnalle ilmestyy syvempiä uria tai palamisjälkiä, ne täytyy puhdistaa tai tarvittaessa sorvata tasaisiksi. Pienempiä uria ei tarvitse koneistaa. Hiiliharjojen paine täytyy tarkastaa. Sen täytyy olla 18,5 – 24 kPa. Harjoja vaihdettaessa on käytettävä aina samaa harjamerkkiä. Uudet hiiliharjat täytyy hioa muotoonsa. Taskuharjapitimen kohdalla on kiinnitettävä huomiota, että hiiliharjat eivät jumiuu liian vuoksi. Hiiliharjojen kulumisen käytössä on luonnollista. Kulumismäärä voi olla 3 – 5 mm 1 000 käyttötuntia kohti.

16. Kondenssiveden tyhjennys

Jos käyttöaikalla on odotettavissa kasteen muodostumista ja täten kondenssiveden esiintymistä moottorin sisäosassa, kerääntynyt kondenssivesi on tyhjennettävä laakerikilven matalimmassa kohdassa sijaitsevasta kondenssiveden tyhjennysaukosta ja aukko suljettava jälleen.

17. Puhdistus

Jotta jäähdytys pysyy tehokkaana, moottorin kaikki osat on puhdistettava säännöllisesti. Yleensäkin riittää puhaltaminen puhtaaksi vedettömällä ja öljyttömällä paineilmalla. Erityisesti tuuletusaukot ja ripojen välit on pidettävä puhtaina. Luonnollisesta kulumisesta syntyvä ja moottorin sisätilaan tai liukurengastilaan kerääntynyt hiilipöly on poistettava säännöllisesti. Työkoneen säännöllisen tarkastuksen yhteydessä on suositeltavaa tarkastaa myös sähkömoottorit.

18. Lisälaitteet

Moottorit voivat valinnaisesti olla varustettuja lisälaitteilla:

18.1 Terminen moottorinsuojus

Moottorin voidaan asentaa lämpötila-anturit (PTC-vastus, KTY, TS tai PT100) staattorikäämityksen keskilämpötilan valvomiseksi. Niiden liittäminen varten on olemassa apuvirtapiiriin vastaavat apuliittimet joko pääliitäntäkotelossa tai lisäliitäntäkotelloissa. Liittäminen niihin tapahtuu mukana liitetyn liitäntäkaavion mukaan.

PTC-vastuksilla varustettujen anturipiiriin läpäisykyn tarkastus testauslampulla, eristysmittarilla tms. on ehdottomasti kielletty, koska tästä on välittömänä seurauksena antureiden tuhoutuminen. Mahdollisesti tarpeellisessa kylmäresistanssin jälkimittauksessa (n. 20 °C lämpötilassa) mittausjännite ei saa olla suurempi kuin 2,5 V (tasavirta). Mittaamiseen on suositeltavaa käyttää Wheatstone-siltaa, jonka syöttöjännite on 4,5 V (tasavirta). Anturipiiriin kylmäresistanssi ei saa olla suurempi kuin 810 Ω, lämmresistanssin mittaaminen ei ole tarpeen.



Moottorit, joiden käämitys on lämpösuojattu, on varmistettava sopivalla tavalla, jotta tahaton automaattinen käynnistyminen, jonka aiheuttaa käämityksen lämpösuojauksen havahtuminen ja moottorin tätä seuraava jäähtyminen, ei aiheuta vaaraa.

18.2 Lisälämmitys

Liitäntäjännite on ilmoitettu moottorin tyyppikilvessä. Niiden liittäminen varten on olemassa apuvirtapiiriin vastaavat liittimet joko pääliitäntäkotelossa tai lisäliitäntäkotelloissa. Liittäminen niihin tapahtuu mukana liitetyn liitäntäkaavion mukaan. Lisälämmitys on kytkettävä päälle vasta moottorin sammuttamisen jälkeen. Lisälämmitys ei saa olla kytketty päälle moottorin käytön aikana.

18.3 Vierastuuletusyksikkö

Vierastuuletusyksikkö huolehtii päämoottorin ollessa käynnissä hukkalämmön poistamisesta. Vierastuuletinmoottorin on oltava kytketty päälle päämoottorin käytön aikana. Päämoottorin katkaiseminen jälkeen on varmistettava vierastuuletuksen lämpötilasta riippuva jälkikäynti. Moottoreissa, jotka on varustettu pyörimissuunnasta riippuvalla vierastuuletinyskiköillä, on huomioitava ehdottomasti pyörimissuunta. (Katso pyörimissuunnanuoli). Vain valmistajan toimittamien vierastuuletinkoneistojen käyttö on sallittu. Vierastuuletusyksikkö on liitettävä voimassa olevan, liitäntäkotelon mukana toimitetun liitäntäkaavion mukaan.

19. Takuu, korjaustyöt, varaosat

Valtuutetut korjaamomme ovat vastuussa takuuhuolloista, ellei toisin ole sovittu. Myös kaikki muut mahdollisesti tarvittavat korjaukset on suoritettava asiantuntevalla tavalla. Tietoa asiakaspalvelumme organisaatiosta voi pyytää tehtaalta. Varaosat on kuvattu tämän moottorin käyttö- ja huolto-ohjekirjan osassa 25 Moottorien rakenne. Asianmukaista huolto, kuten on kuvattu kohdassa "Huolto", ei katsota takuuehtoja rikkoavaksi puuttumiseksi. Näin se ei vapauta valmistajaa takuun mukaisista velvollisuuksista.

20. Sähkömagneettinen yhteensopivuus

Moottoreiden yhteensopivuus epäitsenäisenä rakenneyksikkönä on tarkastettu EMC-standardien mukaan. Laitteistoista vastaava henkilö vastaa siitä, että soveltuville toimenpiteillä on varmistettu, että laite- tai laitteistokokonaisuus vastaa asianomaisia standardeja sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta.

21. Häiriöiden poisto

Yleisten mekaanisten ja sähköisten häiriöiden poisto voidaan suorittaa osan 26 Häiriöiden poistamisen mukaisesti. Erityisesti viitataan vielä kerran kaikkien häi-

riönpöistoon liittyviin turvallisuusohjeiden ehdottamaan noudattamiseen.

22. Liitinalustapiirit

Koneelle, jossa on vain yksi akselin pää tai kaksi eri paksuista akselin päätä, kiertosuunta on roottorin se kiertosuunta, joka nähdään, kun katsotaan ainoan tai paksumman akselin päänsä otsapuoleen.

Jokaiseen moottoriin on liitetty mukaan sitova liitäntäkaavio, jonka mukaan liittämisen on tapahduttava. Apuvirtapiiriin liittäminen on tehtävä myös mukana liitetyn lisäliitäntäkaavion mukaan.

1. Généralités

Pour les séries de moteurs suivantes, respecter les notices de montage, d'utilisation et d'entretien complémentaires :

- Moteurs asynchrones triphasés antidéflagrants (types de protection « eb », « ec », « tb », « tc »)
- Moteurs freins
- Moteurs de désenfumage
- Moteurs asynchrones triphasés avec à cage d'écureuil pour basse tension type de protection IP 57S
- Moteurs asynchrones triphasés refroidis par eau à cage d'écureuil pour basse tension
- Moteurs asynchrones monophasés à cage d'écureuil
- Moteurs synchrones à aimants permanents pour alimentation par convertisseur de fréquence
- Moteurs à réluctance
- Groupes de ventilation forcée, moteurs à ventilation forcée

Observer les indications qui figurent dans les instructions d'utilisation et d'entretien pour éviter des dommages aux moteurs et aux équipements entraînés. Pour la prévention des dangers, observer en particulier scrupuleusement les consignes de sécurité jointes. Pour des raisons de clarté, les instructions d'utilisation et d'entretien ne peuvent contenir d'informations détaillées sur toutes les applications spécifiques envisageables ni sur les applications présentant des exigences particulières. Il revient donc à l'utilisateur de prendre, lors du montage, les précautions nécessaires.

1.2. Personnel qualifié

Les travaux de montage, de mise en marche et de fonctionnement des moteurs ne doivent être effectués que par des professionnels qui de par leur formation et leur expérience disposent de connaissances suffisantes dans les domaines de :



- Règles de sécurité,
- Prescriptions de lutte contre les accidents du travail,
- Directives et règles reconnues de la technique (p. ex. directives VDE, normes)

Ces professionnels doivent savoir évaluer les tâches qui leur sont confiées, reconnaître les dangers possibles et les éviter. Ils doivent avoir reçu l'autorisation par la personne responsable de la sécurité du système, d'effectuer les activités et tâches nécessaires.

23. Hävittäminen

Koneiden hävittämisessä on noudatettava voimassa olevia kansallisia määräyksiä. Lisäksi on huomioitava, että öljyt ja rasvat hävitetään käytettyä öljyä koskevan asetuksen mukaan. Ne eivät saa olla luotittamista, kylmäpuhdistusaineista tai maalijäännöksistä likaantuneita.

Ennen uusiokäyttöä yksittäiset materiaalit on erotettava. Tärkeimpiä komponentteja ovat harmaavaliu (runko), teräs (akseli, staattori- ja roottoripelti, pienosat), alumiini (roottori), kupari (käämit) ja muovit (eristysmateriaalit, kuten esimerkiksi polyamidi, polypropeeni jne.). Sähkörakennosat kuten johdinlevyt (muuttajat, anturit, jne.) käsitellään erikseen.

1.3. Utilisation conforme

Ce moteur est uniquement homologué pour l'utilisation indiquée par le fabricant dans le catalogue et la documentation technique correspondante. Toute autre utilisation ou toute utilisation dépassant ce cadre est considérée comme non conforme. En fait partie le respect de tous les documents concernant le produit. Toute modification sur le moteur est interdite. Les produits et composants utilisés avec le moteur et qui ne sont pas des produits d'origine doivent avoir fait l'objet d'une recommandation ou d'une homologation de la part du fabricant.

1.4. Exclusion de garantie

Le fabricant n'est pas en mesure de surveiller ni le respect de cette notice ni les conditions et méthodes présidant à l'installation, fonctionnement, utilisation et entretien du moteur électrique. Une installation réalisée de manière non professionnelle peut causer des dommages matériels et mettre en danger des personnes. Pour cette raison, nous n'assurons aucune responsabilité ni aucune garantie pour des pertes, dommages ou coûts qui seraient en relation avec une installation défectueuse, un fonctionnement non-conforme ainsi qu'une mauvaise utilisation ou maintenance ou qui en découleraient de quelle manière que ce soit. Nous nous efforçons d'améliorer nos produits de manière continue. Pour cette raison, nous nous réservons le droit d'effectuer sur le produit et sans annonce préalable des modifications touchant aux caractéristiques techniques ou à la notice de montage, d'utilisation et de maintenance. Les plans, caractéristiques techniques et illustrations ne sont garantis qu'après avoir reçu la confirmation écrite de l'usine livrant le produit.

1.5 Règlement de l'UE EU (CE) sur les moteurs N° 640/2009

Depuis juin 2011, le règlement EU (CE) N° 640/2009 de la Commission Européenne ayant trait aux moteurs électriques est entré en vigueur. Ce règlement établit des exigences d'éco-conception pour moteurs asynchrones triphasés basse tension à 2, 4 et 6 pôles de la gamme de puissance entre 0,75 kW et 375 kW.

Les différentes exigences d'éco-conception entrent en vigueur selon le calendrier suivant :

– **depuis le 16 juin 2011**, les moteurs doivent atteindre au minimum le niveau d'efficacité **IE2** défini au point 1 de l'annexe I du règlement.

– **depuis le 1er Janvier 2015**, les moteurs d'une puissance nominale de **7,5 à 375 kW** doivent soit atteindre au minimum le niveau d'efficacité **IE3** défini au point 1 de l'annexe I du règlement, soit le niveau d'efficacité **IE2** défini au point 1 de l'annexe I du règlement et dans ce cas-là être simultanément équipés **d'une régulation de vitesse de rotation** (régime).

– **depuis le 1er Janvier 2017**, tous les moteurs d'une puissance nominale de **7,5 à 375 kW** doivent soit atteindre au minimum le niveau d'efficacité **IE3** défini au point 1 de l'annexe I du règlement, soit le niveau d'efficacité **IE2** défini au point 1 de l'annexe I du règlement et dans ce cas-là être simultanément équipés d'une régulation de vitesse de rotation (régime).

Le règlement permet ainsi à l'utilisateur d'utiliser soit un moteur IE3 (à vitesse fixe ou variable), soit un moteur IE2 en association avec un régulateur de vitesse. **L'utilisateur est responsable du respect des directives du règlement UE. Le fabricant du moteur est tenu de procéder au marquage correspondant sur le produit.** On trouvera dans les règlements EU (CE) N° 640/2009 et EU (CE) N° 4/2014 les domaines d'application détaillés et les exemptions pour les modèles spéciaux.

2. Description

Les moteurs sont conformes à IEC 34-1, EN 60034-1, DIN VDE 0530 et autres normes européennes pertinentes. Ils peuvent être livrés suivant des normes particulières (par ex. normes de classification, normes de protection antidéflagrante). Les fournitures sont celles stipulées sur la confirmation de la commande.

3. Rendement

Le rendement est calculé en respect des indications de la norme EN 60034-2-1. Pour les moteurs dont la puissance est inférieure à 1 kW, on utilisera la mesure directe. L'inexactitude de ce procédé est considérée comme « réduite ». Pour les moteurs dont la puissance est supérieure à 1 kW on utilisera le procédé des pertes individuelles. Les pertes complémentaires seront ici calculées à partir des pertes résiduelles. L'inexactitude de ce procédé est également considérée comme « réduite ». La plaque signalétique des moteurs économiques comporte les indications concernant le rendement et la classe de rendement en respect de la norme EN 60034-30.

4. Degré de protection

Le degré de protection des moteurs est indiqué sur leur plaque signalétique. Les équipements additionnels mis en place peuvent avoir un degré de protection différent de celui des moteurs, ce qui doit être pris en compte lors de l'installation des moteurs. Pour l'installation de moteurs en plein air (degré de protection ≥ IP 44), les moteurs doivent être protégés de l'action directe des intempéries (grippage du ventilateur sous l'effet de l'exposition directe à la pluie, à la neige et au gel).

5. Formes de construction

La forme de construction des moteurs figure sur la plaque signalétique. Une utilisation dans des formes de construction différentes n'est autorisée qu'avec l'accord du fabricant et, le cas échéant, après modification

suivant ses instructions. L'exploitant est tenu de faire en sorte, notamment dans le cas de formes de construction à arbre vertical, que la chute de corps étrangers à l'intérieur du capot du ventilateur soit empêchée.

6. Transport et stockage

Les moteurs doivent être entreposés si possible dans des locaux clos et secs. L'entreposage en plein air, sous abri, n'est autorisé que pour une courte durée et les moteurs doivent alors être protégés des influences néfastes de l'environnement. Ils doivent également être protégés des dommages mécaniques. Les moteurs ne doivent être ni transportés, ni entreposés sur les capots des ventilateurs. Le transport doit se faire par les œillets de levage / anneaux escamotables des moteurs, en utilisant des moyens de fixation adéquats. Les œillets de levage / anneaux escamotables sont destinés à soulever uniquement les moteurs sans éléments additionnels tels que platines, réducteurs, etc. Si des œillets de levage / anneaux escamotables sont retirés après l'installation, les taraudages doivent être obturés à demeure en fonction du type de protection. Lorsque le moteur reste stocké pour une période importante, il faut veiller à le déposer sur un support peu soumis aux vibrations pour éviter tout endommagement dû au stockage. Lorsque la période de stockage dépasse les 12 mois, vérifier la lubrification avant la remise en service.

7. Démontage de la sécurité pour le transport

Dans le cas des moteurs munis d'une sécurité pour le transport (roulements à rouleaux), desserrer le boulon hexagonal qui fixe la sécurité pour le transport et le retirer avec cette dernière. Visser ensuite dans le couvercle-roulement la vis emballée dans un sachet contenu dans la boîte à bornes. Si la variante du moteur le prévoit, le sachet contient également une rondelle-ressort à placer sous la vis du couvercle-roulement avant de visser celle-ci. Lorsque les systèmes de sécurité destinés au transport ont été ôtés, il faut, par des mesures appropriées, interdire tout micromouvement du rotor (risques de dommages dus à la période de stockage).

 **Le verrou de transport est destiné uniquement au transport ! Il ne doit pas être utilisé pour le levage !**

8. Installation et montage

 **La température des moteurs électriques peut dépasser 100°C en surface dans le cadre de leur fonctionnement normale. Il est donc nécessaire d'empêcher de toucher les moteurs lorsque ceux-ci sont accessibles. Aucune pièce craignant la chaleur ne doit en outre être fixée aux moteurs ou les toucher.**

Dans le cas des versions IM B14 et IM B34, veiller à ne pas dépasser la profondeur de vissage utile maximale indiquée dans le tableau ci-dessous (endommagement de l'enroulement !). Les ouvertures de ventilation doivent rester dégagées et les distances minimales prescrites dans les schémas cotés doivent être observées pour ne pas empêcher la circulation de l'air nécessaire au refroidissement. Faire en sorte que l'air de refroidissement échauffé qui s'échappe ne soit pas de nouveau aspiré.

Lorsque l'extrémité de l'arbre est tournée vers le haut, l'exploitant du moteur doit prendre les mesures visant à éviter toute pénétration de liquide le long de l'arbre.

 **La clavette du bout d'arbre n'est fixée par la douille protectrice que pour le transport et le stockage. La mise en service ou un essai de fonctionnement avec la douille protectrice comme unique fixation de la clavette est strictement interdite en raison du risque de projection de la clavette.**

Pour l'emmanchement de l'élément de transmission (accouplement, pignon ou poulie), utiliser des dispositifs d'emmanchement ou chauffer la pièce à emmancher. Les bouts d'arbre possèdent, pour l'emmanchement, des centrages munis de taraudages suivant DIN 332 Tome 2. Il est interdit d'appliquer des coups sur les éléments de transmission pour les monter sur l'arbre en raison du risque d'endommagement de l'arbre, du roulement et des autres pièces du moteur. Tous les éléments appelés à être montés sur le bout d'arbre doivent être soigneusement équilibrés dynamiquement suivant le système d'équilibrage du moteur (clavette entière ou demi clavette). Les rotors des moteurs sont équilibrés avec une demi clavette. Ceci est indiqué sur la plaque signalétique par la lettre H à la suite du numéro du moteur. Les moteurs dont le numéro est suivi de la lettre F sont équilibrés avec la clavette entière. Les moteurs doivent être installés si possible à l'abri des vibrations. Dans le cas de moteurs en version à vibrations réduites, observer les instructions correspondantes. L'exploitant est tenu de veiller, après le montage, à la protection des éléments mobiles et d'assurer la sécurité de fonctionnement.

Un alignement particulièrement précis est nécessaire en cas de couplage direct à la machine entraînée. Les axes des deux machines doivent être alignés. La hauteur des axes doit être ajustée en calant en conséquence la machine entraînée. Les transmissions à courroie soumettent le moteur à des contraintes radiales relativement importantes. Lors du dimensionnement des transmissions à courroie, outre l'observation des consignes et programmes de calcul des fabricants de courroies, ne pas dépasser, du fait de la traction et de la précontrainte de la courroie, la charge radiale admissible sur le bout d'arbre du moteur suivant nos indications. Lors du montage, régler en précisément la tension de la courroie suivant les consignes du fabricant.

De par l'utilisation de roulements à rouleaux cylindriques (« roulement renforcé » VL) il est possible d'admettre des forces radiales ou des masses relativement élevées à l'extrémité de l'arbre moteur. La force radiale minimale à l'extrémité de l'arbre moteur doit être égale au quart de la force radiale admissible. Il faut respecter la charge d'extrémité d'arbre moteur admissible. On pourra trouver les informations (de caractéristiques) dans les tableaux et diagrammes des critères de sélection lors de la conception.

 **Un dépassement par le bas de la force radiale minimale peut entraîner, au bout de quelques heures déjà, des dommages au niveau des roulements. Il ne faudra procéder, à l'état hors-charge, qu'à des essais de courte durée.**

Les taraudages pour les modèles de collerettes indiqués dans le tableau sont des trous de forage de passage (construction IMB14, IMB34). Pour éviter des détériorations de la tête de bobine de l'enroulement du moteur, il faut **respecter les profondeurs maximales autorisées de vissage conformément au tableau ci-dessous**

Modèle de bride selon EN 50347	Ancien modèle de bride selon DIN 42948	Profondeur de vissage en mm
FT65	C80	6,5
FT75	C90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12
FT215	C250	12

Si un moteur de construction IMB34 est mis en place sans fixations par brides, l'utilisateur doit prendre des **mesures** adaptées au niveau des trous de forage de passage **pour maintenir le degré de protection.**

9. Contrôle de l'isolation et changement de graisse/roulements

Lors de la première mise en service et en particulier après une durée de stockage prolongée, mesurer la résistance d'isolement entre l'enroulement et la masse et entre les phases. Le contrôle doit être réalisé à la tension nominale, avec un minium de 500 V.

 **Au cours de la mesure et juste après celle-ci, des tensions dangereuses sont présentes aux bornes. Ne jamais toucher les bornes. Observer scrupuleusement les instructions d'emploi du contrôleur d'isolation !**

Suivant la tension nominale U_N , les valeurs minimales suivantes doivent être observées avec une température de l'enroulement de 25 °C :

Puissance nominale P_N en kW	Résistance d'isolement correspondant à une tension nominale en kΩ/V
$1 < P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	4
$100 < P_N$	2,5

Si les valeurs minimales ne sont pas atteintes, sécher l'enroulement dans les règles jusqu'à ce que la résistance diélectrique corresponde à la valeur requise. Si la mise en service suit un entreposage prolongé, contrôler visuellement la graisse des roulements et la

changer en cas de durcissements et autres anomalies. Si la mise en service des moteurs n'intervient que plus de trois ans après leur livraison par le fabricant, changer dans tous les cas la graisse des roulements. Sur les moteurs munis de roulements protégés ou étanches, remplacer les roulements par des roulements du même type au bout d'une durée d'entreposage de quatre ans.

10. Branchement du moteur
 **Le branchement du moteur doit être fait par un professionnel en respect des règles de sécurité en vigueur. A l'étranger, appliquer**

Aperçu des boîtiers de branchement électrique

Modèle de boîtier	Modèle de boîtier	Courant de mesure [A]	Filetage du raccord	Moment de serrage [Nm]
KA 05	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M5	30	M5	2,4 ± 0,2
KA 25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KA 25 A SS	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
K 63/25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KK 63 A	SB 6	63	M6	4 ± 1
KK 100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200/100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200 A	SB 10	200	M10	12,5 ± 2,5
KK 400 A	SB 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-20	630	M20	30 ± 4
KK 1000 A	KLSO 1000	1000	Barrette de connexion	-

11. Mise en service
Nous soulignons une nouvelle fois expressément la nécessité d'observer scrupuleusement les consignes de sécurité.
Tous les travaux doivent être effectués en l'absence de tension au moteur. L'installation doit se faire en observation des règles en vigueur et être effectuée par des personnes qualifiées.
Comparer d'abord les caractéristiques du réseau d'alimentation (tension et fréquence) aux indications qui figurent sur la plaque signalétique du moteur. Les dimensions des câbles de raccordement doivent être adaptées aux courants nominaux du moteur.
La désignation des contacts du moteur est conforme à EN 60034-8 (VDE 0530 Tome 8). Le chapitre 24. Schémas de connexion des moteurs triphasés de la présente notice contient les schémas de connexion les plus fréquents des moteurs triphasés dans leur version de base, à observer pour le raccordement. Des schémas de connexion spécifiques, collés dans le

les règles nationales correspondantes !
Respecter absolument les indications de la plaque signalétique !

Lors du branchement des moteurs, veiller tout particulièrement à réaliser les raccords vissés de manière parfaite dans le boîtier électrique. Les écrous des vis de connexion doivent être serrés sans utiliser de force. Avant de brancher les conduites d'alimentation électrique, resserrer également les raccords existants sur le moteur.

couvercle de la boîte à bornes ou joints dans la boîte à bornes, sont fournis pour les autres versions. Une boîte à bornes supplémentaire peut être prévue pour le raccordement d'équipements auxiliaires et de protection (par ex. chauffage à l'arrêt). Cette boîte à bornes supplémentaire obéit aux mêmes règles que la boîte à bornes principale.

Les moteurs doivent être mis en service avec une protection contre les surintensités réglée en fonction des caractéristiques nominales du moteur ($\approx 1,05 I_{nom}$). Si tel n'est pas le cas, la garantie ne s'applique pas en cas de dommages de l'enroulement. Avant la première mise en marche, il est recommandé de vérifier les résistances diélectriques entre l'enroulement et la masse et entre les phases (voir le chapitre 9). La résistance d'isolement doit impérativement être mesurée après un entreposage prolongé. Avant de coupler la machine, vérifier le sens de rotation du moteur pour prévenir tout dommage éventuel de la machine. Lorsque les

conduites d'alimentation électrique sont branchées avec la suite de phases L1, L2, L3 sur U, V, W, le moteur est dextrogyre (en regardant l'extrémité de l'arbre DE tourné vers le moteur). Si deux raccords sont inversés le moteur est lévogyre (p.ex. L1, L2, L3 sur V,U, W).

Sur les machines ne possédant un seul sens de rotation, le sens de rotation prescrit est indiqué par une flèche apposée sur la machine. Les couples de serrage admissibles des boulons de la plaque à bornes figurent dans le tableau ci-après :

Moments de serrage pour des vis sur le boîtier de branchement la flasque et le chapeau de palier
Série W.. et K.. 56 à 132T

Modèle		Type de construction	Flasque		Chapeau de palier fixe		Boite de connexion		
W.2. et KPE. et K21.	W.1. et KP. et K20.		DS	NS	DS	NS	ou adaptateur	Couvercle	
Vis/Moment de serrage des vis M _A									
63...	56...	tous	M 4 2,0 Nm	M 4 2,0 Nm	M 4 1,5 Nm (pour W..., K.. 100 L M 5 2,0 Nm)	M 4 1,5 Nm	M 4 2,5 Nm	M 5 1,0 Nm	
71...	63...								
80...	71...		M 5 4,0 Nm	M 5 4,0 Nm					
90...	80...		M 6 7,0 Nm	M 6 7,0 Nm					
100 L	90...	B3	M 8 10,0 Nm	M 8 10,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 4 2,5 Nm	M 4 2,0 Nm	
100 LX,112...	100...		B5, B14						M 8 15,0 Nm
			B3, B14 FT130						M 8 10,0 Nm
132 S...T	-	B5, B14	M 8 15,0 Nm						

Moments de serrage pour des vis sur le boîtier de branchement la flasque et le chapeau de palier
Séries W.. et K..R 112 à 355

Filetage Ø	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Flasque	-	-	25	45	75	170	275
Chapeau de palier	5	8	15	20	20	-	-
Boite de connexion	-	4	7,5	12,5	-	20	-

Avant de fermer la boîte à bornes, vérifier impérativement si

- le raccordement a été effectué conformément au schéma de raccordement
- tous les contacts de la boîte à bornes sont bien serrés
- les espaces minimaux sont tous respectés (plus de 8 mm jusqu' à 500 V, plus de 10 mm jusqu' à 750 V, plus de 14 mm jusqu' à 1000 V)
- l'intérieur de la boîte à bornes est propre et exempt de corps étrangers
- les entrées de câbles inutilisées sont fermées et les vis de fermeture bien serrées avec un joint
- le joint du couvercle de la boîte à bornes est propre et bien collé et si toutes les surfaces d'étanchéité nécessaires au type de protection sont en ordre.

Avant de mettre le moteur en marche, s'assurer que toutes les consignes de sécurité sont observées, que la machine est correctement montée et positionnée, que toutes les pièces de fixation et mises à la terre sont bien serrées, que les équipements auxiliaires et additionnels sont en ordre de marche et correctement raccordés et que la clavette d'un éventuel deuxième bout d'arbre ne risque pas d'être projetée.
Mettre si possible le moteur en marche sans charge. S'il fonctionne normalement et sans bruits suspects, coupler la machine. Il est recommandé d'observer lors de la mise en service les courants absorbés lorsque le moteur est chargé par la machine afin de reconnaître immédiatement les éventuelles surcharges et dissymétries du secteur. Le démarreur doit toujours être en position de démarrage lors de la mise en marche.



Dans le cas des moteurs avec rotor à bagues, s'assurer du parfait fonctionnement des balais qui ne doivent jamais produire d'étincelles.
Sur des pièces ajoutées telles que transmetteur, freins, etc. respecter les notices d'utilisation et de maintenance des fabricants correspondants.

12.1 Entretien

Nous soulignons une nouvelle fois expressément la nécessité d'observer les consignes de sécurité et en particulier la mise hors tension, le verrouillage empêchant la remise sous tension, la vérification de l'absence de tension de toutes les pièces reliées à une source de courant. Lorsque le moteur est séparé du réseau électrique pour l'exécution de travaux d'entretien, s'assurer en particulier que les éventuels circuits électriques auxiliaires, par ex. les chauffages à l'arrêt, les ventilateurs extérieurs, les freins, sont également coupés du secteur.

Que faire ?	Quand ?	Intervalle de temps
1 ^{ère} inspection	Après 500 heures env.	Au plus après 6 mois
Contrôle des voies d'air et de la surface du moteur	Selon le degré d'encrassement local	
Graissage (option)	Voir la plaque signalétique et de graissage	
Inspection principale	Après environ 10.000 heures	annuellement
Evacuer l'eau de condensation	Selon les conditions climatiques	

12.2 Inspections

12.2.1 Inspection initiale

Il faudra, en respect des indications, procéder à l'inspection initiale du moteur au bout de 500 heures de service environ, mais au plus tard dans les six mois. Il faudra effectuer, machine à l'arrêt, les examens suivants :

- a) Inspection des fondations. Il ne doit pas s'être produit de fissures ni d'autres dommages tels qu'affaissements ou autres problèmes similaires.

Les examens qui suivent sont à effectuer moteur tournant :

- a) Contrôle des paramètres électriques.
b) Contrôle des températures des roulements. On détermine s'il y a dépassement des températures de roulements admissibles en cours de fonctionnement du moteur.
c) Contrôle du bruit produit par les roulements. Moteur tournant, on contrôle acoustiquement, si le bon (silencieux) fonctionnement du moteur s'est détérioré. En cas de découverte, lors de l'examen, de déviations par rapport aux valeurs données dans la notice d'utilisation et de maintenance ou d'autres défauts et problèmes, il faudra immédiatement les corriger.

12.2.2 Inspection générale

En respect des indications, le moteur doit faire l'objet, une fois par an, après de l'ordre de 10 000 heures de service, d'une inspection générale. Il faudra effectuer, machine à l'arrêt, les examens suivants :

- a) Inspection des fondations. Il ne doit pas s'être produit de fissures ni d'autres dommages tels qu'affaissements ou autres problèmes similaires.

Si le démontage du moteur est nécessaire pour l'exécution de travaux d'entretien, retirer le produit d'étanchéité des bords de centrage et refaire l'étanchéité avec un produit pour moteur approprié lors de l'assemblage. Les rondelles d'étanchéité en cuivre doivent toujours être remises en place.
Une maintenance consciencieuse et régulière, des inspections et des révisions sont nécessaires pour reconnaître à temps des dysfonctionnements éventuels et pouvoir y remédier avant qu'ils ne puissent avoir des conséquences nuisibles. Les conditions de fonctionnement ne pouvant être exactement définies, nous n'indiquons ici que des intervalles généraux permettant une marche du moteur sans dysfonctionnement. Ces intervalles doivent être adaptés aux conditions ambiantes (encrassement, charge, etc...).

- b) Contrôle de l'alignement du moteur. L'alignement du moteur doit se trouver dans les limites de tolérance définies.
c) Contrôle des vis de fixation. Il faudra resserrer toutes les vis servant à la fixation de connexions mécaniques et électriques (cf. le tableau des moments de serrage des vis sous le point 11. Mise en service de la notice de service et de maintenance).
d) Contrôle des câbles et des matériaux isolants. On détermine, lors du contrôle, si les câbles et les matériaux isolants utilisés se trouvent dans un état correct. Ils ne doivent pas présenter ni décoloration ni de traces de brûlure et ne doivent être ni brisés, ni déchirés ou ni défectueux de quelqu'autre façon que ce soit.
e) Contrôle de la résistance d'isolement. Il faudra contrôler la résistance d'isolement de l'enroulement. Il faudra respecter les indications de la notice de service et de maintenance (point 9).
f) En fonction de la qualité de la graisse et de l'endroit où se trouve le moteur, il se peut qu'il faille devoir, après 10 000 heures de service, remplacer la graisse des roulements (cf. également le point 13. Roulements et lubrification de la notice de service et de maintenance). Sinon, il faut respecter tout particulièrement les intervalles de regraissage des roulements requis sachant qu'ils ne concordent pas avec les intervalles d'inspection.

Les examens qui suivent sont à effectuer moteur tournant :

- a) Contrôle des paramètres électriques.
b) Contrôle des températures des roulements. On détermine s'il y a dépassement des températures de roulements admissibles en cours de fonctionnement du moteur.

- c) Contrôle du bruit produit par les roulements. Moteur tournant, on contrôle acoustiquement, si le bon (silencieux) fonctionnement du moteur s'est détérioré. En cas de découverte, lors de l'examen, de déviations par rapport aux valeurs données dans la notice d'utilisation et de maintenance ou d'autres défauts et problèmes, il faudra immédiatement les corriger.

VEM motors GmbH:

Modèle de moteur	Désignation de la graisse	Désignation selon DIN 51825	Plage de température en °C
Classe thermique F Classe thermique H à F exploitée Standard, TII, AS, NS, VL, LL Version marine (SS) Version extraction gaz d'échappement	Asonic GHY 72	KE2R-40	de -40 à +180
Pour basses températures	Asonic GLY 32	KPE2N-50	de -50 à +140
Pour fortes températures Classe thermique H à H exploitée, Moteur pour trains de rouleaux ARB, ARC Version extraction gaz d'échappement	Berutox FH 28 KN	KHC1R-30	de -30 à +180
Version Centrale Moteur selon VIK avec système de post-graissage	High-LUB LM 3 EP	KP3N-30	de -30 à +140
Pour températures ambiantes extrêmes	Barrierta L55/3	-	de -25 à + 260
Selon souhaits client	Après consultation avec la construction de VEM		

VEM motors Thurm GmbH:

Exécution du moteur	Désignation de la graisse	Selon DIN 51825	Plage de température en °C
Classe thermique F Classe thermique H utilisée en classe F Standard Version marine	Asonic GLY 32	KEHC2N-50	de -50 à +140
pour basses températures	Isoflex PDL 300 A	KE1/2G-70	de -70 à +110
pour hautes températures Classe thermique H utilisée en classe H, Versions désenfumage Versions ferroviaires	Klüberquiet BHQ 72-102	KE2/3R-40	de -40 à +180
pour températures ambiantes très élevées	Barrierta L55/3	-	de -25 à +260
Souhaits du client	après consultation du département Construction de VEM		

La graisse utilisée autorise, dans le cadre d'une utilisation normale et dans des conditions d'environnement normales, environ 10.000 heures de fonctionnement du moteur en version bipolaire et 20.000 heures de fonctionnement en version multipolaire sans changement de la graisse à roulements, en l'absence d'accord autre. L'état de la graisse doit cependant être vérifié occasionnellement avant l'écoulement de cette durée. Indépendamment des heures de fonctionnement, il faut, sur des paliers à lubrification permanente, remplacer tous les 3 ans un palier ou la graisse, du fait de la réduction des capacités lubrifiantes de la graisse. Le nombre d'heures de fonctionnement indiqué est valable unique-

13. Roulements et lubrification

Les roulements des moteurs en version normale sont graissés à l'usine ou par le fabricant dans le cas des roulements fermés avec de la graisse à roulements suivant DIN 51825 d'après le tableau suivant :

ment à la vitesse de rotation nominale. Lorsque le moteur fonctionne sur un changeur de fréquence, le fait qu'il chauffe de manière plus importante réduit d'environ 25 % les intervalles de lubrification indiqués. Si la vitesse de rotation nominale est dépassée lorsque le moteur fonctionne avec le variateur de fréquence, l'intervalle de regraissage diminue de manière environ inversement proportionnelle à l'augmentation de la vitesse de rotation. Le regraissage des roulements se fait après avoir soigneusement nettoyé ces derniers à l'aide de solvants adéquats. Utiliser la même sorte de graisse. Comme graisse de remplacement, utiliser uniquement les graisses indiquées par le fabricant du moteur.

Attention, l'espace libre du roulement ne doit être rempli de graisse qu'aux 2/3 environ. Le remplissage intégral des roulements et chapeaux de roulements conduits à un échauffement anormal des roulements et à une usure accrue.

Dans le cas des roulements possédant un dispositif de regraissage, cette opération doit être effectuée par le graisseur, moteur en marche, en observant la quantité de graisse indiquée pour le moteur. La périodicité du regraissage figure dans le tableau ci-après.

Taille		Modèle bipo- laire	Modèle bipo- laire
Série IEC/DIN	Série Transnorm		
132 à 280	100 à 250	2.000 h	4.000 h
315	280 à 315	2.000 h	4.000 h
355	-	2.000 h	3.000 h

Les quantités de graisse nécessaires pour le regraissage figurent dans le tableau ci-dessous (le premier regraissage nécessite environ le double de graisse vu que les tubes de graissage sont encore vides). La vieille graisse usagée est recueillie dans la chambre à graisse des couvercles de paliers extérieurs. Cette vieille graisse doit être retirée après environ cinq regraissages, par exemple dans le cadre de travaux de révision.

Série Transnorm Taille	Longueur de construction Nombre de pôles	Quantité de graisse en cm ³		Série IEC/DIN Taille	Longueur de construction Nombre de pôles	Quantité de graisse en cm ³	
		Côté D	Côté N			Côté D	Côté N
112	tous	10	10	132	M4, MX6	17	17
132	tous	17	17	160	L2, MX2, L4, 6, 8	23	20
160	tous	23	20	180	M2, L4	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31	200	L2, L4, 6, 8, LX6	31	23
200	2	31	31		LX2	31	31
	≥ 4	35	31	225	M2	31	31
225	2	35	35		M4, 6, 8, S4, 8	35	31
	≥ 4	41	35	250	M2	35	35
250	2	41	41		M4, 6, 8	41	35
	≥ 4	52	41	280	2	41	41
280	2	52	52		≥ 4	52	41
	≥ 4	57	52	315	S, M2	52	52
315	S2	57	52		S, M ≥ 4, MX2	57	52
	M, L, LX2	57	57		MY, L, LX2	57	57
	S4, 6, 8	64	52		MX4, 6, 8	64	52
	M, L, LX4, 6, 8	78	57		MY, L, LX4, 6, 8	78	57
355	2	57	57	355	2	57	57
	4	90	57		4, 6, 8	90	57
	6, 8	90	57				

Les intervalles de lubrification nécessaire pour les paliers à roulement différent des intervalles d'inspection et doivent être respectés de manière particulière !

Jusqu'à la taille 315 M, les machines possèdent en standard des paliers à roulement à lubrification permanente, au-delà de cette taille, elles sont pourvues d'un dispositif de lubrification qui est également disponible en option pour les machines de taille inférieure. On trouvera les indications concernant la suspension et la lubrification dans la notice générale de montage, d'utilisation et de maintenance ou bien sur la plaquette signalétique ou de lubrification.



Les travaux de maintenance (sauf ceux concernant le graissage) doivent être effectués machine arrêtée. Il faut s'assurer que la machine ne puisse être redémarrée et elle doit être marquée d'une pancarte indiquant sa mise à l'arrêt.

Il faut de plus respecter les indications de sécurité et les prescriptions de lutte contre les accidents des fabricants correspondants lors de l'utilisation des huiles, lubrifiants et détergents.



Les pièces voisines sous tension doivent être couvertes !

Il faut s'assurer que les circuits électriques auxiliaires, p. ex. chauffage à l'arrêt, soient hors tension. Sur les modèles avec trou de vidange pour l'eau de condensation, la vis / le bouchon de vidange doit être enduit(e) de produit d'étanchéité (p. ex. Epple 28) avant d'être revissé(e).

14. Stockage longue durée (plus de 12 mois)

Le stockage longue durée doit se faire dans un local fermé et sec, non soumis aux vibrations et à une température ambiante comprise entre -20 et +40 °C dans une atmosphère exempte de gaz, vapeurs, poussières et sels agressifs. Les moteurs doivent de préférence être transportés et stockés dans leur emballage d'origine. Il est interdit de stocker et de transporter les moteurs par et sur les capots de ventilateurs. Les surfaces du moteur non protégées, telles que les extrémités de l'arbre et les brides doivent recevoir, en plus de la protection anticorrosion temporaire appliquée en usine, une protection anticorrosion longue durée.

Si les conditions ambiantes soumettent les moteurs à une condensation, il est obligatoire de prendre des mesures de lutte contre l'humidité. Un emballage spécial avec un film plastique fermé de manière étanche est alors nécessaire ou bien un emballage dans un film plastique avec des produits absorbant l'humidité. Il faut déposer des sachets de produits absorbant l'humidité dans les boîtiers électriques des moteurs. Pour le transport, utiliser les œillets de levage / anneaux escamotables des moteurs et les élingues adaptées. Les œillets de levage / anneaux escamotables sont destinés à lever les moteurs ne comportant aucun rajout tel que plaque de base, engrenage etc. Les moteurs à palier renforcé seront livrés avec un système de sécurité pour le transport. La sécurité pour le transport située à l'extrémité de l'arbre doit seulement être ôtée lors du montage du moteur avant la mise en marche.

15. Système de bagues/balais

Le système de contact frottant doit être vérifié régulièrement. Il est conseillé de contrôler les bagues collectrices 2 à 3 fois juste après la mise en service, toutes les 50 heures de fonctionnement environ. Un entretien régulier, dont la périodicité est fonction des conditions d'exploitation, est ensuite nécessaire. Une patine doit se former à la surface des bagues collectrices. Cette patine apparaît généralement au bout de 100 à 500 heures de fonctionnement. Si des rayures importantes ou des traces de brûlure apparaissent à la surface des bagues collectrices, celles-ci doivent être nettoyées et, si nécessaire, rectifiées. L'apparition de rayures faibles ne nécessite pas de retouche. La pression des balais de charbon doit être contrôlée et doit être de 18,5 à 24 kPa. Lors du changement de balais, utiliser toujours la même marque. Les balais de charbon neufs doivent être rodés. Dans le cas des porte-balais à cage, s'assurer que les impuretés n'entraînent pas de blocage des balais. Les balais de charbon sont sujets à une usure naturelle qui peut s'élever à 3 à 5 mm pour 1.000 heures de fonctionnement.

16. Evacuation du condensat

Si une condensation, donc la formation de condensat à l'intérieur du moteur, est à possible compte tenu du

lieu d'utilisation, évacuer régulièrement le liquide de condensation accumulé à travers l'ouverture correspondante située au point le plus bas du flasque et refermer de nouveau l'ouverture.

17. Nettoyage

Pour que l'air de refroidissement agisse pleinement, nettoyer régulièrement toutes les parties du moteur. Il suffit le plus souvent de passer de l'air comprimé sec et non huilé. Les ouvertures de ventilation et les espaces entre les nervures doivent en particulier rester propres. La poussière de charbon qui se dépose à l'intérieur du moteur ou dans la chambre des bagues collectrices doit être retirée régulièrement. Il est recommandé d'inclure également les moteurs électriques aux inspections régulières de la machine.

18. Accessoires

Les moteurs peuvent être pourvus en option d'accessoires :

18.1 Disjoncteur thermique

Il est possible de monter dans le moteur des sondes thermiques (posistors, KTY, TS ou PT100) pour contrôler la température moyenne des bobines du stator. On trouvera soit dans le boîtier électrique principal soit dans le boîtier auxiliaire des bornes auxiliaires pour circuits auxiliaires en permettant le branchement. Elles y seront branchées en respect du schéma de connexion électrique joint.

Il est strictement interdit de contrôler la continuité du circuit des sondes à thermistor avec une lampe de test, une magnéto à manivelle, etc. en raison de la destruction immédiate des sondes que cela occasionnerait. S'il est nécessaire de remesurer la résistance à froid (à env. 20 °C) du circuit des sondes, la tension de mesure ne doit pas excéder 2,5 V CC. Il est recommandé d'effectuer la mesure à l'aide d'un pont de Wheatstone avec une tension d'alimentation de 4,5 V CC. La résistance à froid du circuit des sondes ne doit pas excéder 810 ohms. Il est inutile de mesurer la résistance à chaud.



Dans le cas des moteurs avec protection thermique de l'enroulement, des mesures doivent être prises de manière à exclure tout danger par réenclenchement automatique fortuit après le déclenchement de la protection thermique de l'enroulement et le refroidissement consécutif du moteur.

18.2 Chauffage pour le moteur à l'arrêt

La tension de branchement est indiquée sur la plaque signalétique du moteur. On trouvera soit dans le boîtier électrique principal soit dans le boîtier auxiliaire des bornes correspondantes pour circuits auxiliaires en permettant le branchement. Elles y seront branchées en respect du schéma de connexion électrique joint. Le chauffage du moteur à l'arrêt est à mettre en route lorsque le moteur est arrêté. Il ne doit pas fonctionner lorsque le moteur tourne.

18.3 Unité de ventilation externe

Le dispositif de ventilation externe sert à évacuer la chaleur dissipée lorsque le moteur tourne. Il faut que le moteur du système de ventilation externe soit en marche lorsque le moteur principal tourne. Lorsque

l'on coupe le moteur principal, on doit assurer un retard de l'arrêt de la ventilation externe qui soit fonction de la température. Il faut absolument vérifier le sens de rotation des moteurs possédant des systèmes de ventilation externe fonction de celuici. (Voir la flèche indiquant le sens de rotation). On ne doit utiliser que des groupes de ventilation externe livrés par le fabricant. Le groupe de ventilation externe doit être branché en respect du plan de connexion livré avec le boîtier de branchement électrique.

19. Garantie, réparation, pièces de rechange

En l'absence d'accord explicite autre, les réparations au titre de la garantie sont effectuées par nos réparateurs agréés qui effectuent également dans les règles de l'art toutes autres réparations éventuellement nécessaires. Des informations relatives à l'organisation de notre service après-vente peuvent être demandées à l'usine. Les pièces de rechange sont stipulées au chapitre 24 des présentes instructions d'utilisation et d'entretien. L'entretien conforme tel qu'il est requis au chapitre "Entretien" n'est pas considéré comme une intervention dans le sens des conditions de garantie et n'annule donc pas la garantie.

20. Compatibilité électromagnétique

La conformité des moteurs en tant qu'unités non auto-nomes avec les normes de CEM a été vérifiée. Il revient à l'exploitant des installations de faire en sorte que soient prises les mesures visant à garantir que les appareils et installations soient globalement conformes aux normes de compatibilité électromagnétique en vigueur.

21. Suppression des dérangements

Les dérangements généraux de type mécanique et électrique peuvent être supprimés suivant le schéma

du chapitre 25. Nous soulignons une nouvelle fois expressément la nécessité d'observer scrupuleusement la totalité des consignes de sécurité lors des travaux de dépannage.

22. Connexions de la plaque à bornes

Pour une machine ayant uniquement une extrémité d'arbre ou deux extrémités d'épaisseur différente, le sens de rotation est le sens du rotor vu par un observateur placé face à l'extrémité de l'arbre unique ou face à la plus grosse.

Un schéma de branchement contractuel est joint à chaque moteur et indique la manière dont doit être fait le raccordement. Le branchement des circuits auxiliaires doit également être réalisé en respect du plan de branchement électrique joint à la machine.

23. Elimination

Respecter les règles nationales en vigueur lors de l'élimination des machines.

Il faut de plus éliminer les huiles et les graisses usagées en respect de la réglementation sur le recyclage des huiles.

Elles ne doivent pas avoir été souillées par des solvants, détergents à froid et restes de peinture. Le recyclage demande un tri sélectif des différents composants. Les composants principaux sont la fonte grise (boîtier), acier (arbre, tôles du stator et du rotor, petites pièces), aluminium (rotor), cuivre (bobines) et matières plastiques (isolation en polyamide, polypropylène etc.). Les composants électroniques comme les cartes-mères (changeur de fréquence, transmetteur etc.) seront recyclés séparément.

manutention ne peut contenir d'informations détaillées sur tous les champs de application possibles et les secteurs avec exigences spécifiques, il est nécessaire de prendre des mesures de sécurité lors de la mise en œuvre.

1.2. Personnel qualifié

Les travaux de montage, de placement, de fonctionnement et de réparation des moteurs doivent être effectués par du personnel spécialisé qui, en raison de sa formation spécialisée, de son expérience et de son instruction, possède les connaissances suffisantes sur les



- Dispositions de sécurité,
- Dispositions pour la prévention d'accidents,
- Directives et règles homologuées de la technique (p. ex. dispositions VDE, normes).

Le personnel spécialisé doit analyser les travaux que les machines vont effectuer, reconnaître les dangers possibles et doit pouvoir les éviter. La personne responsable de la sécurité de l'installation doit autoriser l'exécution des activités et des travaux nécessaires.

1.3. Utilisation conforme prescrit:

Ce moteur est libéré uniquement pour une finalité prévue dans le catalogue et la respectueuse documentation technique. L'utilisation différente ou de autres formes non

est conforme au prescrit. Pour cela, doivent être également observés tous les écrits correspondants au produit. Modifications ou révisions du moteur ne sont pas autorisées. Produits tiers et composants qui sont utilisés avec le moteur doivent être recommandés ou autorisés par le fabricant.

1.4. Exclusion de responsabilité:

Tant que l'observation de ce manuel ainsi que des conditions et méthodes pendant l'installation, l'opération, l'utilisation et l'entretien du moteur électrique ne peuvent être contrôlés par le fabricant. Une installation inadéquate de l'installation peut causer des dommages matériels et en conséquence exposer les personnes à des risques. Par conséquent, nous ne pouvons garantir ni pertes, dommages ou coûts qui résultent ou qui dépendent de l'installation incorrecte, de l'opération inadéquate, ainsi que de l'utilisation et de l'entretien erronés. Nous nous efforçons d'améliorer continuellement nos produits. Par conséquent, nous nous réservons le droit d'effectuer des modifications au produit, nos données techniques ou nos instructions de montage, d'installation et d'entretien sans préavis. Les modèles, les données et les dessins techniques sont uniquement liés à la confirmation écrite de l'usine.

1.5 Règlementation sur les moteurs de l'UE (CE)

N.º 640/2009

Le Règlement (CE) N.º 640/2009 de la Commission Européenne pour les moteurs électriques est en vigueur depuis juin 2011. Ce règlement régit les exigences de la conception écologique pour les moteurs asynchrones triphasés de basse tension de 2, 4 et 6 pôles avec une plage de puissance de 0,75 kW à 375 kW.

Les exigences individuelles de conception écologique entrent en vigueur d'accord avec le calendrier suivant:

- à partir de 16 de juin de 2011, les moteurs doivent atteindre, au moins, le niveau d'efficacité de **IE2** défini dans l'Annexe I Numéro 1 du Règlement.
- à partir de 1 de janvier de 2015 les moteurs avec une puissance de sortie nominale de **7,5 – 375 kW**, doivent atteindre, au moins, le niveau d'efficacité **IE3** défini dans l'Annexe I Numéro 1 du Règlement ou correspondre au niveau d'efficacité **IE2** défini dans l'Annexe I Numéro 1 et doivent être équipés d'un **régulateur de vitesse**.
- à partir de 1 de janvier de 2017 tous les moteurs avec une puissance de sortie nominale de **0,75 – 375 kW**, doivent atteindre, au moins, le niveau d'efficacité **IE3** défini dans l'Annexe I Numéro 1 ou correspondre au niveau d'efficacité **IE2** défini dans l'Annexe I Numéro 1 du Règlement et doivent être équipés d'un régulateur de vitesse.

Cependant, le Règlement permet que l'opérateur utilise un moteur IE3 (pour un nombre de vitesses fixe ou variable) ou un moteur IE2 en combinaison avec un régulateur de vitesse. **L'opérateur est responsable de la conformité des exigences du règlement de l'UE. L'identification correspondante est faite sur le produit par le fabricant des moteurs.**

Le champ d'application détaillé et les dérogations pour les constructions spéciales sont indiqués dans le Règlement (CE) N.º 640/2009 et le Règlement (CE) N.º 4/2014.

2. Description

Les moteurs sont conformes aux normes IEC 34-1, EN 60034-1 et autres normes européennes correspondantes. Il est possible de réaliser le montage respectant les prescriptions spécifiques (p. ex. prescriptions de classification, prescriptions de protection contre les explosions). Le volume de livraison est équivalent aux indications de la confirmation du contrat correspondant.

3. Rendement

Le rendement est calculé selon les données de la norme EN 60034-2-1. Les moteurs inférieurs à 1 kW sont évalués par mesure directe. La sécurité de la mesure de ce rendement est classée comme "faible". Les moteurs à partir de 1 kW sont évalués par le rendement de perte de charge localisée. Les pertes additionnelles sont calculées à partir des pertes résiduelles. La sécurité de la mesure de ce rendement est également classée comme "faible". La plaque de caractéristiques des moteurs qui économisent l'énergie contient le rendement et la classe du rendement conformément à la norme EN 60034-30.

4. Type de protection

Le type de protection des moteurs est indiqué sur la plaque indicatrice de la puissance, les équipements additionnels démontables peuvent différer du moteur ou de la mesure du type de protection ou qui doit être respecté à l'installation des moteurs. En cas d'installation des moteurs à l'air libre (type de protection $\geq$ IP 44) vérifier que les moteurs sont protégés contre les influences atmosphériques directes (gel, vent, pluie, neige ou gel).

5. Forme de construction

La forme de construction des moteurs est indiquée sur la plaque indicatrice de la puissance. Une utilisation de formes de construction différentes nécessite l'autorisation du fabricant, une éventuelle modification de la construction nécessite obligatoirement le respect des prescriptions du fabricant. En particulier en cas de formes de construction équipées d'un axe vertical, l'utilisateur doit veiller à ce qu'il n'y ait pas d'impuretés dans la couverture du ventilateur.

6. Transport et stockage

Si possible, les moteurs doivent être uniquement emballés dans des boîtes fermées et sèches. Une installation dans des sites à l'air libre avec un toit est uniquement autorisée pour de courtes périodes pendant lesquelles les moteurs doivent être protégés contre toutes les influences environnementales préjudiciables. De plus, ils doivent être protégés contre les dommages mécaniques. Il n'est pas autorisé de transporter ou d'emballer les moteurs au-dessus des couvertures du ventilateur. Pour le transport, utiliser les cavités avec des moteurs en appliquant des moyens de fixation appropriés. Les cavités avec des alésages sont exclusivement destinées à transporter les moteurs sans équipements démontables supplémentaires, comme des plaques de base, des engrenages, etc. Ils ne doivent pas être retirés des moteurs après le montage, les vis doivent être serrées de manière durable et de l'accord avec le type de protection. En cas de longues périodes de stockage pour éviter des dommages au matériel dûs aux intervalles, il faut veiller à ce qu'il n'y ait pas de vibrations. Après une période de stockage de plus de 12 mois avant de les installer, il faut effectuer un contrôle de l'état de l'huile.

7. Desmontagem do dispositivo de segurança de transporte

Em caso de motores equipados duma segurança de transporte (rolamento de rolos) afrouxar o parafuso de cabeça sextavada que serve à fixação da segurança de transporte e desmontá-lo juntamente com a segurança de transporte. Pois, aparafusar o parafuso da tampa do mancal, embalado num pequeno saco na caixa dos bornes, à tampa do mancal. Caso de ser previsto na variante do motor, o pequeno saco contém uma ar-ruela elástica que têm de ser prendida no parafuso da tampa do mancal antes de ele ser aparafusado. Após a desmontagem do dispositivo de segurança de trans-porte devem ser tomadas as medidas adequadas para impedir micro- movimentos do rotor (perigo de danos por interrupção).



O dispositivo de segurança de transporte foi pensado apenas para isso! Ele não deve ser utilizado para a admissão de cargas!

8. Implantação e montagem



Visto que durante o serviço correcto de electromotores podem surgir na sua super-fície temperaturas de mais de 100°C, é de importância essencial evitar todo contacto directo se os motores são instalados em sítios acessíveis. Demais é proibido fixar ou pôr peças sensíveis à temperatura.

Nas construções IM B14 e IM B34 deve-se ter em atenção para não exceder a profundidade de aparafusamento indicada na tabela mais em baixo (danificação da rosca!) Deixar as aberturas de ventilação abertas e respeitar as distâncias mínimas prescritas nas folhas de dimen-sões para que o corrente do ar de refrigeração não seja afectado. Verificar que o médio de refrigeração aquecido evacuado não é aspirado de novo. Com a extremidade do eixo para cima evitar pelo lado do utilizador a penetração de líquido ao longo do eixo!



A mola de ajuste localizada na extremida-de do eixo está unicamente protegida para transporte e armazenagem através da bucha de protecção do eixo, a tomada em serviço ou a realização dum curso de ensaio à mola protegida unicamente através da bucha de protecção do eixo é rigorosamente proibida por causa do perigo de que a mola de ajuste ser catapultada.

Para realizar a fixação do elemento de transmissão (como acoplamento, pinhão ou polia) utilizar equipamen-tos de fixação ou aquecer o elemento que têm de ser fixado. Para este efeito, as extremidades dos eixos são equipadas de centragens com furos de rosca conforme à DIN 332 parte 2. A fixação de elementos de transmis-são no eixo por meio de instrumento de percussão não é inadmissível visto que daí podem resultar danos no eixo, no mancal e em outros elementos do motor. Todos os elementos a montar na extremidade do eixo devem ser dinamicamente e cuidadosamente equilibrados em confirmidade com o sistema de equilibração do motor (mola inteira ou meia mola de ajuste). Os rotores dos motores são equilibrados à meia mola de ajuste

o que está marcado na chapa indicadora da potência com a letra H ajuntada ao número do motor. Os motores onde a letra F está ajuntada ao número do motor são equilibrados à mola inteira. Instalar os motores num sítio isento de vibrações, se for possível. Respeitar as indicações especiais aplicáveis para motores em execução antivibratil. Uma vez a montagem terminada, o usuário têm de garantir a protecção de peças móveis e a segurança de serviço.

Ao acoplamento directo com a máquina accionada, realizar um alinhamento muito exacto. Os eixos das dois máquinas devem ser postos no alinhamento. Ajustar a altura do eixo através de peças juntas correspondentes da máquina accionada. Os accionamentos por correia exercem forças radiais no motor que são relativamente grandes. Ao dimen-sionamento de accionamentos por correia têm de ser posto em consideração que, além das prescrições e dos programas de calculação dos fabricantes de acciona-mentos por correia, a força radial admissível na extre-midade do eixo do motor segundo as nossas indicações não deve ser ultrapassada por causa da tensão e da pré-tensão da correia aplicada. Verificar especialmente que a pré-tensão da correia é regulada ao montagem respeitando rigorosamente as prescrições dos fabrican-tes de correias.

Ao utilizar rolamentos de cilindros ("rolamento reforça-do" RR) na extremidade do eixo do motor podem ser acumuladas forças radiais ou massas relativamente grandes. A força radial mínima na extremidade do eixo deve ser um quarto da força radial permitida. Deve ser respeitada a carga permitida na extremidade do eixo. As informações podem ser extraídas das tabelas e diagra-mas dos dados de selecção construtiva.



Uma força radial mínima inferior pode causar danos do rolamento dentro de poucas horas. As marchas de prova apenas podem ser efec-tuadas por curto tempo e sem carga.

Os furos roscados dos flanges referidos na seguinte tabela são furos de passagem. (Modelos IMB14, IMB34) Para prevenir danos na cabeça do enrolamento do motor, deverão ser observadas as profundidades maximamente admissíveis para enroscar parafusos, de acordo com esta tabela.

Tipo de flange segundo EN 50347	Tipo de flange antigo segundo DIN 42948	Profundidade de aparafusamen-to em mm
FT65	C80	6,5
FT75	C90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12
FT215	C250	12

Se um motor do modelo IMB34 for montado sem siste-ma de flanges, cabe ao utilizador adoptar as medidas adequadas nos furos de passagem, destinadas à observação do grau de protecção necessário.

9. Verificação do isolamento e substituição de gor-dura/de maincal

À primeira tomada em serviço e especialmente depois duma armazenagem durante um período mais longe mesurar a resistência de isolamento do enrolamento contra massa e entre as fases. A verificação deve ser efectuada com tensão admissível, mas no mínimo de 500 V.



Durante a medição e directamente depois da medição aparecem nos bornes tensões peri-gosas. Não tocar os bornes de modo algum, respeitar rigorosamente a instrução de servi-ço do aparelho de medição de isolamento!

Em dependência da tensão nominal U_N, devem ser respeitadas as valores mínimos seguintes, aplicáveis à uma temperatura de enrolamento de 25 °C:

Potência nominal P _N em kW	Resistência de isola-mento quanto a tensão nominal em kΩ/V
1 < P _N ≤ 10	6,3
10 < P _N ≤ 100	4
100 < P _N	2,5

Esquema das caixas de conexões

Tipo de caixa de bornes	Placa de bornes	Corrente atribuída [A]	Rosca de ligação	Momento de aperto [Nm]
KA 05	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M5	30	M5	2,4 ± 0,2
KA 25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KA 25 A SS	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
K 63/25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KK 63 A	SB 6	63	M6	4 ± 1
KK 100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200/100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200 A	SB 10	200	M10	12,5 ± 2,5
KK 400 A	SB 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-20	630	M20	30 ± 4
KK 1000 A	KL50 1000	1000	Carril conductor	-

Em caso de não se atingirem os valores mínimos, secar devidamente o enrolamento até que a resistência de isolamento seja conforme ao valor exigido. Depois dum armazenagem durante um período mais longe antes da tomada em serviço, controlar de vista a gordura do mancal e substituí-la caso se apresenta-rem endurecimentos ou outras irregularidades. Se os motores

são somente tomados em serviço mais do que três anos depois do seu fornecimento pelo fabricante, é indispensável substituir a gordura do mancal. Em caso de motores equipados de mancais cobridos ou vedados, os mancais devem ser substituídos, um período de armazenagem de quatro anos decorrido, por mancais do mesmo tipo.

10. Ligação do motor

A ligação deve ser efectuada por um especia-lista conforme as disposições de segurança vigentes. Fora da Alemanha devem ser apli-cadas as respectivas disposições nacionais. É imprescindível observar os dados da placa de características!

Ao ligar os motores deve-se ter especial atenção a colo-cação cuidadosa das uniões de ligação na caixa de conexões. As porcas dos parafusos devem ser apertadas firmemente sem fazer uso da força. Antes de ligar os condutores da rede, as ligações existentes do motor também devem ser reapertadas.



11. Tomada em serviço

Respeitar rigorosamente as indicações de segurança. Efectuar todos os trabalhos unicamente com motor em estado sem tensão. A instalação deve ser realizada por pessoal devidamente formado respeitando as prescrições adequadas. Primeiramente, comparar as condições de rede (tensão e frequência) com as indicações do motor que se encontram na chapa indicadora da potência. As dimensões dos cabos de conexão devem ser adaptadas aos correntes nominais do motor. A designação dos pontos de conexão do motor corresponde à norma EN 60034-8 (VDE 0530 Parte 8). No ponto 24. Os esquemas de ligação dos motores trifásicos neste manual são os esquemas de ligação mais frequentes para motores trifásicos na versão básica do mesmo, na qual a ligação é feita. Para outras versões, serão fornecidos esquemas de ligação específicos que estarão colados na tampa da caixa de bornes ou anexados à mesma. Para a ligação de meios auxiliares e de proteção (como, por ex., aquecimento em paragem), pode estar prevista uma caixa de bornes adicional, à qual se apliquem as mesmas disposições para a caixa de bornes principal.

Binários para parafusos na caixa de ligações, as placas e a tampa do mancal Série W., K.. 56 até 132T

Tipo		Forma de construção	Placa do mancal		Tampa do mancal fixo		Caixa de bornes	
W.2., KPE., K21.	W.1., KP., K20.		DS	NS	DS	NS	Resp. adaptador	Tampa
Parafusos/binários de parafusos M _A								
63...	56...	todos	M 4 2,0 Nm	M 4 2,0 Nm	M 4 1,5 Nm (em W., K., 100 L M 5 2,0 Nm)	M 4 1,5 Nm	M 4 2,5 Nm	M 5 1,0 Nm
71...	63...		M 5 4,0 Nm	M 5 4,0 Nm				
80...	71...		M 6 7,0 Nm	M 6 7,0 Nm				
90...	80...							
100 L	90...							
100 LX, 112...	100...	B3	M 8 10,0 Nm	M 8 10,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 5 2,0 Nm		
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					
132 S...T	-	B3, B14 FT130	M 8 10,0 Nm					
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					

Binários para parafusos na caixa de ligações, as placas e a tampa do mancal Série W., K.. 112 até 355

Rosca Ø	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Placas do mancal	-	-	25	45	75	170	275
Tampa do mancal	5	8	15	20	20	-	-
Caixa de bornes	-	4	7,5	12,5	-	20	-

Os motores devem ser tomados em serviço com uma protecção de excesso de intensidade de tensão regulada conforme aos dados nominais do motor ($\approx 1,05 I_{nom}$). Em caso contrário, a garantia não pode ser reclamada em caso de danos do enrolamento. Antes da primeira ligação aconselha-se um controlo das resistências de isolamento entre enrolamento e massa e entre as fases (vide capítulo 9). Depois dum armazenagem durante um período mais longo, realizar obrigatoriamente a medição da resistência de isolamento. Verificar o sentido de rotação do motor antes do acoplamento da máquina de trabalho para evitar danos eventuais na máquina de accionamento. Se os condutores da rede são ligados com a sequência de fase L1, L2, L3 com U, V, W o funcionamento é para a direita (vista para a extremidade do eixo do lado do accionamento DE (drive end)). Se as ligações são intercambiadas, o funcionamento é para a esquerda (p. ex. L1, L2, L3 com V, U, W). Na máquina com apenas um sentido de rotação, o sentido prescrito de rotação está assinalado com uma seta na máquina. Na tabela seguinte são indicados os binários admissíveis de arranque do motor para as cavilhas das placas de bornes:

- Antes de fechar a caixa de bornes é obrigatório de verificar que:
- a conexão foi realizada em conformidade com o plano de conexões
 - todas as conexões da caixa de bornes são bem apertadas
 - todos os valores mínimos das vias aéreas são respeitados ($> 8\text{ mm}$ à 500 V, $> 10\text{ mm}$ à 750 V, $> 14\text{ mm}$ à 1000 V)
 - o interior da caixa de bornes é limpo e não contém impurezas
 - as entradas de cabos não utilizadas estão fechadas e os buíços roscados e as respectivas juntas são bem apertados
 - a vedação está bem colada na cobertura da caixa de bornes sem apresentar impurezas e que todas as superfícies de vedação são num estado apropriado garantindo assim o tipo de protecção.

Verificar antes da ligação do motor que todas as prescrições de segurança são respeitadas, a máquina é correctamente montada e ajustada, todos os elementos de fixação e todas as conexões de ligação à terra são bem apertadas, os equipamentos auxiliares e suplementares são correctamente conectados e capazes a funcionar e que a mola de ajuste duma segunda extremidade do eixo eventualmente existente está protegida contra o efeito de catapulta. Ligar o motor sem carga, se for possível. Se o motor anda silenciosamente sem fazer ruídos anormais carregar o motor com a máquina de trabalho. Durante a tomada em serviço aconselha-se a observação dos correntes aplicados quando o motor está carregado com a sua máquina de trabalho permitindo assim que eventuais sobrecargas e assimetrias ao nível da rede podem ser reconhecidas imediatamente.

O que fazer?	Período de tempo	Prazos
Primeira inspecção	Depois de aprox. 500 horas de serviço	Máximo depois de ½ ano
Controlo das condutas de ar e da superfície do motor	segundo for o grau de contaminação local	
Lubrificar (opção)	Ver placa de características e de lubrificação	
Inspecção principal	aprox. 10.000 horas de serviço	Uma vez ao ano
Descarga de água condensada	Segundo as condições climáticas	

12.2 Inspecções

12.2.1 Primeira inspecção

Segundo os dados, no motor deve ser realizada uma primeira inspecção após aprox. 500 horas de serviço, porém o mais tarde depois de meio ano. Serão efectuados os seguintes controlos com a máquina fora de funcionamento:

- a) Controlo da base. Não devem existir quebras nem outros danos tais como abaixamentos ou similares.

Serão efectuados os seguintes controlos com o motor em marcha:

- a) Controlo dos parâmetros eléctricos.
b) Controlo das temperaturas do rolamento. Vai ser verificado se as temperaturas permitidas para o rolamento são excedidas durante a operação do motor.

No momento da ligação, o arrancador têm sempre de se encontrar em posição de arranque. Em caso de motores de rotores com anéis colectores verificar o movimento correcto das escovas. E de importância fundamental que elas são não faiscantes. Para componentes tais como detector, travões, etc. aplicam-se as respectivas instruções de uso e manutenção dos fabricantes.

12.1 Manutenção

Uma vez de mais, refere-se expressamente às indicações de segurança, a saber especialmente a ligação, a protecção contra uma nova ligação, a verificação do estado sem tensão de todos os elementos ligados com uma fonte de tensão. Se se desliga o motor da rede para a realização de trabalhos de manutenção, verificar especialmente se os circuitos auxiliares existentes, p.e. aquecimentos de paragem, ventiladores separados, freios, são igualmente desligados da rede. Se os trabalhos de manutenção necessitam o desmontagem do motor, eliminar a massa existente de vedação localizada aos bordos de centragem, e aplicar de novo uma massa apropriada de vedação do motor ao montagem. Repor em todo o caso os discos existentes de vedação de cobre.

É necessário realizar a manutenção cuidadosa e regular, as inspecções e revisões para reconhecer e eliminar as avarias a tempo antes que possam causar danos. Já que as condições de funcionamento não podem ser definidas exactamente, somente podem ser indicados prazos gerais condicionados ao funcionamento sem avarias. Estes prazos devem ser sempre adaptados às condições locais (contaminação, carga, etc.)

- c) Controlo de ruídos durante a marcha. Durante o funcionamento do motor será controlado acusticamente se a tranquilidade de andamento do motor piorou. Se durante o controlo são encontradas diferenças para com os valores indicados nas instruções de manejo e manutenção ou outros erros e avarias, eles devem ser solucionados imediatamente.

12.2.2 Inspecção principal

Conforme os dados uma vez ao ano após aprox. 10.000 horas de serviço deve ser realizada uma inspecção geral no motor.

Serão efectuados os seguintes controlos com a máquina fora de funcionamento:

- a) Controlo da base. Não devem existir quebras nem outros danos tais como abaixamentos ou similares.



- b) Controlo do alinhamento do motor. O alinhamento do motor deve estar dentro das tolerâncias predefinidas.
- c) Controlo dos parafusos de fixação. Todos os parafusos, que são utilizados para fixar as uniões mecânicas e eléctricas, devem ser apertados firmemente (ver também tabela de momento de aperto para parafusos no ponto 11. Colocação em funcionamento nas instruções de manejo e manutenção).
- d) Controlo das conexões e do material isolante. Durante o controlo vai ser estabelecido se as conexões e os materiais isolantes utilizados estão em estado apropriado. Eles não devem apresentar descolações, nem estar quebrados, rasgados ou avariados de qualquer outra forma.
- e) Controlo da resistência de isolamento. A resistência de isolamento do rolamento deve ser controlada. Devem ser respeitadas as informações das instruções de manejo e manutenção (Ponto 9).
- f) Segundo for a qualidade do lubrificante e o rolamento do motor após 10.000 horas de serviço também pode ser necessário trocar o lubrificante do mancal do rolamento (ver também ponto 13, Mancal e lubrificação nas instruções de manejo e manutenção. Além disso, devem

ser respeitados separadamente os prazos de relubrificação necessários para o mancal de rolamento, uma vez que eles são diferentes dos intervalos de inspecção.

- Serão efectuados os seguintes controlos com o motor em marcha:
- a) Controlo dos parâmetros eléctricos.
 - b) Controlo das temperaturas do rolamento. Vai ser verificado se as temperaturas permitidas para o rolamento são excedidas durante a operação do motor.
 - c) Controlo de ruídos durante a marcha. Durante o funcionamento do motor será controlado acusticamente se a tranquilidade de andamento do motor piorou.
- Se durante o controlo são encontradas diferenças para com os valores indicados nas instruções de manejo e manutenção ou outros erros e avarias, eles devem ser solucionados imediatamente.

13. Mancal e lubrificação

Na versão normal os mancais de rolamento dos motores vêm lubrificados de fábrica ou, no caso de mancais fechados, a lubrificação é feita pelo fabricante, de acordo com a norma DIN 51825 e a seguinte tabela:

VEM motors GmbH:

Modelo do motor	Denominação do lubrificante	Den. conforme DIN 51825	Campo de temperatura em °C
Classe térmica F Classe térmica H após F utilizada Padrão, TII, AS, NS, VL, LL Modelo de navegação (MN) Modelo gás de combustão	Asonic GHY 72	KE2R-40	-40 até +180
para temperaturas baixas	Asonic GLY 32	KPE2N-50	-50 até +140
para temperatura altas, Classe térmica H após H utilizada Motores transportadores de cilindros ARB, ARC Modelos de gás de combustão	Berutox FH 28 KN	KHC1R-30	-30 até +180
Modelo de central eléctrica, Motores segundo VIK com dispositivo de lubrificação	High-LUB LM 3 EP	KP3N-30	-30 até +140
para temperaturas ambiente muito altas	Barrierta L55/3	-	-25 até +260
Desejo do cliente	após consultar a construção da VEM		

VEM motors Thurm GmbH:

Versão do motor	Designação da massa lubrificante	Denominação conforme DIN 51825	Faixa de temperatura em °C
Classe térmica F Classe térmica H após utilização da F Padrão Versão para navios	Asonic GLY 32	KEHC2N-50	-50 até +140
para temperaturas baixas	Isoflex PDL 300 A	KE1/2G-70	-70 até +110
para temperaturas elevadas, Classe térmica H após utilização da H, Versões de gás de combustão Versões para comboios	Klüberquiet BHQ 72-102	KE2/3R-40	-40 até +180
para temperaturas ambiente muito elevadas	Barrierta L55/3	-	-25 até +260
A pedido do cliente	de acordo com o projeto da VEM		

Com um desgaste normal e sob condições meteorológicas normais, a qualidade do lubrificante permite um funcionamento do motor de cerca de 10 000 horas de funcionamento com 2 polos e 20 000 horas de funcionamento em versões com mais polos, sem substituição da massa de lubrificação dos rolamentos, salvo acordo em contrário. O estado do enchimento de lubrificante deve ser controlado ocasionalmente antes deste prazo. Independentemente das horas de funcionamento, devido à redução da capacidade de lubrificação do lubrificante, deve ocorrer uma substituição dos rolamentos com lubrificação duradoura ou do lubrificante, o mais tardar, após 4 anos. O número de horas de funcionamento indicado só é válido para um funcionamento com rotações nominais.

Durante a operação no conversor, os prazos de lubrificação indicados devem ser reduzidos em cerca de 25 % devido ao elevado aquecimento do motor associado. Caso, durante o funcionamento do motor num conversor de frequência, as rotações nominais sejam excedidas, o prazo de nova lubrificação é reduzido na proporção contrária ao aumento das rotações.

A nova lubrificação dos rolamentos é feita após estes terem sido limpos a fundo com um solvente apropriado. Utilizar o mesmo tipo de lubrificante. Para a substituição, só deve ser utilizado lubrificante com as qualidades de troca designadas pelo fabricante do motor. Deve ser garantido que o espaço livre no depósito só deve ser enchido com lubrificante até cerca de 2/3. Um enchimento total do rolamento e da caixa do rolamento com lubrificante provoca uma elevada temperatura e,

por conseguinte, um desgaste mais elevado. Em rolamentos com um dispositivo de lubrificação, a lubrificação do bico de lubrificação deve ser realizada com o motor em funcionamento e com a quantidade de lubrificante indicada para o respetivo motor. Os prazos de nova lubrificação estão indicados na tabela seguinte.

Tamanho		modelo bipolar	modelo multipolar e de quatro pólos
Série IEC/DIN	Série Transnorm		
132 até 280	100 até 250	2.000 h	4.000 h
315	280 até 315	2.000 h	4.000 h
355	-	2.000 h	3.000 h

As quantidades de gordura necessárias para a relubrificação são indicadas na tabela seguinte (para a primeira relubrificação calcular a dupla quantidade visto que os tubos de lubrificação com gordura ainda são vazios). A massa consistente antiga consumida acumula-se na câmara a ela destinada na tampa do rolamento exterior. Esta massa consistente usada tem de ser removida. O mais tardar, ao fim de cinco reabastecimentos, nomeadamente aquando de trabalhos de revisão.

Série Transnorm	Comprimento da construção Número de pólos	Quantidade de lubrificante em cm³		Série IEC/DIN	Comprimento da construção Número de pólos	Quantidade de lubrificante em cm³	
		Lado D	Lado N			Lado D	Lado N
112	todos	10	10	132	M4, MX6	17	17
	todos	17	17	160	L2, MX2, L4, 6, 8	23	20
132	todos	23	20	180	M2, L4	23	23
160	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
180	≥ 4	31	31	200	L2, L4, 6, 8, LX6	31	23
	2	31	31		LX2	31	31
200	≥ 4	35	31	225	M2	31	31
	2	35	35		M4, 6, 8, S4, 8	35	31
225	≥ 4	41	35	250	M2	35	35
	2	41	41		M4, 6, 8	41	35
250	≥ 4	52	41	280	2	41	41
	2	52	52		≥ 4	52	41
280	≥ 4	57	52	315	S, M2	52	52
	S2	57	52		S, M ≥ 4, MX2	57	52
315	M, L, LX2	57	57		MY, L, LX2	57	57
	S4, 6, 8	64	52		MX4, 6, 8	64	52
	M, L, LX4, 6, 8	78	57		MY, L, LX4, 6, 8	78	57
355	2	57	57	355	2	57	57
	4	90	57		4, 6, 8	90	57
	6, 8	90	57				

Os intervalos de lubrificação para o mancal de rolamento são diferentes dos intervalos para a inspecção e devem ser observados separadamente!

As máquinas até o tamanho 315M têm mancal de rolamento padrão com lubrificação contínua, a partir do tamanho 315 MX vêm equipadas com um dispositivo para lubrificação complementar que também está disponível opcionalmente para os tamanhos menores. Os dados sobre o armazenamento e lubrificação se encontram nas instruções de montagem, manejo e manutenção e na placa de características ou de lubrificação.



Os trabalhos de manutenção (excepto os de lubrificação complementar) devem ser executados somente com a máquina fora de funcionamento. Deve ser assegurado para que a máquina não volte a ser ligada e que isso esteja indicado em uma placa de aviso.

Além disso, devem ser observadas as indicações de segurança e as disposições para a prevenção de acidentes do respectivo fabricante ao utilizar óleos, lubrificantes e detergentes!



Devem ser cobertas as peças vizinhas que se encontram baixo tensão!

Deve ser assegurado para que os circuitos auxiliares, p. ex. em caso de aquecimento intermitente, sejam ligados sem tensão.

No modelo com abertura para a descarga de água condensada antes de fechar a tampa de escoamento deve ser passado na mesma o produto adequado para vedar (p. ex. Epplé 28!)

14. Armazenagem por longo tempo (mais de 12 meses)

A armazenagem por longo tempo deve ser efectuada em locais fechados e secos sem vibrações dentro de um campo de temperatura de -20 até +40 °C e numa atmosfera sem gases, vapores, pó e sais agressivos. Os motores devem ser transportados e armazenados de preferência na embalagem original. Não está permitida a armazenagem e o transporte sobre as coberturas do ventilador. As superfícies metálicas desprotegidas, tais como extremidades do eixo e flange, devem ser equipadas com uma protecção para longo tempo contra a corrosão além da protecção fornecida pela fábrica contra a corrosão temporária.

Se os motores devido às condições ambientais estão com orvalho, devem ser tomadas precauções para a protecção contra a humidade. Então é necessária uma embalagem especial com folha fechada hermeticamente ou uma embalagem em folha plástica com materiais absorventes de humidade. Nas caixas dos bornes dos motores devem ser colocadas embalagens de um material absorvente de humidade.

Para o transporte devem ser usadas as cavilhas com olhal/suportes de carga dos motores utilizando os meios adequados de retenção. As cavilhas com olhal/suportes de carga estão destinados apenas para levantar os motores sem componentes adicionais, tais como placas de base, transmissão, etc.

Os motores com rolamento reforçado são fornecidos

com um dispositivo de segurança de transporte. O dispositivo de segurança de transporte na extremidade do eixo só deve ser retirado durante a montagem do motor e antes de ligá-lo.

15. Sistema de contacto por fricção

O sistema de contacto por fricção deve ser observado regularmente. Aconselha-se de controlar os anéis colectores imediatamente depois da tomada em serviço, dois a três vezes, depois de cerca de cada 50 horas de marcha. Em seguida, uma manutenção regular é necessário em intervalos que dependem das condições de serviço respectivos. Uma patina deve formar-se na superfície do anél colector que surge em geral depois de 100 à 500 horas de marcha. Caso de aparecerem fortes ranhuras ou queimaduras na superfície dos anéis colectores, é necessário de limpá-los ou, eventualmente, retornea-los. A aparição de pequenas ranhuras não dá lugar a um acabamento. A pressão das escovas de carvão deve ser controlada. Têm de elevar-se à 18,5 – 24 kPa. Ao substituição das escovas sempre utilizar a mesma marca de escova. Novas escovas de carvão devem ser rectificadas. Verificar ao utilização de porta-escovas de bolso que as escovas de carvão não emperrem por causa de poluição. As escovas de carvão estão sujeitas à um desgaste natural. A abrasão pode elevar-se à 3 – 5 mm por 1.000 horas de marcha.

16. Evacuação de água de condensação

Em sítios de aplicação onde se deve contar com a aparição de orvalho e, por seguinte, com a aparição de água de condensação no interior do motor, a água de condensação acumulada deve ser evacuada em intervalos regulares através da abertura de água de condensação localizada ao ponto mais baixo do escudo de mancal, que têm de ser refechada depois.

17. Limpeza

Para não afectar o efeito do ar de refrigeração, todas as peças do motor devem ser limpas regularmente. Na maioria dos casos, a purga com ar comprimido isento de água e de olho é suficiente. Manter especialmente limpas as aberturas de ventilação e os espaços entre as aletas. O pó de carvão sedimentado no interior do motor ou na zona dos anéis colectores por causa da abrasão natural deve ser eliminado regularmente. No quadro das revisões regulares da máquina de trabalho, aconselha-se ao mesmo tempo uma revisão dos electromotores.

18. Dispositivos adicionais

Os motores podem ser equipados opcionalmente com dispositivos adicionais:

18.1 Protecção térmica do motor

Para controlar a temperatura média da bobinagem do estator no motor podem ser incorporados sensores de temperatura (resistência de coeficiente positivo de temperatura, KTY, TS ou PT 100). Para sua ligação na caixa de ligação principal ou na caixa de ligação adicional existem bornes auxiliares para circuitos auxiliares. A ligação é neles efectuada segundo o plano de bornes anexo.

A realização dum ensaio de passagem do círculo de sensores de resistência com coeficiente positivo, inclusivamente lâmpada de ensaio e indutor de manivela etc., é rigorosamente proibida visto que um tal ensaio provoque a destruição imediata dos sensores. Em caso que uma nova medição da resistência à frio do círculo de sensores se torne necessário (à cerca 20 °C), a tensão de medição não deve ultrapassar um valor de 2,5 V corrente contínua. Aconselha-se a medição através dum ponte de Wheatstone aplicando uma tensão de alimentação de 4,5 V corrente contínua. A resistência à frio do círculo de sensores não deve ultrapassar o valor de 810 Ohm, uma medição da resistência aplicada ao termóstato não sendo necessário.



Tomar providências em caso de motores com protecção de enrolamento térmica para não se apresentarem perigos no momento duma nova ligação automática involuntária realizada depois duma reacção da protecção de enrolamento térmica e da refrigeração do motor a seguir.

18.2 Aquecimento anti-condensação

A tensão de ligação está indicada na placa do tipo do motor. Para sua ligação na caixa de ligação principal ou na caixa de ligação adicional existem os respectivos bornes para circuitos auxiliares. A ligação é neles efectuada segundo o plano de bornes anexo. O aquecimento anti-condensação somente deve ser conectado uma vez desligado o motor. Não pode ser conectado com o motor em funcionamento.

18.3 Unidade de ventilação forçada

Esta unidade de ventilação forçada se ocupa de extrair as perdas térmicas durante o funcionamento do motor principal. Durante o funcionamento do motor principal o motor da ventilação forçada deve estar conectado. Depois de desligar o motor principal deve ser assegurado um avanço dependendo da temperatura da ventilação forçada. Nos motores com unidades de ventilação forçada dependendo da direcção de rotação é imprescindível observar a direcção de rotação (ver seta de direcção de rotação). Somente devem ser utilizados os equipamentos de ventilação forçada fornecidos pelos fabricantes. A unidade de ventilação forçada deve ser conectada segundo o plano de bornes fornecido com a caixa de ligação.

19. Garantia, reparação, peças sobressalentes

As nossas oficinas autorizadas são responsáveis pelas reparações previstas na garantia, salvo acordo expresso em contrário. Aí também serão realizadas outras eventuais reparações necessárias de modo competente.

É possível solicitar à fábrica informações sobre a organização do nosso serviço pós-venda. As peças de substituição são indicadas no parágrafo 25 Construção do motor deste manual de instruções e de manutenção. A manutenção adequada, desde que esteja indicada no parágrafo "Manutenção", não é válida como intervenção na aceção dos termos da garantia. E não dispensa a fábrica da obrigação de prestação do serviço de garantia acordado..

20. Compatibilidade electro-magnética

A conformidade dos motores como unidades de construção dependentes com as normas EMV foi verificada. O usuário de equipamentos têm a responsabilidade de garantir por medidas apropriadas que todos os aparelhos ou equipamentos são conforme às normas adequadas da compatibilidade electro-magnética.

21. Eliminação de perturbações

A eliminação de erros gerais mecânicos e eléctricos pode ser realizada de acordo com o esquema do parágrafo 26 Eliminação de erros. É novamente referida expressamente a observação rigorosa da correção de erros.

22. Circuitos de placas de bornes

Para uma máquina que tem apenas uma extremidade de eixo ou duas extremidades de eixo com espessuras diferentes, a direcção de rotação do rotor é a que se pode estabelecer ao observar do lado frontal da única extremidade do eixo ou do mais grosso.

Em cada motor vem anexado o plano de bornes segundo o qual deve ser realizada a ligação. A ligação dos circuitos auxiliares também deve ser realizada segundo o plano de bornes anexo.

23. Eliminação

Para a eliminação das máquinas devem ser respeitadas as disposições nacionais vigentes. Além disso, deve-se ter em atenção que os óleos e lubrificantes devem ser eliminados segundo o regulamento para óleos usados. Eles não devem ser contaminados com dissolventes, limpadores a frio ou restos de laca.

Antes da reutilização cada substância deve ser separada. Os componentes mais importantes são o ferro fundido (carcaça), aço (eixo, estator e chapa do rotor, peças pequenas), alumínio (rotor), cobre (enrolamentos) e materiais sintéticos (materiais isolantes, como p. ex. poliamida, polipropileno, etc.) Os componentes electrónicos, tais como placas condutoras (converters, detector, etc.) são tratadas separadamente.

1. General

Series de motores para las que rigen las instrucciones de montaje, manejo y mantenimiento complementarias:

- motores asíncronos trifásicos antideflagrantes (protección contra la ignición "eb", "ec", "tb", "tc")
- motores de frenado
- motores para gases de incendio
- motores asíncronos trifásicos con rotor de jaula para baja tensión, tipo de protección IP 57S
- motores asíncronos trifásicos refrigerados por agua, con rotor de jaula para baja tensión
- motores asíncronos monofásicos con rotor de jaula
- motores asíncronos de excitación permanente para funcionamiento con convertidor
- motores de reluctancia
- grupos o motores con ventilación externa

Observar las indicaciones que figuran en este manual de instrucciones y, dado el caso, también las instrucciones complementarias, a fin de evitar daños a los motores y equipos accionados. En caso necesario se adjuntan instrucciones de seguridad que es preciso observar escrupulosamente.

Por razones obvias, estas instrucciones no pueden contener todas las aplicaciones normales ni con exigencias especiales posibles. Corresponde al usuario tomar, durante el montaje, las que considere necesarias.

1.2. Personal cualificado

Los trabajos de montaje, la puesta en marcha y el manejo de los motores solo pueden ser efectuados por personal especializado que debido a su formación, experiencia e instrucción posea conocimientos suficientes sobre las:



- disposiciones de seguridad
- disposiciones para la prevención de accidentes
- directrices y reglas homologadas de la técnica (p. ej. disposiciones VDE, normas)

El personal especializado debe analizar los trabajos transferidos, reconocer los posibles peligros y poder evitarlos. La persona responsable de la seguridad de la instalación ha de autorizar la ejecución de las actividades y trabajos necesarios.

1.3. Uso previsto

Este motor solo se puede utilizar para el fin previsto especificado por el fabricante en el catálogo y en la documentación técnica correspondiente. La utilización diferente o de otras formas consta como no conforme a lo prescrito. Esto incluye la observancia de los documentos pertinentes. No se permite realizar cambios ni modificaciones en el motor. Los productos y componentes ajenos que se utilizan en combinación con el motor deben estar recomendados o aprobados por el fabricante.

1.4. Exención de responsabilidad

Tanto el cumplimiento de estas instrucciones como las condiciones y métodos de instalación, funcionamiento, utilización y mantenimiento del motor eléctrico no pueden ser vigilados por el fabricante. Una realización incorrecta de la instalación puede provocar daños materiales y causar lesiones personales consecuentes. Por ello no nos responsabilizamos de las pérdidas, de los daños o de los costes que resulten de una instala-

ción defectuosa, un funcionamiento, una utilización o un mantenimiento incorrectos o que estén relacionados de cualquier modo con los mismos. Nos esforzamos en mejorar de forma continua nuestros productos. Por consiguiente nos reservamos el derecho de realizar sin aviso previo modificaciones del producto, de los datos técnicos o de las instrucciones de montaje, de manejo y de mantenimiento. Los modelos, los datos técnicos y las figuras solo son vinculantes tras la confirmación por escrito por parte de la fábrica proveedora.

1.5 Reglamento europeo de motores (CE) núm. 640/2009

Desde junio de 2011 está en vigor el reglamento (CE) núm. 640/2009 de la Comisión Europea relativo a los motores eléctricos. Ese reglamento especifica los requisitos de diseño ecológico para los motores asíncronos trifásicos de baja tensión de 2, 4 y 6 polos, con un rango de potencia de 0,75 kW a 375 kW.

Plazos de entrada vigentes para los diferentes requisitos de diseño ecológico:

- desde el 16 de junio de 2011, el nivel de rendimiento de los motores no podrá ser inferior al nivel **IE2** definido en el anexo I, punto 1 del reglamento.
- desde el 1 de enero de 2015, los motores con una potencia de salida nominal de **7,5 – 375 kW** no podrán tener un nivel de rendimiento inferior al **IE3** definido en el anexo I, punto 1 del reglamento o bien al nivel de rendimiento **IE2** definido en el anexo I, punto 1 y **estar equipados con regulación de velocidad**.
- desde el 1 de enero de 2017, todos los motores con una potencia de salida nominal de **0,75 – 375 kW** no podrán tener un nivel de rendimiento inferior al **IE3** definido en el anexo I, punto 1 o bien al nivel de rendimiento **IE2** definido en el anexo I, punto 1 y **estar equipados con regulación de velocidad**.

Por lo tanto, el reglamento permite al usuario utilizar bien un motor IE3 (para revoluciones fijas o variables) o un motor IE2 combinado con un regulador de revoluciones. **El cumplimiento de las disposiciones del reglamento europeo es responsabilidad del usuario. El fabricante de los motores efectúa la marcación correspondiente sobre el producto.** Los detalles sobre los ámbitos de aplicación y excepciones para modelos especiales figuran en los reglamentos (CE) núm. 640/2009 y (CE) núm. 4/2014.

2. Descripción

Los motores cumplen las normas IEC 34-1, EN 60034-1 y el resto de las normas europeas aplicables. Pueden también cumplir con normas o regulaciones especiales (clasificación, protección contra explosiones, etc.). El suministro se corresponde con los datos especificados en la confirmación del pedido.

3. Grado de eficacia

El grado de eficacia se determina de acuerdo con las especificaciones de la norma EN 60034-2-1. En los motores de potencia inferior a 1kW se aplica la medición directa. La inseguridad de medición de este procedimiento está clasificada como "baja". En los motores con una potencia a partir de 1kW se aplica el procedimiento de pérdidas individuales. En este caso se determinan las pérdidas adicionales a partir de las pérdidas residua-

les. La inseguridad de medición de este procedimiento también está clasificada como "baja". La placa indicadora de potencia de los motores que ahorran energía incluye la indicación del grado de eficacia y la clase del grado de eficacia según la norma EN 60034-30.

4. Grado de protección

El grado de protección del motor se indica en la placa de características, pero el de otros elementos acoplados al mismo puede ser distinto, por lo que hay que tener en cuenta este aspecto al instalar el motor. En instalaciones al aire libre (grado > IP44) es preciso proteger los motores de la acción directa de los agentes atmosféricos (congelación del ventilador por exposición directa a lluvia, nieve o hielo).

5. Formas constructivas

La forma constructiva está indicada en la placa de características. Para aplicación en posición diferente, es precisa la autorización correspondiente y eventualmente efectuar la modificación adecuada. El usuario debe cuidar que cuerpos extraños no puedan caer en la tapa ventilador, en particular en posiciones verticales de árbol.

6. Transporte y almacenaje

Los motores deben almacenarse en lugares cerrados y secos. Cubiertos al aire libre pueden aceptarse por períodos de tiempo cortos, siempre que estén protegidos de posibles daños ambientales y mecánicos. Los motores nunca deben apoyarse sobre las tapas de ventilador. Para el transporte deben usarse los cáncamos y los medios de suspensión adecuados. Solo deben suspenderse los motores, sin partes acopladas tales como bancadas, engranajes, etc. Si se retiran los cáncamos, conviene sellar adecuadamente al grado de protección los orificios roscados. Si los motores deben almacenarse durante períodos prolongados, el lugar de almacenamiento debe estar libre de vibraciones para evitar posibles daños causados por la parada del motor. Tras un tiempo de almacenamiento de más de 12 meses se debe comprobar el estado de la grasa.

7. Retirada del seguro de transporte

En los motores que llevan seguro de transporte en el eje (rodamientos de rodillos), debe aflojarse el tornillo hexagonal que fija el seguro y retirarlo juntamente con el mismo. En la caja de bornes se encontrará el tornillo y en su caso la arandela elástica de seguridad para reemplazar al de transporte. Tras retirar el seguro de transporte se deben evitar mediante medidas adecuadas los microdesplazamientos del rotor (peligro de daños causados por la parada).



¡El seguro de transporte solo está previsto para el transporte! ¡No se debe someter a cargas!

8. Instalación y montaje



Aun correctamente instalados, los motores pueden durante el funcionamiento, presentar temperaturas superficiales de más de 100 °C, por lo que es preciso evitar adecuadamente eventuales contactos con los mismos, si resultan fácilmente accesibles. Hay que evitar también fijar a los mismos, parte o elementos sensibles al calor.

En los modelos IM B14 e IM B34 se debe prestar atención a no superar la profundidad de enroscado máxima indicada en la tabla inferior (deterioro del bobinado). Mantener libres los agujeros de ventilación, respetar las distancias mínimas fijadas en las hojas de dimensiones para que no resulte obstruido el flujo de aire de refrigeración y evitar que el aire expulsado sea aspirado de nuevo. ¡En el extremo del árbol hacia arriba el usuario debe evitar la penetración de líquido a lo largo del eje!



La chaveta del árbol está protegida por una vaina de seguridad, para el tiempo de transporte y almacenaje. Debido al peligro de deslizamiento lateral de la misma debe prohibirse estrictamente poner en marcha los motores con la chaveta protegida solo por dicha vaina.

Para calar el elemento de transmisión (acoplamiento, piñón o polea, por ejemplo) debe usarse herramientas para calar, o calentar la pieza. Los extremos de árbol están provistos de contrajes con agujeros roscados según DIN 332 parte 2. Nunca deben calarse los elementos de transmisión mediante golpes sobre los mismos. Árboles, rodamientos y otras partes del motor pueden dañarse seriamente.

Todos los elementos de transmisión deben equilibrarse dinámicamente con el mismo sistema (media o entera) empleado para la chaveta. El sistema empleado se indica en la placa de características con una letra situada detrás del número de motor, H para media y F para chaveta entera. Deben colocarse los motores de modo que en lo posible estén libres de vibraciones. Para niveles de vibración mínimos deberán seguirse instrucciones especiales. Terminado el montaje, el usuario debe cuidar de la protección de las partes móviles y establecer la normativa de seguridad funcional. Para los acoplamientos directos es necesario una alineación particularmente exacta de los árboles de ambas máquinas, en toda la circunferencia.

Las transmisiones por correas suponen cargas radiales relativamente grandes. Además de las prescripciones del fabricante de las correas hay que comprobar que su tracción y tensión previa no exceda la fuerza radial admisible al extremo del motor. En particular importante ajustar bien la tensión previa, durante el montaje.

Gracias al uso de rodamientos de rodillos cilíndricos ("apoyo reforzado" AR), el extremo del eje motor puede soportar fuerzas radiales o masas relativamente grandes. La fuerza radial mínima en el extremo del eje debe ser de un cuarto de la fuerza radial admisible. Se debe tener en cuenta la carga admisible de los extremos del eje. Encontrará los valores correspondientes en las tablas y en los diagramas de los datos de selección constructivos.



Una fuerza radial mínima insuficiente puede provocar en el plazo de unas pocas horas daños en los cojinetes. Los funcionamientos de prueba en estado descargado solo se deben realizar durante tiempos cortos.

Los agujeros roscados en los tipos de brida relacionados en la tabla son agujeros pasantes (tipo IMB14, IMB34). Con el fin de evitar deterioros de las conexiones

frontales del arrollamiento de motor, se han de **observar los alcances de penetración máximos admisibles de conformidad con la tabla siguiente.**

Tipo de brida según EN 50347	Tipo antiguo de brida según DIN 42948	Profundidad de enroscado en mm
FT65	C80	6,5
FT75	C90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12
FT215	C250	12

Si algún motor de tipo IMB34 se utiliza sin brida, el usuario tiene que **tomar las medidas** apropiadas en los agujeros pasantes **para mantener el grado de protección especificado.**

9. Ensayo de aislamiento, inspección de grasa y rodamientos
Antes de la primera puesta en marcha y en particular después de un almacenamiento prolongado, es preciso medir el valor de aislamiento del bobinado, entre fases y fases a tierra. La comprobación debe realizarse con no menos de 500 V de tensión de medición.

 **Durante e inmediatamente después de la medición, los bornes pueden quedar bajo tensión. ¡No tocarlos en ningún caso! ¡Observar escrupulosamente las instrucciones de servicio del medidor empleado!**

Esquema de las cajas de conexiones

Tipo de caja de bornes	Placa de bornes	Corriente asignada [A]	Rosca de conexión	Par de apriete [Nm]
KA 05	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M5	30	M5	2,4 ± 0,2
KA 25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KA 25 A SS	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
K 63/25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KK 63 A	SB 6	63	M6	4 ± 1
KK 100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200/100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200 A	SB 10	200	M10	12,5 ± 2,5
KK 400 A	SB 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-20	630	M20	30 ± 4
KK 1000 A	KLSO 1000	1000	Carril conductor	-

A 25°C y dependiendo de la tensión nominal de placa, deben obtenerse los siguientes valores mínimos:

Potencia nominal P _N en kW	Resistencia de aislamiento relativa a la tensión nominal en kΩ/V
1 < P _N ≤ 10	6,3
10 < P _N ≤ 100	4
100 < P _N	2,5

Caso de que los valores mínimos queden por debajo, debe secarse correctamente el bobinado hasta obtener el valor de aislamiento exigido. Después de almacenamiento prolongado debe inspeccionarse visualmente la grasa de los rodamientos sustituyéndola por nueva si presentase endurecimientos. Después de tres años de almacenamiento, la grasa deberá ser sustituida en todo caso. Después de cuatro años deberán sustituirse los rodamientos si fuesen del tipo cerrado (engrasados de por vida).

10. Conexión del motor
 **La conexión ha de ser efectuada por un especialista conforme a las disposiciones de seguridad vigentes. Fuera de Alemania se han de aplicar las respectivas disposiciones nacionales. ¡Es imprescindible observar los datos de la placa de características!**

Al efectuar la conexión de los motores se debe prestar especial atención a los cables suministrados en la caja de conexiones. Las tuercas de los tornillos se han de apretar firmemente sin hacer uso de fuerza. Antes de conectar los cables de acometida de red se deben volver a apretar en caso necesario las conexiones existentes del motor.

11. Puesta en marcha
Insistimos nuevamente en la exacta observancia de las normas y reglamentos de seguridad. Todos los trabajos deben ser efectuados con el motor sin tensión. La instalación tiene que ser ejecutada por personal técnico correspondientemente cualificado teniendo en cuenta la normativa vigente. En primer lugar se deberá llevar a cabo una comparación de los datos de red (tensión y frecuencia) con los datos de la placa del motor. La sección del cable debe ser adecuada a la intensidad. La designación de los bornes de conexión sigue la norma EN 60034-8 (VDE 0530, parte 8). En el apartado 24 de estas instrucciones, "Esquemas de conexiones para motores trifásicos", se muestran los esquemas de conexión más usuales para motores trifásicos en ejecución básica. Para otras ejecuciones se suministrarán esquemas especiales, adheridos a la tapa de la caja de bornes o dentro de la misma. Pueden preverse otras cajas de bornes para el conexonado de dispositivos auxiliares o de protección (resistencias calefactoras), con los mismos condicionantes que para la caja de bornes principal.

Pares de apriete para los tornillos de la caja de conexiones, las placas y la tapa de los cojinetes Series W.. y K.. 56 hasta 132T

Series		Forma de construcción	Placa del cojinete		Tapa del cojinete fijo		Caja de bornes	
W.2. y KPE. y K21.	W.1. y KP. y K20.		DS	NS	DS	NS	o adaptador	tapa
Tornillos/par de apriete de los tornillos M _A								
63...	56...	todos	M 4 2,0 Nm	M 4 2,0 Nm	M 4 1,5 Nm (con W..., K... 100 L M 5 2,0 Nm)	M 4 1,5 Nm	M 4 2,5 Nm	M 5 1,0 Nm
71...	63...		M 5 4,0 Nm	M 5 4,0 Nm				
80...	71...		M 6 7,0 Nm	M 6 7,0 Nm				
90...	80...							
100 L	90...							
100 LX,112...	100...	B3	M 8 10,0 Nm	M 8 10,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 5 2,0 Nm		
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					
132 S...T	-	B3, B14 FT130	M 8 10,0 Nm					M 4 2,0 Nm
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					

Pares de apriete para los tornillos de la caja de conexiones, las placas y la tapa de los cojinetes Series W.. y K.. 112 hasta 355

Rosca Ø	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Placas del cojinete	-	-	25	45	75	170	275
Tapa del cojinete	5	8	15	20	20	-	-
Caja de bornes	-	4	7,5	12,5	-	20	-



Antes de cerrar la caja de bornes es necesario verificar:

- que la conexión se ha realizado según el esquema correspondiente.
- que todas las conexiones de la caja de bornes están bien apretadas.
- que las distancias mínimas de entrehierros se respetan (8 mm hasta 500 V, 10 mm hasta 750 V y más de 14 mm hasta 1000 V.)
- que el interior de la caja está limpio y libre de cuerpos extraños.
- que las entradas de cables no utilizadas están selladas y los tornillos que fijen juntas estén correctamente apretados.
- que los prensa-cables estén fijados correctamente a la caja de bornes y todas las superficies en estado correcto para garantizar el grado de protección.

Antes de la conexión a la red debe controlarse que los Reglamentos de Seguridad sean observados estrictamente y que estén en el debido estado el montaje, ajustes de la máquina, puesta a tierra, dispositivos adicionales conectados correctamente y en estado operativo. En caso de existir un segundo extremo de eje, asegurarse que una eventual chaveta esté asegurada.

A ser posible, hágase funcionar el motor sin carga y si se comporta de modo regular y sin ruidos extraños, acoplarla a la máquina. Durante la primera puesta en marcha recomendamos controlar la tensión que llega a los bornes y las intensidades en carga. De este modo

¿Qué hacer?	Período de tiempo	Plazos
Primera inspección	después de aprox. 500 horas de servicio	como máximo después de ½ año
Control de los conductos de aire y de la superficie del motor	según el grado de contaminación local	
Lubricar (opción)	véase placa de características y de lubricación	
Inspección principal	aprox. 10.000 horas de servicio	una vez al año
Descarga de agua condensada	según las condiciones climáticas	

12.2 Inspecciones
12.2.1 Inspección inicial

La primera inspección del motor se debe realizar según las especificaciones tras aproximadamente 500 horas de servicio, pero como máximo tras medio año. Las siguientes comprobaciones se realizan con la máquina parada:

a) Comprobación de los cimientos. No deben aparecer fisuras ni otros daños como p. ej. hundimientos o similares.

Las siguientes comprobaciones se realizan con el motor en marcha:

a) Comprobación de los parámetros eléctricos.

b) Comprobación de las temperaturas de los cojinetes. Se comprueba si se superan durante el funcionamiento del motor las temperaturas permitidas de los cojinetes.

c) Comprobación de los ruidos de funcionamiento. Durante el funcionamiento del motor se comprueba acústicamente si se ha alterado la suavidad de marcha del motor.

se pueden reconocer inmediatamente posibles sobrecargas o desequilibrios de la red. Durante la puesta en marcha, asegurarse de que el interruptor se encuentra siempre en posición de arranque. Caso de motores de anillos, controlar el funcionamiento de las escobillas que en principio debe ser libre de chispas.

Para los componentes acoplados, como p. ej. sondas, frenos, etc., se aplican las instrucciones de manejo y de mantenimiento correspondientes de los fabricantes.

12.1 Mantenimiento

Insistimos nuevamente en la observancia de los Reglamentos de Seguridad, en particular asegurándose de que todas las partes conectadas a una fuente de alimentación estén sin tensión y evitando una conexión fortuita. Si los trabajos de mantenimiento suponen remover el motor de su emplazamiento, desconectar también los circuitos auxiliares eventualmente existentes (p. ej. Resistencias, calefactoras, sondas térmicas, ventilaciones independientes, frenos).

Es necesario realizar el mantenimiento cuidadoso y regular, las inspecciones y revisiones para reconocer y eliminar las averías a tiempo antes de que en consecuencia puedan resultar daños. Ya que las condiciones de funcionamiento no se pueden definir exactamente, solo se pueden indicar plazos generales condicionados al funcionamiento sin averías. Estos plazos siempre se han de adaptar a las condiciones locales (contaminación, carga, etc.)

Si durante la comprobación se detectan desviaciones de los valores indicados en las instrucciones de manejo y mantenimiento u otros defectos y errores, estos se deberán solucionar inmediatamente.

12.2.2 Inspección principal

Según las especificaciones se debe realizar una vez al año tras aprox. 10.000 horas de servicio una inspección principal del motor.

Las siguientes comprobaciones se realizan con la máquina parada:

a) Comprobación de los cimientos. No deben aparecer fisuras ni otros daños como p. ej. hundimientos o similares.

b) Comprobación de la alineación del motor. La alineación del motor se debe encontrar dentro de las tolerancias especificadas.

c) Comprobación de los tornillos de sujeción. Todos los tornillos utilizados en las uniones mecánicas y conexiones eléctricas deben estar firmemente apretados (consulte también la Tabla "Pares de apriete para

tornillos" en el apartado 11 "Puesta en marcha" de las instrucciones de manejo y mantenimiento.

d) Comprobación de los cables y del material de aislamiento. Durante la comprobación se determina si los cables y los materiales de aislamiento utilizados se encuentran en estado correcto. No deben presentar descoloraciones o incluso señales de quemaduras y no deben estar rotos ni desgarrados ni presentar otros defectos.

e) Comprobación de la resistencia de aislamiento. Se debe comprobar la resistencia de aislamiento del bobinado. Se deben observar las especificaciones de las instrucciones de manejo y mantenimiento (apartado 9).

f) En función de la calidad de la grasa y de los rodamientos del motor también puede ser necesario cambiar la grasa de los cojinetes de rodamiento tras 10.000 horas de servicio (ver también el apartado 13. "Cojinetes y lubricación" de las instrucciones de manejo y de mantenimiento). Aparte de ello, se deben tener en cuenta de forma separada los plazos de lubricación para los cojinetes de rodamiento, ya que estos difieren de los intervalos de inspección.

Las siguientes comprobaciones se realizan con el motor en marcha:

a) Comprobación de los parámetros eléctricos.

b) Comprobación de las temperaturas de los cojinetes. Se comprueba si se superan durante el funcionamiento del motor las temperaturas permitidas de los cojinetes.

c) Comprobación de los ruidos de funcionamiento. Durante el funcionamiento del motor se comprueba acústicamente si se ha alterado la suavidad de marcha del motor.

Si durante la comprobación se detectan desviaciones de los valores indicados en las instrucciones de manejo y mantenimiento u otros defectos y errores, estos se deberán solucionar inmediatamente.

13. Rodamientos y lubricación

Los rodamientos de los motores vienen engrasados de fábrica, o de origen del fabricante en caso de modelos cerrados, con grasa para rodamientos según la norma DIN 51825, según la tabla siguiente.

VEM motors GmbH:

Modelo de motor	Denominación del lubricante	Ref. según DIN 51825	Rango de temperatura en °C
Clase térmica F Clase térmica H utilizada según F Estándar, TII, AS, NS, VL, LL Versión para barcos (SS) Versión para gases de ignición FV	Asonic GHY 72	KE2R-40	de -40 hasta +180
Para bajas temperaturas	Asonic GLY 32	KPE2N-50	de -50 hasta +140
Para altas temperaturas altas Clase térmica H utilizada según H, Motores para caminos de rodillos ARB, ARC Versiones para gases de ignición	Berutox FH 28 KN	KHC1R-30	de -30 hasta +180
Versión para centrales eléctricas Motores según VIK con dispositivo para lubricación complementaria	High-LUB LM 3 EP	KP3N-30	de -30 hasta +140
Para temperaturas ambiente muy elevadas	Barrierta L55/3	-	de -25 hasta + 260
Pedido del cliente	Tras consultar con el departamento de proyectos de VEM		

VEM motors Thurm GmbH:

Modelo de motor	Denominación del lubricante	Ref. según DIN 51825	Rango de temperatura en °C
Clase térmica F Clase térmica H utilizada según F Estándar Versión para barcos	Asonic GLY 32	KEHC2N-50	de -50 hasta +140
Para bajas temperaturas	Isoflex PDL 300 A	KE1/2G-70	de -70 hasta +110
Para altas temperaturas Clase térmica H utilizada según H Versiones para gases de ignición Versiones para ferrocarril	Klüberquiet BHQ 72-102	KE2/3R-40	de -40 hasta +180
Para temperaturas ambientales muy elevadas	Barrierta L55/3	-	de -25 hasta +260
Pedido del cliente	Tras consultar con el departamento de proyectos de VEM		

Bajo esfuerzos y condiciones ambientales normales, la calidad de la grasa permite un servicio de unas 10.000 horas en motores de dos polos y de unas 20.000 para polaridades mayores sin renovación de la grasa, a no ser que se acuerden otros términos. Pero es aconsejable controlar el estado de la misma en períodos más cortos. En el caso de los cojinetes de lubricación permanente es imprescindible realizar un cambio de los cojinetes o de la grasa un plazo máximo de 4 años, independientemente de las horas de servicio, debido a la merma de la capacidad de lubricación de la grasa. La duración en horas indicada es válida solamente si se trabaja a la velocidad nominal.

En el caso de un funcionamiento en el convertidor, se deben reducir los plazos de lubricación aproximadamente en un 25% a causa del mayor calentamiento del motor. En trabajos con convertidor de frecuencia en los que se sobrepase la misma, los intervalos de reengrase se acortarán aproximadamente en razón inversa al incremento de la velocidad.

El reengrase de los rodamientos debe hacerse después de una cuidadosa limpieza con disolventes apropiados. Hay que emplear el mismo tipo de grasa. Para la sustitución solo se permite utilizar las calidades de recambio indicadas por el fabricante del motor. Téngase en cuenta que solamente deben llenarse con grasa los 2/3 del espacio libre del rodamiento. Un relleno completo de los rodamien-

Serie Transnorm Tamaño	Longitud Número de polos	Cantidad de grasa en cm ³		Serie IEC/DIN Tamaño	Longitud Número de polos	Cantidad de grasa en cm ³	
		Lado D	Lado N			Lado D	Lado N
112	todos	10	10	132	M4, MX6	17	17
132	todos	17	17	160	L2, MX2, L4, 6, 8	23	20
160	todos	23	20	180	M2, L4	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31	200	L2, L4, 6, 8, LX6	31	23
200	2	31	31		LX2	31	31
	≥ 4	35	31	225	M2	31	31
225	2	35	35		M4, 6, 8, S4, 8	35	31
	≥ 4	41	35	250	M2	35	35
250	2	41	41		M4, 6, 8	41	35
	≥ 4	52	41	280	2	41	41
280	2	52	52		≥ 4	52	41
	≥ 4	57	52	315	S, M2	52	52
315	S2	57	52		S, M ≥ 4, MX2	57	52
	M, L, LX2	57	57		MY, L, LX2	57	57
	S4, 6, 8	64	52		MX4, 6, 8	64	52
	M, L, LX4, 6, 8	78	57		MY, L, LX4, 6, 8	78	57
355	2	57	57	355	2	57	57
	4	90	57		4, 6, 8	90	57
	6, 8	90	57				

tos y las tapas con grasa causará un aumento de la temperatura de los rodamientos y eso, a su vez, un desgaste acelerado. En el caso de rodamientos con dispositivo de reengrase debe efectuarse este en la boquilla con el motor en marcha respetando la cantidad especificada para el motor en cuestión. Los períodos de reengrase se indican en la tabla siguiente.

Tamaño		Versión de dos polos	Versión a partir de cuatro polos
Serie IEC/DIN	Serie Transnorm		
de 132 hasta 280	de 100 hasta 250	2.000 h	4.000 h
315	de 280 hasta 315	2.000 h	4.000 h
355	-	2.000 h	3.000 h

Las cantidades de grasa se indican en la siguiente tabla (sin embargo, para un primer reengrase se necesitará aproximadamente el doble, habida cuenta que los tubos de engrase estarán vacíos). La grasa usada se acumula en la cámara prevista el efecto en la misma tapa del rodamiento y es preciso evacuarla cada cinco engrases o por ejemplo con ocasión de tareas de revisión.

¡Los intervalos de lubricación para el cojinete de rodamiento son diferentes de los intervalos para la inspección y se han de observar separadamente!

Las máquinas hasta el tamaño 315M tienen un cojinete de rodamiento estándar con engrase continuo, a partir del tamaño 315 MX vienen equipadas con un dispositivo para lubricación complementaria que también está disponible opcionalmente para los tamaños menores. Los datos sobre el almacenamiento y lubricación se encuentran en las instrucciones de montaje, manejo y mantenimiento y en la placa de características o de lubricación.

 Los trabajos de mantenimiento (excepto los de lubricación complementaria) se han de ejecutar solo con la máquina fuera de funcionamiento. Se ha de garantizar que la máquina esté asegurada contra reconexiones y que ello esté indicado mediante un cartel de aviso.

¡Además se han de observar las indicaciones de seguridad y las disposiciones para la prevención de accidentes del respectivo fabricante al utilizar aceites, lubricantes y detergentes!

 ¡Se han de cubrir las piezas vecinas que se encuentren bajo tensión!

Se ha de garantizar que los circuitos auxiliares, p. ej. en caso de calefacción anticondensación, se enciendan sin tensión.

¡En el modelo con abertura para la descarga de agua condensada se debe aplicar un sellante adecuado (p. ej. Eppele 28) antes de cerrar el tapón de desagüe/obturador!

14. Almacenamiento de larga duración (más de 12 meses)
El almacenamiento de larga duración se debe realizar a prueba de vibraciones en locales cerrados, secos a una temperatura entre -20 y +40 °C y en una atmósfera libre de gases agresivos, vapores, polvo y sales. Los motores se deben transportar y almacenar preferentemente en el embalaje original. No se permite el almacenamiento ni el transporte de forma apilada sobre las tapas del ventilador. Las superficies metálicas desprotegidas, como p. ej. extremos de árbol y bridas, se deben proteger (de forma adicional a la protección anticorrosión de fábrica) con un protector anticorrosión de larga duración.

Si bajo las condiciones ambientales existentes aparece agua de condensación en los motores, se deben adoptar medidas de protección contra la humedad. En este caso será necesario utilizar un embalaje especial con una lámina herméticamente sellada o un embalaje con láminas de plástico y sustancias que absorben la humedad. Se deben introducir sustancias que absorban la humedad en la caja de bornes de los motores.

Para el transporte se deben utilizar los cáncamos/soportes de carga de los motores en combinación con topes adecuados. Los cáncamos/soportes de carga solo están previstos para elevar los motores sin los componentes acoplados, como p. ej. placas de base, transmisiones, etc. Los motores con estructura de apoyo reforzada se suministran con un dispositivo fiador para el transporte.

El dispositivo fiador para el transporte en el extremo del árbol sólo debe retirarse cuando se vaya a montar y conectar el motor.

15. Sistemas de contactos rozantes
Los contactos rozantes deben controlarse regularmente. Después de la puesta en marcha, es aconsejable revisar los anillos colectores, dos o tres veces en períodos de unas 50 horas. Sobre la superficie de los anillos colectores debe formarse una pátina, por regla general después de un tiempo de funcionamiento de 100 a 500 horas. De presentarse grietas o quemaduras intensas en la superficie de los anillos colectores, sería necesario limpiarlos o eventualmente tornearlos. Caso de presentar grietas suaves, no sería necesario este acabado. La presión de las escobillas de carbón tiene que controlarse. La misma debe ser de 18,5 kPa a 24 kPa. Al cambiar las escobillas debe usarse siempre el mismo tipo. Las nuevas hay que reaflarlas. Cuidar que no se deposite suciedad en los porta escobillas que pueda atascar la escobilla de carbón. Las escobillas están sometidas a desgaste pudiendo ser del orden de 3 a 5 mm. por 1000 horas de servicio.

16. Salida de agua de condensación
En lugares donde puedan producirse aguas de condensación dentro del motor, deberán drenarse regularmente mediante los orificios de purga situados en la parte inferior de los escudos, volviendo a cerrarlos después.

17. Limpieza
El motor debe limpiarse regularmente para no interferir la acción del aire de refrigeración. Normalmente será suficiente emplear aire comprimido libre de agua y aceite. En particular es necesario mantener limpios los orificios de ventilación e intersticios entre las aletas. El polvillo de carbón formado por la abrasión natural en el interior del motor o en el espacio de los anillos colectores se debe eliminar regularmente. Se recomienda controlar regularmente no solo la máquina accionada sino también los electromotores.

18. Dispositivos adicionales
Los motores se pueden equipar opcionalmente con dispositivos adicionales.

18.1 Protección térmica del motor
Para controlar la temperatura media del bobinado del estator en el motor se pueden incorporar sensores de temperatura (resistencia de coeficiente positivo de temperatura, KTY, TS o PT 100). Para su conexión en la caja de conexión principal o en la caja de conexión adicional existen bornes auxiliares para circuitos auxiliares. La conexión se efectúa en ellos según el plano de bornes adjunto.

Evítese absolutamente la comprobación de los circuitos de los detectores PTC mediante lámpara de prueba, magneto de manivela etc., ya que la consecuencia inmediata sería la destrucción de los mismos. En caso de verificación eventual de la resistencia en frío (a unos 20 °C) del circuito de detectores, la tensión de medición no debe exceder 2,5 V c.c. Se recomienda la medición mediante puente Wheatstone con una tensión de alimentación de 4,5 V c.c. La resistencia en frío del circuito de detectores no debe exceder 810 ohmios.



Una medición de la resistencia térmica no es necesaria. En caso de motores con protección térmica del bobinado hay que cuidar de que, después de la reacción de la protección térmica del bobinado y subsiguiente enfriamiento del motor, no pueda presentarse una reconexión automática no intencionada.

18.2 Calefacción anticondensación

La tensión de acometida está indicada en la placa de características del motor. Para su conexión en la caja de conexión principal o en la caja de conexión adicional existen los respectivos bornes para circuitos auxiliares. La conexión se efectúa en ellos según el plano de bornes adjunto. La calefacción anticondensación solo se ha de conectar una vez desconectado el motor. No se puede conectar con el motor en funcionamiento.

18.3 Unidad de ventilación forzada

La unidad de ventilación forzada se encarga de extraer las pérdidas térmicas durante el funcionamiento del motor principal. Durante el funcionamiento del motor principal el motor de la ventilación forzada debe estar conectado. Después de desconectar el motor principal se ha de asegurar un avance dependiente de la temperatura de la ventilación forzada. En los motores con unidades de ventilación forzada dependientes de la dirección de rotación es imprescindible observar la dirección de rotación (véase flecha de dirección de rotación). Solo se han de utilizar los equipos de ventilación forzada suministrados por el fabricante. La unidad de ventilación forzada se ha de conectar según el plano de bornes suministrado con la caja de conexión.

19. Garantía, reparación, recambios

Las reparaciones dentro de la garantía serán efectuadas por nuestros talleres concertados, siempre que no se acuerden explícitamente otros términos. En ellos, técnicos especializados llevan a cabo también otras reparaciones necesarias. La información sobre la organización de nuestro servicio técnico puede ser solicitada a la fábrica. Las piezas de repuesto figuran en el apartado 25 "Estructura de los motores" de estas instrucciones de manejo y mantenimiento. La realización correcta del mantenimiento, tal y como se indica en el apartado "Mantenimiento", no se consideran intervenciones que

anulen la garantía. Es decir, que no eximen a la fábrica de sus obligaciones de garantía acordadas.

20. Compatibilidad electromagnética

Está verificada la conformidad de los motores, en tanto que unidades constitutivas de otros conjuntos, con las normas de CEM. Es responsabilidad del usuario de las instalaciones asegurarse de que todos los equipos cumplen globalmente con dichas normas de compatibilidad electromagnética.

21. Solución de problemas

La reparación de fallos generales de tipo mecánico o eléctrico puede realizarse siguiendo el esquema del capítulo 26 "Reparación de fallos". Se hace hincapié una vez más sobre el estricto cumplimiento de las reglas de seguridad y de todas las indicaciones de seguridad aplicables durante la reparación de fallos.

22. Conexiones

Para una máquina con solo un extremo de árbol o dos extremos de árbol con grosos diferentes la dirección de rotación del rotor es la que se puede establecer mirando desde el lado frontal del único extremo del árbol o del más grueso.

Con cada motor viene adjunto el plano de bornes según el cual se ha de realizar la conexión. La conexión de los circuitos auxiliares también se ha de realizar según el plano de bornes adjunto.

23. Eliminación

Para la eliminación de las máquinas se debe tener en cuenta la normativa nacional válida. Además, los aceites y las grasas se deben eliminar según la normativa sobre aceites usados. No deben estar contaminados con disolventes, limpiadores en frío y restos de lacas.

Antes del procesamiento subsiguiente se deben separar los diferentes materiales. Los componentes más importantes son: fundición gris (carcasa), acero (árbol, chapa del estator y del rotor, piezas pequeñas), aluminio (rotor), cobre (bobinado) y plásticos (materiales de aislamiento como p. ej. poliamida, polipropileno, etc.). Los componentes electrónicos, como p. ej. circuitos impresos (convertidores, sondas), se procesan aparte.

- однофазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором
- возбуждаемые от постоянных магнитов синхронные двигатели для работы с преобразователем частоты
- синхронные реактивные двигатели
- агрегаты с приводом от постороннего двигателя, двигатели с принудительной вентиляцией

Для предотвращения повреждений двигателей и приводимого в движение оборудования необходимо соблюдать положения руководства по эксплуатации и техобслуживанию и при необходимости актуальные дополнения к нему. В частности, во избежание возникновения опасных ситуаций необходимо строго

соблюдать указания по технике безопасности, прилагаемые отдельно.

Поскольку для обеспечения большей наглядности руководство по эксплуатации и техобслуживанию не может содержать отдельную информацию по каждой возможной области применения или области со специальными требованиями, то при монтаже эксплуатирующая организация должна принять соответствующие меры предосторожности.

1.2. Квалифицированный персонал

Выполнять монтажные работы, работы по вводу в эксплуатацию и эксплуатировать двигатели разрешается только обученным специалистам, имеющим опыт работы, и проинструктированным на предмет



- указаний по технике безопасности,
- инструкций по предотвращению несчастных случаев,
- директив и действующих технических норм (например, норм Союза немецких электротехников (VDE)).

Специалисты должны уметь оценивать возложенные на них работы, уметь распознавать возможные опасности и избегать их. Из числа персонала назначаются лица, ответственные за безопасность работы установок, выполняющие требуемые работы и виды деятельности.

1.3. Использование по назначению

Данный двигатель предназначен для эксплуатации исключительно в целях, указанных производителем в каталоге и в соответствующей технической документации. Любое другое использование, отличное от данного, считается использованием не по назначению. К использованию по назначению относится и соблюдение требований всех табличек, нанесенных на оборудование. Внесение изменений или переоборудование двигателей запрещается. Продукция и компоненты сторонних производителей, используемые вместе с двигателем, должны быть рекомендованы или аттестованы производителем.

1.4. Исключение ответственности

Соблюдение положений настоящего руководства, а также условий и методов при монтаже, эксплуатации и техобслуживании электродвигателей не могут быть проконтролированы производителем. Некорректно проведенный монтаж может повлечь за собой материальный ущерб и может стать причиной травмирования людей. Поэтому мы не несем никакой ответственности, в том числе материальной, за ущерб, повреждение или убытки, причиненные и нанесенные прямо или косвенно в результате неправильно выполненного монтажа, некорректной эксплуатации, техобслуживания и использования оборудования не по назначению. Мы всегда стремимся улучшить характеристики нашего оборудования. Поэтому мы оставляем за собой право вносить изменения в продукцию, в технические характеристики или в руководство по монтажу, эксплуатации и техобслуживанию без предварительного уведомления. Исполнения, технические характеристики и иллюстрации являются обязательными только после составления письменного соглашения с заводом-поставщиком.

1.5 Регламент ЕС для двигателей VO (EG) № 640/2009

В июне 2011 года вступил в силу регламент Европейского союза VO (EG) № 640/2009 для электродвигателей. Этот регламент устанавливает требования к экологическому проектированию для 2-, 4- и 6-полюсных низковольтных асинхронных двигателей переменного тока в диапазоне мощности от 0,75 кВт до 375 кВт.

Отдельные требования к экологическому проектированию вступают в силу по следующему графику:

- с **16 июня 2011** года двигатели должны как минимум соответствовать уровню эффективности **IE2**, установленному пунктом 1 приложения I Регламента.
- с **1 января 2015** года двигатели с номинальной выходной мощностью **7,5 – 375 кВт** должны как минимум соответствовать уровню эффективности **IE3**, установленному пунктом 1 приложения I Регламента, или соответствовать уровню эффективности **IE2**, установленному пунктом 1 приложения I Регламента, и быть снабжены **преобразователем частоты вращения**.
- с **1 января 2017** года все двигатели с номинальной выходной мощностью **0,75 – 375 кВт** должны как минимум соответствовать уровню эффективности **IE3**, установленному пунктом 1 приложения I Регламента, или соответствовать уровню эффективности **IE2**, установленному пунктом 1 приложения I Регламента, и быть снабжены преобразователем частоты вращения.

Тем самым Регламент разрешает пользователю применять двигатель класса IE3 (для постоянной или переменной частоты вращения) или двигатель класса IE2 в сочетании с преобразователем частоты вращения. **За соблюдение предписаний Регламента ЕС отвечает пользователь. Производитель двигателей выполняет соответствующую маркировку продукции.**

Подробная информация относительно областей действия и исключений, касающихся специальных конструкций, содержится в Регламентах VO (EG) № 640/2009 и VO (EG) № 4/2014.

2. Описание

Двигатели соответствуют нормам IEC 34-1, EN 60034-1 и другим соответствующим европейским стандартам. Возможна поставка по особым правилам (например, правилам классификации, взрывозащитным правилам).

Для объема поставки действуют данные на соответствующем подтверждении контракта.

3. КПД

КПД определяется по предписаниям стандарта EN 60034-2-1. Для двигателей мощностью менее 1 кВт используется прямое измерение. Надежность измерений данного типа имеет «низкий» уровень. Для двигателей от 1 кВт используется метод определения отдельных потерь. Дополнительные потери определяются на основе остаточных потерь. Надежность измерений данного типа также имеет «низкий» уровень. На фирменной табличке энергосберегающих двигателей указываются данные о КПД и о классе КПД по стандарту EN 60034-30.



4. Род защиты

Род защиты двигателей указан на их фирменной табличке, род защиты пристроенного дополнительного оборудования может отличаться от рода защиты двигателей, на это необходимо обратить внимание при установке двигателей. При установлении двигателей на открытом воздухе (род защиты $\geq$ IP 44) необходимо соблюдать то, чтобы двигатели были защищены от непосредственного влияния погоды (замерзания вентилятора вследствие непосредственного дождя, попадания снега и льда).

5. Вид исполнения

Вид исполнения двигателей указан на фирменной табличке. Разрешается применение в отличающихся от этого видах исполнения только после разрешения изготовителем и в соответственном случае перестраивание по его предписаниям. Потребитель должен позаботиться о том, чтобы не было возможным попадание инородных тел в колпак вентилятора особенно у вида исполнения с вертикальным валом.

6. Транспорт и хранение

Двигатели следует хранить по возможности в закрытых сухих помещениях. Хранение под открытым небом с навесом допускается только в течении короткого времени, при этом они должны быть защищены от всех вредных влияний окружающей среды. Также их необходимо предохранять от механических повреждений. Не разрешается транспортировать или хранить двигатели на колпаках вентилятора. Для транспорта необходимо использовать рым-болты двигателей с применением подходящих грузозахватов. Рым-болты предусмотрены только для поднятия двигателей без дополнительных деталей, как например основания, редуктора и т. д. Вывинтив рым-болты после монтажа, необходимо в соответствии с родом защиты надежно закрыть освободившиеся резьбовые отверстия под них. Для длительного хранения во избежание повреждений укладывайте оборудование на поверхности без вибраций. Если длительность хранения превышает 12 месяцев, перед вводом в эксплуатацию следует выполнить проверку состояния смазки.

7. Снятие транспортной защиты

У двигателей с транспортной защитой (роликоподшипник) ослабить винт с шестигранной головкой, служащий для крепления транспортной защиты, и снять его вместе с этой защитой. Затем вкрутить болт крышки подшипника, находящийся в пакетике в клеммной коробке, в крышку подшипника. Если вариант двигателя предусматривает, то в пакетике имеется пружинная шайба, которая должна быть насажена на болт крышки подшипника перед его вкручиванием. После удаления транспортировочных предохранителей следует принять соответствующие меры против микродвижений ротора (опасность повреждений при простое).



Транспортная защита предусмотрена только для транспортировки! Запрещено использовать ее для захвата груза!

8. Установление и монтаж



Так как при целесообразной работе электродвигателей на их поверхности температуры могут достигать выше 100°C, то необходимо предотвратить их прикосновения, если двигатели установлены в доступных местах. А также нельзя укреплять на них или прикладывать температурочувствительные части.

У исполнений IM B14 и IM B34 следите за тем, чтобы не были превышены максимальные значения глубины ввинчивания, приведенные в нижеследующей таблице (опасность повреждения обмотки!). Вентиляционные отверстия держать свободными и соблюдать указанные на габаритных листах минимальные расстояния для того, чтобы не препятствовать потоку охлаждающего воздуха. Необходимо следить за тем, чтобы выдутый нагретый воздух не засасывался вновь.

У концов валов, направленных вверх, эксплуатирующая сторона должна принять меры против попадания жидкости по валу!



Призматическая шпонка на конце вала предохранена валовой защитной гильзой только для транспорта и хранения, пуск в эксплуатацию или пробный ход только с предохранённой валовой защитной гильзой призматической шпонкой строго запрещается из-за центробежной опасности призматической шпонки.

При насаживании элемента передачи (как муфты, шестерни или ременного шкива) необходимо использовать насадочные приспособления или нагреть насаживаемую деталь. Для насаживания на концах валов имеются центрирующие отверстия с резьбой согласно DIN 332 часть 2. Не допускается насаживание элементов передач на вал ударами, так как при этом могут быть повреждены вал, подшипники и другие детали двигателя.

Все монтируемые на конце вала детали должны быть тщательно динамически отбалансированы соответственно системы балансировки двигателя (целые или половинные призматические шпонки). Роторы двигателей отбалансированы с половинной призматической шпонкой, это указано на фирменной табличке буквой «N» после номера двигателя. Двигатели с буквой «F» после номера двигателя отбалансированы с целой шпонкой.

Двигатели устанавливать по возможности так, чтобы они не подвергались вибрации. При двигателях в маловибрационном исполнении необходимо соблюдать специальные указания. Потребитель после окончания монтажа должен позаботиться о защите движущихся частей и установить техническую безопасность.

При непосредственном соединении с приводимой машиной необходимо особенно точно выровнять. Оси обеих машин должны соблюдать соосность. Высоту оси выравнивать соответственными подкладками приводимой машины. Ременные передачи нагружают двигатель относительно большими ради-

альными силами. При определении ременного привода необходимо учитывать наряду с предписаниями и расчётными программами изготовителя ремней то, чтобы не было превышено по нашим данным на конце вала двигателя допустимое радиальное усилие натяжением ремня и предварительной затяжкой ремня. Особенно при монтаже установить предварительную затяжку ремня точно по предписаниям изготовителя ремней.

Использование подшипников с цилиндрическими роликами («усиленная опора» VL) позволяет принимать относительно большие радиальные силы или массы на конце вала двигателя. Минимальная радиальная сила на конце вала должна составлять четверть допустимой радиальной силы. Необходимо учитывать допустимую нагрузку на концы вала. Данные можно найти в таблицах и диаграммах в конструктивных данных.



Сохранение радиальной силы ниже минимальной в течение нескольких часов может привести к повреждению подшипников. В состоянии без нагрузки разрешены лишь кратковременные пробные запуски.

Резьбовые отверстия для типов фланцев, приведённые в таблице, представляют собой сквозные отверстия. (тип IMB14, IMB34)

Чтобы избежать повреждения обмоточной головки на обмотке двигателя, необходимо соблюдать максимально допустимые глубины ввинчивания согласно приведённой ниже таблице.

Тип фланца по EN 50347	Старый тип фланца по DIN 42948	Глубина ввинчивания, мм
FT65	C80	6,5
FT75	C90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12
FT215	C250	12

Если используется двигатель типа IMB34 без установок фланцев, то пользователь должен выполнить необходимые действия на сквозных отверстиях для соблюдения степени защиты.

9. Проверка изоляции и замена смазки/подшипников

При первом пуске в эксплуатацию и особенно после длительного хранения необходимо измерить сопротивление изоляции обмотки к массе и между фазами. Проверка должна производиться с измерительным напряжением по крайней мере 500 В.



На клеммах возникают во время и непосредственно после измерения опасные напряжения. Ни в коем случае не прикасаться к клеммам. Точно соблюдать руководство по обслуживанию приборов измерения изоляции!

В зависимости от номинального напряжения $U_{ном}$ необходимо соблюдать при температуре обмотки 25°C следующие минимальные данные:

Номинальная мощность P_N , кВт	Сопротивление изоляции относительно номинального напряжения, кΩ/В
$1 < P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	4
$100 < P_N$	2,5

При сокращении минимальных данных необходимо целесообразно сушить обмотку до тех пор, пока сопротивление изоляции будет соответствовать требуемому значению.

После длительного хранения перед пуском в эксплуатацию визуально проверить смазку подшипника и при наличии затвердеваний и других неполадок заменить. Если двигатели будут пущены в эксплуатацию позже трёх лет после поставки изготовителем, то необходимо заменить в любом случае смазку подшипника. У двигателей с закрытыми или уплотнёнными подшипниками заменить подшипники новыми одинакового типа после времени хранения четыре года.



10. Подключение двигателя
Подключение двигателя выполняется специалистом с соблюдением действующих инструкций по технике безопасности. За пределами Германии следует соблюдать также и соответствующие действующие местные предписания. Обязательно следуйте данным, указанным на фирменной табличке!

При подключении двигателей особое внимание следует обращать на тщательность выполнения соединений в клеммной коробке.

Гайки соединительных винтов затягиваются без чрезмерного усилия. Перед подключением к сети, при необходимости, следует подтянуть имеющиеся соединения на двигателе.



Обзор клеммовых коробок

Тип клеммовой коробки	Клеммовая пластина	Расчетный ток [A]	Соединительная резьба	Момент затяжки [Nm]
KA 05	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M5	30	M5	2,4 ± 0,2
KA 25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KA 25 A SS	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
K 63/25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KK 63 A	SB 6	63	M6	4 ± 1
KK 100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200/100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200 A	SB 10	200	M10	12,5 ± 2,5
KK 400 A	SB 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-20	630	M20	30 ± 4
KK 1000 A	KLSO 1000	1000	Сборная шина	-

11. Пуск в эксплуатацию

Все работы должны выполняться только на обесточенном двигателе. Монтаж должен выполняться соответствующим образом обученными специалистами с соблюдением действующих предписаний. В первую очередь необходимо проверить соответствие параметров сети (напряжения и частоты) данным, указанным на паспортной табличке двигателя. Размеры соединительных кабелей необходимо привести в соответствие с номинальными значениями тока двигателя. Обозначение мест подключения двигателя соответствует EN 60034-8 (VDE 0530, часть 8). Под номером 24. Схемы подключения двигателей переменного тока, приведенные в данном руководстве, являются наиболее часто используемыми схемами для двигателей переменного тока в стандартном исполнении, согласно которым выполняется подключение. Для двигателей другого исполнения в комплект поставки входят особые схемы подключения, которые наклеены на крышку клеммной коробки или вложены в нее. Для подключения вспомогательных или защитных устройств (например, антиконденсатного нагревателя) может быть предусмотрена дополнительная

клеммная коробка, для которой действуют те же самые инструкции, что и для главной клеммной коробки. Двигатели следует вводить в эксплуатацию с устройством защиты от перегрузки по току, которое должно быть настроено согласно номинальным параметрам двигателя (≈ в 1,05 раз больше номинального тока). В противном случае гарантийные претензии в отношении повреждения обмотки не принимаются. Перед первым включением рекомендуется проверить сопротивление изоляции между обмоткой и корпусом, а также между фазами (см. раздел 9). После длительного хранения измерение сопротивления изоляции является обязательным. Перед подсоединением рабочей машины во избежание повреждений приводной машины необходимо проверить направление вращения двигателя. При подключении сетевой проводки с последовательностью фаз L1, L2, L3 к U, V, W задается вращение вправо (вид на конец вала со стороны привода). Если два разъема поменять местами, задается вращение влево (например, L1, L2, L3 к V, U, W). У машин только с одним направлением вращения рекомендуемое направление обозначено стрелкой.

Допустимые моменты затяжки болтов клеммной платы приведены в следующей таблице:

Моменты затяжки для винтов на клеммной коробке, подшипниковом щитке и крышке подшипника Серии W.. и K.. от 56 до 132T

Тип		Исполнение	Подшипниковый щит		Крышка подшипника		Клеммовая коробка	
W.2. и КРЕ. и K21.	W.1. и КР. и K20.		DS	NS	DS	NS	и/или адаптер	Крышка
Винты/момент затяжки винтов M _A								
63...	56...	все	M 4 2,0 Nm	M 4 2,0 Nm	M 4 1,5 Нм (у W.. и К.. 100 L M 5 2,0 Nm)	M 4 1,5 Nm	M 4 2,5 Nm	M 5 1,0 Nm
71...	63...		M 5 4,0 Nm	M 5 4,0 Nm				
80...	71...		M 6 7,0 Nm	M 6 7,0 Nm				
90...	80...							
100 L	90...							
100 LX,112...	100...	B3	M 8 10,0 Nm	M 8 10,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 5 2,0 Nm		
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					
132 S...T	-	B3, B14 FT130	M 8 10,0 Nm	M 8 10,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 5 2,0 Nm		M 4 2,0 Nm
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					

Моменты затяжки винтов на клеммной коробке, подшипниковые щиты и крышки подшипника Серия W.., K.. 112 до 355

Ø резьбы	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Подшипниковые щиты	-	-	25	45	75	170	275
Крышка подшипника	5	8	15	20	20	-	-
Клеммовая коробка	-	4	7,5	12,5	-	20	-

Перед закрытием клеммной коробки обязательно проверить

- произведено ли подключение соответственно схемы подключения
- крепко ли подвинчены все соединения клеммной коробки
- соблюдены ли все минимальные значения воздушных расстояний (больше 8 мм до 500 В, больше 10 мм до 750 В, больше 14 мм до 1000 В)
- является ли чистой и без инородных тел внутренность клеммной коробки
- неиспользуемые кабельные вводы закрыты, и резьбовые заглушки с прокладкой затянуты
- вклеено ли чисто и прочно уплотнение на крышке клеммной коробки и гарантируют ли все поверхности уплотнений род защиты.

Перед включением двигателя проверить то, чтобы были соблюдены все предписания по технике безопасности, чтобы машина была правильно смонтирована и выровнена, все крепёжные детали и зазем-

ление были прочно подтянуты, вспомогательные и дополнительные оборудования были работоспособными и правильно подсоединены и призматическая шпонка возможно имеющегося второго конца вала предохранена от центрифугирования. Двигатель включить, если возможно, без нагрузки. Работает он спокойно и без ненормального шума, будет двигатель нагружаться приводимой машиной. При пуске в эксплуатацию рекомендуется контроль потребляемых токов, если двигатель нагружается своей рабочей машиной, для того, чтобы сразу же выявить возможные перегрузки и сетевые асимметрии. Пускатель должен всегда находиться при включении в пусковом положении. У двигателей с фазным ротором следить за безупречным ходом щёток. Они должны быть принципиально без искр. Как во время работы, так и при отключении двигателя необходимо соблюдать указания по технике безопасности. Для монтажа датчиков, тормозов и т. д. соблюдайте указания из руководств по эксплуатации и техобслуживанию, составленные производителем.



12.1 Уход

Ещё раз категорически указывается на предписания по технике безопасности, особенно на включение, предохранение от повторного включения, контроль на напряжение всех связанных с источником напряже- ния частей. Если для работ по уходу двигатель будет отделён от сети, то особенно обратить внимание на то, чтобы так же были отделены от сети возможно имеющиеся вспомогательные цепи тока, как например нагреватели в простоях, посторонний вентилятор, тор- моза. Если при работах по уходу необходим демонтаж двигателя, то тогда необходимо удалить имеющуюся уплотняющую массу на центрирующих буртиках, при

Вид работ	Временной интервал	Сроки
Первая проверка	Через припл. 500 рабочих часов	Не позднее чем через ½ года
Контроль путей движения воздуха и поверхности двигателя	В зависимости от уровня загрязнения	
Добавление смазки (опция)	См. фирменную табличку и табличку по смазке	
Капитальная проверка	Через припл. 10000 рабочих часов	Раз в год
Слив конденсата	В зависимости от условий окружающей среды	

12.2 Осмотры

12.2.1 Первичный осмотр

В соответствии с предписаниями осмотр двигателя необходимо провести через 500 рабочих часов, но не позднее, чем через год.

При остановленной машине проводятся следующие проверки:

- a) Проверка основания. Появление трещин или иных повреждений, таких как осадка или подобное, недопустимо.

При работающем двигателе проводятся следующие проверки:

- a) Проверка электрических параметров.
b) Проверка температуры подшипников. Выявляется возможное превышение допустимой температуры подшипников при эксплуатации двигателя.
c) Проверка шумов при работе. При эксплуатации двигателя акустически проверяется возможное ухудшение плавности хода двигателя.

Выявленные в ходе проверки отклонения от указан- ных в руководстве по эксплуатации и техобслужива- нию параметров или иные дефекты и неисправности подлежат незамедлительному устранению.

12.2.2 Капитальный осмотр

В соответствии с предписаниями капитальный ос- мотр двигателя необходимо проводить один раз в год припл. через 10 000 рабочих часов.

При остановленной машине проводятся следующие проверки:

- a) Проверка основания. Появление трещин или иных повреждений, таких как осадка или подобное, недопустимо.
b) Проверка выравнивания двигателя. Выравнива- ние двигателя должно находиться в рамках задан- ных допусков.

сборке снова уплотнить подходящей уплотняющей массой двигателя. Имеющиеся медные уплотняющие шайбы опять приделать во всяком случае.

Тщательное и регулярное техобслуживание, про- верки и ревизии необходимы для своевременного выявления и устранения неисправностей до того, как они приведут к повреждениям. Поскольку режим эксплуатации определен не четко, указаны только общие сроки с учетом работы оборудования без сбоев. Их всегда следует корректировать в соответ- ствии с местными условиями (загрязнение, нагрузка и т. д.) эксплуатации.

- c) Проверка крепежных винтов. Все винты, исполь- зуемые для крепления механических и электриче- ских соединений, должны быть плотно затянуты (см. также таблицу моментов затяжки для винтов в пункте 11 Пуск в эксплуатацию в руководстве по эксплуатации и техобслуживанию).
d) Проверка проводов и изоляционного материала. В ходе проверки определяется нахождение прово- дов и используемого изоляционного материала в надлежащем состоянии. Недопустимо изменение их цвета или наличие следов горения, разрывов или неисправностей иного рода.
e) Проверка сопротивления изоляции. Необходимо проверить сопротивление изоляции обмотки. Должны быть соблюдены предписания руковод- ства по эксплуатации и техобслуживанию (пункт 9).
f) В зависимости от качества смазки и хранения двигателя через 10 000 рабочих часов может также потребоваться замена масла подшипников качения (см. также пункт 13 Подшипники и смазка руковод- ства по эксплуатации и техобслуживанию). В остальном необходимо соблюдать требуемые сроки дополнительной смазки подшипников качения, так как они отличаются от интервалов проверок.

При работающем двигателе проводятся следующие проверки:

- a) Проверка электрических параметров.
b) Проверка температуры подшипников. Выявляется возможное превышение допустимой температуры подшипников при эксплуатации двигателя.
c) Проверка шумов при работе. При эксплуатации двигателя акустически проверяется возможное ухудшение плавности хода двигателя.
Выявленные в ходе проверки отклонения от указан- ных в руководстве по эксплуатации и техобслужива- нию параметров или иные дефекты и неисправности подлежат незамедлительному устранению.

13. Подшипники и смазка

Подшипники качения двигателей в нормальном исполнении будут смазаны на заводе, а закрытые подшипники на подшипниковом заводе, смазкой для подшипников качения по DIN 51825 соответственно следующей таблицы:

VEM motors GmbH:

Исполнение двигателя	Консистентная смазка	Название по DIN 51825	Диапазон температур, °C
Термический класс F Термический класс H использован по F Стандарт, TII, AS, NS, VL, LL Судовое исполнение (SS) Исполнение для газа, образующегося при горении	Asonic GHY 72	KE2R-40	от -40 до +180
Для низких температур	Asonic GLY 32	KPE2N-50	от-50 до +140
Для высоких температур, Термический класс H использован по H, Рольганговые двигатели ARB, ARC Исполнения для газа, образующегося при горении	Berutox FH 28 KN	KHC1R-30	от-30 до +180
Исполнение для электростанций Двигатели согл. объединению промышленной энергетики (VIK) со смазочным устройством	High-LUB LM 3 EP	KP3N-30	от-30 до +140
Для очень высоких температур окружающей среды	Barrierta L55/3	-	от-25 до + 260
По желанию клиента	по консультации с конструкторским отделом VEM		

VEM motors Thurm GmbH:

Исполнение двигателя	Консистентная смазка	Название по DIN 51825	Диапазон температур, °C
Термический класс F Термический класс H использован по F Стандартное исполнение Судовое исполнение	Asonic GLY 32	KEHC2N-50	от-50 до +140
Для низких температур	Isoflex PDL 300 A	KE1/2G-70	от-70 до +110
Для высоких температур, Термический класс H использован по H, Исполнение для дымоудаления Железнодорожное исполнение	Klüberquiet BHQ 72-102	KE2/3R-40	от-40 до +180
Для очень высоких температур окружающей среды	Barrierta L55/3	-	от-25 до +260
По желанию заказчика	По согласованию конструкторским отделом фирмы VEM		

При эксплуатации двигателя со стандартной на- грузкой в стандартных условиях внешней среды качество консистентной смазки допускает примерно 10 000 часов работы при 2-полусном исполнении и 20 000 часов работы при многополюсном исполне- нии без обновления смазки подшипников качения, если не оговорено иное. Однако состояние смазки необходимо время от времени проверять и до исте- чения этого срока. Вне зависимости от количества

часов работы подшипников с непрерывной смазкой вследствие снижения ее смазывающей способно- сти каждые 4 года должна производиться замена подшипников, включая замену смазки. Указанное количество часов работы действительно только при эксплуатации с номинальным числом оборотов. При эксплуатации с преобразователем частоты ука- занные сроки службы смазки сокращаются примерно на 25 % вследствие связанного с этим сильного на-



грева двигателя. Если при эксплуатации двигателя с преобразователем частоты превышает номинальная частота вращения, срок дополнительной смазки сокращается обратно пропорционально увеличению частоты вращения. Новая смазка подшипников осуществляется после их тщательной очистки с помощью соответствующих растворителей. Следует применять один и тот же сорт смазки. В качестве замены разрешается использовать только смазки, указанные производителем двигателей. Необходимо следить за тем, чтобы свободное пространство подшипника было заполнено смазкой только примерно на 2/3. Полная заправка смазкой подшипников и подшипниковых крышек ведет к повышению температуры подшипника и тем самым к его повышенному износу. У опорных подшипников с устройством дополнительной смазки следует при работающем двигателе производить с помощью пресс-масленки смазывание заданным для соответствующего двигателя количеством смазки. Сроки дополнительной смазки указаны в нижеследующей таблице.

Серия Transnorm	Габаритная длина Количество полюсов	Кол-во смазки, см³		Серия IEC/DIN	Габаритная длина Количество полюсов	Кол-во смазки, см³	
		Сторона D	Сторона N			Сторона D	Сторона N
112	все	10	10	132	M4, MX6	17	17
132	все	17	17	160	L2, MX2, L4, 6, 8	23	20
160	все	23	20	180	M2, L4	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31	200	L2, L4, 6, 8, LX6	31	23
200	2	31	31		LX2	31	31
	≥ 4	35	31	225	M2	31	31
225	2	35	35		M4, 6, 8, S4, 8	35	31
	≥ 4	41	35	250	M2	35	35
250	2	41	41		M4, 6, 8	41	35
	≥ 4	52	41	280	2	41	41
280	2	52	52		≥ 4	52	41
	≥ 4	57	52	315	S, M2	52	52
315	S2	57	52		S, M ≥ 4, MX2	57	52
	M, L, LX2	57	57		MY, L, LX2	57	57
	S4, 6, 8	64	52		MX4, 6, 8	64	52
	M, L, LX4, 6, 8	78	57		MY, L, LX4, 6, 8	78	57
355	2	57	57	355	2	57	57
	4	90	57		4, 6, 8	90	57
	6, 8	90	57				

Типоразмер		Двухполюсное исполнение	Четырех и многополюсное исполнение
Серия IEC/DIN	Серия Transnorm		
132 – 280	100 – 250	2 000 ч	4 000 ч
315	280 – 315	2 000 ч	4 000 ч
355	-	2 000 ч	4 000 ч

Количество смазки, необходимое для подсмазки, указано в нижестоящей таблице (причём для первой подсмазки необходимо примерно двойное количество, так как смазывающие трубы ещё пустые). Отработанная пластичная смазка собирается в полости для смазки крышки наружного подшипника. Эту смазку необходимо устранить из полости после проведения примерно пяти дополнительных смазываний, например, в рамках регламентных работ.

Сроки смазки для подшипников качения отличаются от контрольных интервалов! Учитывайте это!

Машины до типоразмера 315M стандартно оснащаются подшипниками качения с непрерывной смазкой, а от типоразмера 315 MX оснащаются смазочным устройством. Данное устройство доступно для типоразмеров меньшего размера в качестве опции. Данные по хранению и смазке см. в общем руководстве по монтажу, эксплуатации и техобслуживанию и/или на фирменной табличке или табличке по смазке.



Работы по техобслуживанию (кроме дополнительной смазки) проводятся только после отключения машины. Убедитесь, что машина заблокирована от несанкционированного включения и повешена соответствующая предупреждающая табличка.

Соблюдайте инструкции по технике безопасности и инструкции по предотвращению несчастных случаев при использовании масел, смазочных материалов и моющих средств, составленные их производителем!



Соседние узлы, находящиеся под напряжением, следует накрывать!

Убедитесь, что контуры вспомогательного тока, например, подогрева при простое, отключены от сети.

У исполнения с отверстием для слива конденсата сливной винт/сливная пробка перед повторной установкой обрабатываются подходящим средством герметизации (например, Erple 28)!

14. Длительное хранение (более 12 месяцев)
Длительное хранение выполняется в закрытых сухих помещениях без вибраций в диапазоне температур от -20 до +40°C в атмосферах без агрессивных газов, пыли или солей. Транспортировку и хранение двигателей желательно осуществлять в оригинальной упаковке. Хранение и транспортировка на кожухах вентилятора запрещается. Незащищенные металлические поверхности, такие как концы валов и фланцы, дополнительно следует обработать антикоррозийным средством длительного действия. Если двигатели в условиях окружающей среды оттаивают, следует принять меры предосторожности по их защите от влажности. Для этого следует использовать специальную упаковку с воздухопроницаемой пленкой на швах или упаковку с пластиковой пленкой и сушильными агентами. В клеммовые коробки двигателей уложите упаковки сушильного агента. Для транспортировки двигателей используются рым-болты/места строповки и соответствующие подходящие захваты. Рым-болты/места строповки предназначены исключительно для подъема только двигателей без дополнительного оборудования, такого как фундаментные плиты, редукторы и т. д. Двигатели с усиленными подшипниками поставляются с транспортировочными предохранителями.

Транспортировочный предохранитель с конца вала следует снимать только перед монтажом двигателя и перед его включением.

15. Система контактных колец
Необходимо регулярно следить за системой контактных колец. Рекомендуется непосредственно после пуска в эксплуатацию проверить контактные кольца 2 – 3 раза, т.е. примерно через каждые 50 рабочих часов. Затем требуется регулярный уход, периодичность которого определяется соответствующими эксплуатационными условиями. На поверхности контактных колец должна образовываться патина. Обычно она появляется после 100 до 500 рабочих часов. Если на поверхности контактных колец появляются глубокие канавки или следы сгорания, то тогда их необходимо очистить или в случае необходимости проточить. Появление небольших канавок не даёт ещё повода к обточке. Необходимо проверять давление угольных щёток. Оно должно составлять 18,5 до 24 кПа. При замене щёток всегда применять одинаковую марку угольных щёток. Новые угольные щётки должны быть отшлифованы. У карманных щёткодержателей необходимо следить за тем, чтобы из-за загрязнения не вызывалось заклинивание угольных щёток. Угольные щётки подлежат естественному износу. Стирание может составлять 3 до 5 мм в течении 1.000 рабочих часов.

16. Слив конденсированной воды
На местах применения, на которых могут появляться роса и конденсированная вода внутри двигателя, необходимо регулярно спускать собранную конденсированную воду через отверстие для слива конденсированной воды на самой низкой точке подшипникового щита, а затем опять закрыть отверстие.

17. Чистка
Для того, чтобы не препятствовать действию охлаждающего воздуха, необходимо все части двигателя регулярно чистить. В большинстве случаев достаточно продуть сжатым воздухом, не содержащим воду и масло. Особенно необходимо держать чистыми вентиляционные отверстия и пространства между рёбрами. Регулярно удалять угольную пыль, осевшую в результате естественного износа внутри двигателя или в пространстве контактных колец. Рекомендуется при регулярных осмотрах рабочей машины проверять также и электродвигатели.

18. Дополнительные устройства
В качестве опций с двигателями поставляются дополнительные устройства:

18.1 Защитное термореле двигателя
Для контроля средней температуры обмотки статора в двигатель могут встраиваться температурные щупы (позистор, KTY, TS или PT100). Для их подключения в основной или дополнительной клеммовой коробке предусмотрены соответствующие дополнительные клеммы для контуров вспомогательного тока. Дополнительные устройства подключаются к этим клеммам согласно прилагаемой коммутационной схеме.

Строго запрещается испытание на проход цепи холоднопроводящего датчика контрольной лампой, индуктором с рукояткой и подобными приборами, так как это ведёт к мгновенному разрушению датчиков. При возможно необходимом измерении холодного сопротивления (при прим. 20°C) цепи датчиков измерительное напряжение не должно превышать 2,5 В постоянного тока. Рекомендуется измерение с помощью мостика Витстона с питающим напряжением 4,5 В постоянного тока. Холодное сопротивление цепи датчиков не должно превышать 810 ом, измерение тёплого сопротивления не требуется.



У двигателей с термической защитой обмотки должны быть приняты меры в отношении того, что после срабатывания термической защиты обмотки и последующего охлаждения двигателя не могли возникнуть опасности из-за непреднамеренного автоматического повторного включения.

18.2 Подогрев при простое

Напряжение питающей сети указано на фирменной табличке двигателя. Для ее подключения в основной или дополнительной клеммовой коробке предусмотрены соответствующие клеммы для контуров вспомогательного тока. Дополнительные устройства подключаются к этим клеммам согласно прилагаемой коммутационной схеме. Подогрев при простое разрешается включать только после отключения двигателя. Включать его во время работы двигателя запрещается.

18.3 Блок принудительной вентиляции

Блок принудительной вентиляции во время работы главного двигателя отвечает за отвод потерь тепла. Двигатель блока принудительной вентиляции включается во время работы главного двигателя. После выключения главного двигателя блок принудительной вентиляции имеет обусловленный температурой выбег. У двигателей с блоками принудительной вентиляции, зависимыми от направления вращения вала, обязательно следует соблюдать направление вращения (см. стрелку). Разрешается использовать только поставляемые производителем устройства принудительной вентиляции. Блок принудительной вентиляции подключается в клеммовой коробке согласно входящей в комплект поставки коммутационной схеме.

19. Гарантия, ремонт, запасные части

За гарантийное обслуживание отвечают наши контрактные мастерские гарантийного ремонта, если специально не оговорено иное. В этих мастерских профессионально выполняются также все прочие необходимые работы. Информацию об организации нашей службы по работе с клиентами можно запросить на заводе. Информация о запасных частях содержится в разделе 25 Устройство двигателя настоящего руководства по эксплуатации и техобслуживанию. Надлежащее техобслуживание, какое требуется в разделе «Техобслуживание», не рассматривается как вмешательство в смысле положений о гарантии. Таким образом, оно не освобождает завод от договорных гарантийных обязательств.

20. Электромагнитная совместимость

Было проверено соответствие двигателей как несамостоятельный узел с нормами электромагнитной совместимости (EMV). Потребитель установок отвечает за то, чтобы приборы или установки в целом соответствовали соответствующим нормам электромагнитной совместимости.

21. Устранение помех

Устранение общих неисправностей механического или электрического характера может быть произведено согласно схеме из раздела 26 Устранение неисправностей. Еще раз обращаем особое внимание на необходимость соблюдения всех правил техники безопасности при устранении неисправностей.

22. Соединение клеммных плит

Для машин только с одним концом вала или двумя концами вала различной толщины направлением вращения ротора является таковое, наблюдаемое со стороны торца для одного конца вала и со стороны толстого конца для двух валов.

К каждому двигателю прилагается соответствующая коммутационная схема, согласно которой выполняется подключение. Подключение контуров вспомогательного тока выполняется согласно прилагаемой дополнительной коммутационной схеме.

23. Утилизация

При утилизации машин следует соблюдать действующие национальные предписания. Далее следует учитывать, что масла и смазки следует утилизировать в соответствии с предписаниями по их утилизации. Смешивать их с растворителями, холодными очищающими средствами или остатками краски запрещается.

Для вторичного использования отдельные материалы подвергаются сортировке. Важнейшими компонентами являются чугун (корпус), сталь (вал, листовая сталь статора и ротора, мелкие детали), алюминий (ротор), медь (обмотка) и пластики (изоляционные материалы, например, полиамид, полипропилен и т. д.). Электронные компоненты, такие как печатные платы (преобразователь, датчики и т. д.) утилизируются отдельно.

1. Generalità

Per le serie di motori indicate di seguito è necessario osservare le istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione supplementari:

- Motori asincroni trifase antideflagranti (tipi di protezione antideflagrante "eb", "ec", "tb", "tc")
- Motori autofrenanti
- Motori per gas di combustione
- Motori asincroni trifase con rotore a gabbia a bassa tensione con grado di protezione IP 57S
- Motori asincroni trifase raffreddati ad acqua con rotore a gabbia per bassa tensione
- Motori asincroni monofase con rotore a gabbia
- Motori sincroni a magneti permanenti per esercizio su convertitore di frequenza
- Motori a riluttanza
- Gruppi di ventilazione forzata, motori a ventilazione forzata

Per evitare danni ai motori ed alle apparecchiature da azionare, occorre osservare le disposizioni delle istruzioni per l'uso e la manutenzione e le eventuali integrazioni in vigore. In particolare, per evitare pericoli vanno rispettate scrupolosamente le avvertenze per la sicurezza che sono allegate separatamente. Per maggior chiarezza le istruzioni d'uso e manutenzione non possono contenere ogni singola informazione per i vari settori di impiego e campi di applicazioni con esigenze particolari. Sarà l'utilizzatore a prendere le precauzioni necessarie durante il montaggio.

1.2. Personale qualificato

Le operazioni di montaggio, messa in funzione ed uso dei motori possono essere eseguite soltanto da personale specializzato che, in virtù della propria formazione ed esperienza specifica e degli insegnamenti ricevuti, disponga di sufficienti conoscenze in merito a



- direttive di sicurezza
- norme antinfortunistiche
- direttive e regole generalmente riconosciute della tecnica (ad esempio direttive VDE, norme).

Il personale specializzato deve essere in grado di valutare i lavori della cui esecuzione è stato incaricato e di riconoscere ed evitare possibili pericoli. Il personale specializzato deve altresì essere autorizzato dalla persona responsabile della sicurezza dell'impianto all'esecuzione dei necessari lavori ed attività.

1.3. Utilizzo previsto

Il motore in oggetto può essere destinato solo all'utilizzo previsto ed indicato dal produttore nel catalogo e nella relativa documentazione tecnica. Qualsiasi utilizzo diverso o che esuli da quanto specificato è pertanto considerato improprio. L'utilizzo corretto comporta anche il rispetto di tutta la relativa documentazione. Non è consentito apportare modifiche o trasformazioni al motore. Prodotti e componenti di provenienza esterna da utilizzarsi con il motore devono essere consigliati e/o autorizzati dal produttore.

1.4. Esclusione della responsabilità

Il rispetto delle presenti istruzioni e le condizioni e metodologie di installazione, azionamento, utilizzo e manutenzione del motore elettrico non possono esse-

re controllati dal produttore. Un'esecuzione scorretta dell'installazione può comportare danni materiali e di conseguenza mettere a repentaglio l'incolumità delle persone. Pertanto non ci assumiamo responsabilità di alcun tipo per eventuali perdite, danni o spese risultanti da o in relazione ad una scorretta installazione, un azionamento improprio o utilizzo e manutenzione errati del prodotto. E' nostro preciso intento migliorare costantemente i nostri prodotti. Pertanto ci riserviamo il diritto di apportare, senza preavviso, modifiche al prodotto, ai dati tecnici o alle istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione. Modelli, dati tecnici ed illustrazioni sono sempre vincolanti soltanto previa conferma scritta dello stabilimento di fornitura.

1.5 Regolamento sui motori UE (CE) n. 640/2009

Da giugno 2011 è entrato in vigore il R (CE) n. 640/2009 della Commissione europea per i motori elettrici. Tale regolamento stabilisce le specifiche per la progettazione ecocompatibile per i motori asincroni trifase a bassa tensione a 2, 4 e 6 poli nel campo di potenza compreso tra 0,75 kW e 375 kW.

Ogni specifica di progettazione ecocompatibile si applica secondo il seguente calendario:

- **a partire dal 16 giugno 2011** i motori devono avere come minimo un livello di efficienza **IE2**, quale definito all'allegato I, punto 1 del Regolamento.
- **a partire dal 1 gennaio 2015** i motori con una potenza nominale compresa tra **7,5 e 375 kW** devono avere come minimo il livello di efficienza **IE3**, quale definito all'allegato I, punto 1, oppure il livello di efficienza **IE2**, di cui all'allegato I, punto 1, e devono essere muniti di **variante di velocità**.
- **a partire dal 1 gennaio 2017** tutti i motori con una potenza nominale compresa tra **0,75 e 375 kW** devono avere come minimo il livello di efficienza **IE3**, quale definito all'allegato I, punto 1, oppure il livello di efficienza **IE2**, di cui all'allegato I, punto 1, e devono essere muniti di variatore di velocità.

Il Regolamento consente in questo modo all'utilizzatore di impiegare un motore IE3 (per velocità fisse o variabili) o un motore IE2 in combinazione con un regolatore di velocità. **L'utilizzatore è responsabile dell'osservanza delle direttive previste dal Regolamento UE. Il fabbricante del motore provvede a realizzare una marcatura corrispondente sul prodotto.**

Gli ambiti di applicazione e le deroghe per le versioni speciali sono riportati in dettaglio nel Regolamento (CE) n. 640/2009 e nel Regolamento (CE) n. 4/2014

2. Descrizione

I motori sono conformi alle normative IEC 34-1, EN 60034-1 e ad altre norme europee vigenti in materia. Una fornitura conforme a norme particolari (per esempio norme di classificazione, norme per la protezione contro le esplosioni) sarà possibile. Por quanto riguarda la globalità della fornitura, valgono i dati sulla relativa conferma del contratto.

3. Rendimento

Il rendimento viene determinato in base alle prescrizioni della norma EN 60034-2-1. Per motori con meno di 1kW di potenza si effettua la misurazione diretta. L'incertezza della misura di questo procedimento è classificata come

“bassa”. Nei motori a partire da 1kW di potenza si ricorre al metodo di determinazione delle singole perdite. Le perdite aggiuntive vengono determinate sulla base delle perdite residue. L'incertezza della misura anche per questo procedimento è classificata come “bassa”. La targa dati dei motori a risparmio energetico contiene l'indicazione del rendimento e della classe di rendimento secondo la normativa EN 60034-30.

4. Tipo di protezione

Il tipo di protezione dei motori è specificato sulla loro targhetta, attrezzature supplementari collegate al motore si possono differenziare dal motore per il tipo di protezione, nell'installazione dei motori occorre tenerne conto. Nell'installazione di motori all'aperto (tipo di protezione ≥ IP 44) occorre fare attenzione che i motori siano protetti contro le influenze atmosferiche (rimanere bloccati dal ghiaccio per effetto della caduta diretta di pioggia, neve e ghiaccio).

5. Forma di costruzione

La forma di costruzione dei motori è specificata sulla targhetta. Un impiego in una forma di costruzione diversa è consentito solo con l'autorizzazione da parte del costruttore ed eventualmente, modifica secondo le sue prescrizioni. L'utilizzatore deve evitare, soprattutto nei tipi di costruzione con albero verticale, la caduta di corpi estranei nell'interno del copriventola.

6. Trasporto ed immagazzinamento

Se possibile, i motori dovrebbero venire immagazzinati solo in locali chiusi ed asciutti. L'immagazzinamento in posti all'aperto con tettoia è consentito solo per breve tempo, ed in tal caso occorre proteggerli contro tutti gli influssi ambientali nocivi. Vanno anche protetti contro danni di origine meccanica. I motori non devono venire né trasportati né immagazzinati appoggiati sul copriventola. Per il trasporto vanno utilizzati i golfari/anelli di sospensione dei motori mediante mezzi di bloccaggio adatti. I golfari/gli anelli di sospensione sono previsti solo per sollevare i motori senza ulteriori parti montate come piastre base, ingranaggi ecc. Se dopo il montaggio le viti ad anello vengono rimosse, i fori filettati dovranno essere chiusi come richiesto dal tipo di protezione. In caso di immagazzinamento prolungato, al fine di evitare danni ai cuscinetti durante l'inattività, occorre prevedere un ambiente il più possibile esente da vibrazioni. In caso di immagazzinamento protratto per periodi superiori a 12 mesi, prima della messa in funzione, occorre effettuare un controllo delle condizioni del grasso.

7. Smontaggio del bloccaggio per il trasporto

Nel caso di motori con bloccaggio di sicurezza per il trasporto (cuscinetti a rulli) occorre allentare la vite a testa esagonale che serve a fissare il bloccaggio per il trasporto e rimuoverla con il bloccaggio per il trasporto. Occorre quindi avvitare la vite del coperchio dei cuscinetti, imballata in un sacchetto dentro la scatola morsettieria, sul coperchio. Se la versione del motore lo prevede, al sacchetto è allegata una rondella elastica, che, prima di avvitare la vite del coperchio del cuscinetto, va infilata su quest'ultima. Una volta smontata la protezione di trasporto, occorre impedire, mediante adeguate misure, eventuali micro-movimenti del rotore (pericolo di danni causati dalla prolungata inattività).

La protezione di trasporto è concepita esclusivamente per il trasporto! Non può essere utilizzata per la presa di carico!

8. Installazione e montaggio

Dato che nel funzionamento conforme di motori elettrici sulla loro superficie potrebbero presentarsi temperature di oltre 100°C, quando i motori sono installati in zone accessibili, non devono essere toccati. Non è consentito nemmeno che delle parti sensibili alla temperatura vengano fissate oppure appoggiate su di essi.

Nei modelli IM B14 ed IM B34 occorre fare attenzione a non superare le profondità di avvitamento massime indicate nella tabella di seguito riportata (pericolo di danneggiamento dell'avvolgimento!). Le aperture per la ventilazione devono essere lasciate libere e le distanze minime prescritte nelle schede delle dimensioni vanno rispettate per non compromettere la corrente dell'aria di raffreddamento. Occorre provvedere che il fluido di raffreddamento riscaldato soffiato via non venga aspirato di nuovo. Nell'estremità dell'albero rivolta verso l'alto l'utente deve impedire la penetrazione di liquidi lungo l'albero stesso!

La chiavetta di adattamento a molla sull'estremità dell'albero è protetta dal manicotto di protezione dell'albero solamente per il trasporto e l'immagazzinamento, una messa in funzione o una prova con la chiavetta di adattamento a molla fissata solo mediante il manicotto di protezione dell'albero è severamente vietata, per via del rischio che la chiavetta di adattamento a molla venga proiettata dalla forza centrifuga.

Quando si monta l'elemento di trasmissione (come innesto, pignone oppure puleggia) occorre utilizzare dei dispositivi di montaggio, oppure occorre scaldare la parte da applicare. Per il montaggio le estremità dell'albero sono dotate di fori filettati in conformità alla norma DIN 332 parte 2. Il montaggio a colpi di elementi di trasmissione sull'albero non è consentito, in quanto l'albero, i cuscinetti ed altre parti del motore possono subire dei danni. Tutti gli elementi da montare sull'estremità dell'albero vanno equilibrati dinamicamente con accuratezza in conformità al sistema di equilibratura del motore (chiavetta di adattamento a molla intera oppure a metà). I rotori dei motori sono equilibrati con mezza chiavetta di adattamento a molla, ciò è indicato sulla targhetta delle prestazioni con la lettera H di seguito al numero del motore. Motori con la lettera F dopo la matricola del motore sono equilibrati con l'intera chiavetta di adattamento a molla. I motori vanno possibilmente installati in modo che siano senza vibrazioni. Nel caso di motori in versione con poche vibrazioni occorre attenersi a istruzioni particolari. È compito dell'utilizzatore provvedere dopo la conclusione del montaggio alla protezione delle parti mobili e garantire la sicurezza del funzionamento.

Nel caso di accoppiamento diretto con la macchina azionata occorre allineare in modo particolarmente preciso. Gli assi di entrambe le macchine devono essere allinea-

ti. L'altezza assiale va resa uguale mediante gli spessori corrispondenti. Le trasmissioni a cinghia sollecitano il motore con forze radiali relativamente grandi. Nel dimensionamento delle trasmissioni a cinghia oltre alle norme ed ai programmi di calcolo del costruttore delle cinghie occorre fare attenzione a non superare la forza radiale causata dalla trazione e dal precarico della cinghia e consentita dalle nostre specifiche all'estremità dell'albero del motore. Soprattutto nel montaggio occorre regolare il precarico della cinghia esattamente secondo le specifiche del costruttore della cinghia stessa.

Per effetto dell'impiego di cuscinetti a rulli cilindrici ("supporto rinforzato" VL) vi è la possibilità che vengano assorbiti carichi radiali relativamente elevati o masse considerevoli all'estremità dell'albero motore. Il carico radiale minimo all'estremità dell'albero deve corrispondere ad un quarto del carico radiale ammesso. Occorre tenere conto del carico ammesso all'estremità dell'albero. Questi dati sono riportati nelle tabelle e negli schemi contenuti nei dati costruttivi per la selezione.

La discesa al di sotto del carico radiale minimo può comportare, nell'arco di pochi secondi, danni ai cuscinetti. Marce di prova in assenza di carico possono essere effettuate solo per brevi intervalli di tempo.

I fori filettati nei tipi di flangia riportati nella tabella sottostante sono fori passanti (forma costruttiva IMB14, IMB34). Al fine di evitare danneggiamenti alla testa avvolgitrice dell'avvolgimento motore, sarà necessario osservare le profondità massime di avvitamento consentite, come indicato nella seguente tabella.

Tipo di flangia secondo EN 50347	Tipo di flangia vecchio secondo DIN 42948	Profondità d'avvitamento in mm
FT65	C80	6,5
FT75	C90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12
FT215	C250	12

Se si impiega un motore di forma costruttiva IMB34 senza connessioni di flange, l'utilizzatore dovrà intervenire adeguatamente sui fori passanti al fine di garantire il grado di protezione.

9. Prova di isolamento e cambio del grasso/dei cuscinetti

Nella prima messa in funzione e soprattutto dopo un immagazzinamento prolungato, occorre misurare la resistenza di isolamento dell'avvolgimento rispetto alla massa e tra le fasi. La prova va eseguita con tensione nominale, ma almeno con una tensione di 500 V.

Durante ed immediatamente dopo la misurazione sui morsetti si presentano delle tensioni pericolose, non toccare i morsetti per nessun motivo, osservare scrupolosamente le istruzioni per l'uso dello strumento per la misurazione dell'isolamento!

A seconda della tensione nominale U_N ad una temperatura di avvolgimento di 25 °C occorre rispettare i seguenti valori minimi:

Potenza nominale P _N in kW	Resistenza di isolamento riferita alla tensione nominale in kΩ/V
1 < P _N ≤ 10	6,3
10 < P _N ≤ 100	4
100 < P _N	2,5

Se si finisce al di sotto dei valori minimi, l'avvolgimento va seccato in modo opportuno, fino a quando la resistenza di isolamento corrisponde al valore richiesto. Dopo un lungo immagazzinamento, prima di mettere in funzione, occorre controllare visivamente il grasso dei cuscinetti e, se si presentano degli indurimenti oppure altre irregolarità, occorre sostituirlo. Se i motori vengono messi in servizio per la prima volta solo dopo più di tre anni dalla loro consegna da parte del costruttore, occorre in ogni caso sostituire il grasso dei cuscinetti. Nel caso di motori con cuscinetti coperti oppure a tenuta, i cuscinetti vanno sostituiti con cuscinetti nuovi dello stesso tipo dopo un periodo di immagazzinamento di quattro anni.

10. Collegamento del motore

Il collegamento deve essere eseguito da un esperto nel rispetto delle disposizioni di sicurezza vigenti. Al di fuori della Germania devono essere applicate le normative vigenti nei rispettivi paesi d'utilizzo. Le indicazioni riportate sulla targhetta devono essere assolutamente rispettate!

Nell'effettuare il collegamento dei motori occorre in particolare controllare che gli allacciamenti nella cassetta terminale siano correttamente eseguiti. I dadi e le viti di raccordo devono essere ben stretti ma non forzati. Prima di procedere all'allacciamento delle linee di alimentazione di rete occorre eventualmente registrare anche i collegamenti preesistenti del motore.



Prospetto delle scatole di connessione

Tipo di morsettiera	Piastra morsetti	Corrente nominale [A]	Filettatura di collegamento	Coppia di serraggio [Nm]
KA 05	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M5	30	M5	2,4 ± 0,2
KA 25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KA 25 A SS	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
K 63/25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KK 63 A	SB 6	63	M6	4 ± 1
KK 100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200/100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200 A	SB 10	200	M10	12,5 ± 2,5
KK 400 A	SB 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-20	630	M20	30 ± 4
KK 1000 A	KLSO 1000	1000	sbarra collettrice	-

11 . Messa in funzione

Si richiama di nuovo l'attenzione sull'osservanza scrupolosa delle avvertenze per la sicurezza. Tutti i lavori vanno effettuati solo quando il motore è senza tensione. L'installazione deve svolgersi osservando scrupolosamente le norme vigenti e va eseguita da personale specializzato competente. Prima di tutto occorre confrontare le specifiche della rete (tensione e frequenza) con le specifiche sulla targhetta delle prestazioni del motore. Le dimensioni del cavo di collegamento vanno adattate alle correnti nominali del motore. La descrizione dei punti di collegamento del motore è conforme alla norma EN 60034-8 (VDE 0530 parte 8). Al punto 24. Schemi elettrici per il collegamento di motori trifase di queste istruzioni sono stampati i più frequenti schemi elettrici per motori trifase nella versione base, conformemente ai quali si esegue il collegamento. Per altre versioni vengono forniti schemi elettrici particolari, incollati sul coperchio della scatola morsettiera oppure allegati nella scatola morsettiera. Per il collegamento di dispositivi ausiliari e di protezione (per esempio scaldiglie) può essere prevista una scatola morsettiera supplementare, per la quale valgono le stesse norme come per la morsettiera principale.

I motori vanno messi in funzione con una protezione contro le sovracorrenti, regolata in modo corrispondente ai dati nominali del motore ($\approx 1,05 I_{nom}$). Altrimenti, in caso di danni agli avvolgimenti, non è previsto alcun diritto di garanzia. Prima della prima accensione si raccomanda di controllare le resistenze di isolamento tra l'avvolgimento e la massa e tra le fasi (v. sezione 9). Dopo un lungo immagazzinamento è assolutamente necessario misurare la resistenza di isolamento. Prima di collegare la macchina operatrice occorre controllare il senso di rotazione del motore, per evitare eventuali danni alla macchina operatrice stessa. Quando le linee di alimentazione vengono allacciate con la sequenza di fase L1, L2, L3 a U, V, W, si determina la rotazione destrorsa (guardando l'estremità dell'albero lato comando DE). In caso di scambio di due collegamenti, si determina la rotazione sinistrorsa (ad esempio L1, L2, L3 a V, U, W). Nelle macchine per un solo senso di rotazione, il senso di rotazione prescritto è contrassegnato da una freccia direzionale apposta sulla macchina.

Le coppie di serraggio consentite per le viti della piastra dei morsetti sono riportate nella seguente tabella.

Coppie di serraggio per viti di cassetta di collegamento, scudi dei cuscinetti e copricuscinetto. Serie W., K.. da 56 a 132T

Tipo		Modello	Scudo cuscinetto		Copricuscinetto fisso		Morsettiera	
W.2., KPE., K21.	W.1., KP., K20.		DS	NS	DS	NS	e/o adattatore	Coperchio
Viti/Coppia di serraggio viti M _A								
63...	56...	tutti	M 4 2,0 Nm	M 4 2,0 Nm	M 4 1,5 Nm (in W., K. 100 L M 5 2,0 Nm)	M 4 1,5 Nm		M 5 1,0 Nm
71...	63...							
80...	71...		M 5 4,0 Nm	M 5 4,0 Nm				
90...	80...							
100 L	90...		M 6 7,0 Nm	M 6 7,0 Nm				
100 LX, 112...	100...	B3	M 8 10,0 Nm	M 8 10,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 4 2,5 Nm	
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					
132 S...T	-	B3, B14 FT130	M 8 10,0 Nm					
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					M 4 2,0 Nm

Coppie di serraggio per viti di cassetta di collegamento, scudi dei cuscinetti e copri-cuscinetto. Serie W., K.. da 112 a 355

Diametro (Ø) filetto	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Scudi dei cuscinetti	-	-	25	45	75	170	275
Copricuscinetto	5	8	15	20	20	-	-
Morsettiera	-	4	7,5	12,5	-	20	-

Prima di chiudere la scatola morsettiera è assolutamente necessario controllare che

- l'allacciamento sia stato eseguito in conformità allo schema di collegamento
- tutti i collegamenti della scatola morsettiera siano fissati correttamente
- tutti i valori minimi delle distanze di scarica siano stati rispettati (maggiore di 8 mm fino a 500 V, maggiore di 10 mm fino a 750 V, maggiori di 14 mm fino a 1000 V)
- l'interno della scatola morsettiera sia pulito e senza corpi estranei
- i passaggi di cavi non utilizzati siano chiusi e le viti di chiusura dotate di guarnizioni siano ben avvitate
- la guarnizione di tenuta, nel coperchio della scatola morsettiera sia pulita e saldamente incollata e che tutte le superfici di tenuta per assicurare il tipo di protezione siano in ottimo stato.

Prima di accendere il motore occorre controllare che tutte le norme di sicurezza siano rispettate, che la macchina sia montata ed orientata in modo regolare, che tutte le parti da fissare e tutti i collegamenti verso massa

siano fissati saldamente, che i dispositivi ausiliari e supplementari siano in grado di funzionare e collegati in modo regolamentare e che la chiavetta di adattamento a molla di una seconda estremità dell'albero eventualmente presente sia assicurata contro la proiezione per forza centrifuga. Se possibile, il motore va acceso senza carico. Se funziona silenziosamente e senza rumori anomali, si carica il motore con la macchina operatrice. Nella messa in funzione è raccomandabile osservare gli assorbimenti di corrente quando il motore è caricato dalla sua macchina operatrice, in modo da riconoscere immediatamente possibili sovraccarichi e asimmetrie dal lato rete. Nell'accensione l'avviatore deve sempre trovarsi in posizione di avvio. Nel caso di motori ad anelli occorre fare attenzione al funzionamento ineccepibile delle spazzole. Per principio esse dovrebbero essere esenti da scintille. In caso di dotazioni quali trasduttori, freni, ecc. valgono le istruzioni per l'uso e la manutenzione fornite dai rispettivi produttori.

12.1 Manutenzione

Si fanno presenti ancora una volta le avvertenze per la sicurezza, soprattutto le operazioni di scollegamento, la sicurezza contro la riaccensione, il controllo per verificare l'assenza di tensione di tutte le parti collegate con un generatore di tensione.
Quando si separa il motore dalla rete per dei lavori di manutenzione, occorre fare attenzione in modo particolare che anche eventuali circuiti ausiliari, per esempio scaldiglie, ventilatori esterni, freni, vengano separati dalla rete. Se nel corso di lavori di manutenzione risulta necessario smontare il motore, occorre rimuovere sugli spallamenti di centraggio la massa sigillante presente, nel montag-

Cosa occorre fare?	Intervallo di tempo (frequenza)	Termini
Ispezione iniziale	Dopo circa 500 ore di esercizio	Entro 6 mesi
Controllo delle vie d'aria e della superficie del motore	A seconda del grado di sporco presente sul posto	
Aggiunta lubrificante (opzionale)	Vedi targhetta tipo e lubrificazione	
Ispezione principale	Circa 10.000 ore di servizio	Una volta all'anno
Scarico acqua di condensa	A seconda delle condizioni climatiche	

12.2 Ispezioni

12.2.1 Prima ispezione

In base alle prescrizioni, dopo circa 500 ore di servizio, e comunque entro sei mesi, deve essere effettuata una prima ispezione del motore.
I seguenti esami vengono effettuati a macchina ferma:
a) controllo della fondazione. Non devono formarsi crepe né danni di altra natura quali abbassamenti o simili.

I seguenti esami vengono effettuati con il motore acceso:
a) verifica dei parametri elettrici.
b) Controllo delle temperature dei cuscinetti. Si accerta se durante il funzionamento del motore si scende al di sotto delle temperature dei cuscinetti ammesse.
c) Verifica della rumorosità dei cuscinetti. Durante il funzionamento del motore si controlla acusticamente se la silenziosità del motore è peggiorata.

Qualora, durante l'ispezione, dovessero emergere divergenze rispetto ai valori riportati nelle istruzioni per l'uso e la manutenzione o altri difetti o errori, è necessario provvedere immediatamente alla relativa eliminazione.

12.2.2 Ispezione principale

In base alle prescrizioni, una volta all'anno, dopo circa 10.000 ore di servizio, occorre effettuare un'ispezione generale del motore.
I seguenti esami vengono effettuati a macchina ferma:
a) controllo della fondazione. Non devono formarsi crepe né danni di altra natura quali abbassamenti o simili.
b) Verifica della regolazione del motore. La regolazione del motore deve rientrare nelle tolleranze prescritte.
c) Controllo delle viti di fissaggio. Tutte le viti utilizzate per il fissaggio di collegamenti meccanici ed elettrici, devono essere ben strette (si veda anche la tabella "Coppie di serraggio per viti" al punto 11. "Messa in servizio" delle istruzioni per l'uso e la manutenzione).
d) Controllo delle linee e del materiale isolante. Durante la verifica si accerta se le linee ed i materiali iso-

gio occorre ripristinare la tenuta con una massa sigillante adatta per motori. Eventuali dischi di tenuta in rame già presenti vanno riapplicati in ogni caso.

Manutenzione, ispezioni e revisioni accurate e periodiche sono necessarie per individuare ed eliminare tempestivamente eventuali guasti prima che essi possano causare danni conseguenti. Dal momento che le condizioni di esercizio non sono definibili in modo esatto, si possono indicare solo termini generali presupponendo un funzionamento esente da guasti. Le tempistiche indicate devono sempre essere adattate alle condizioni locali (sporco, carico, ecc.).

lanti utilizzati sono in buono stato. Essi non devono presentare scolorimenti né tracce di bruciature e non devono essere rotti, strappati né risultare altrimenti difettosi.
e) Verifica della resistenza di isolamento. La resistenza di isolamento dell'avvolgimento deve essere controllata. Devono essere osservate le prescrizioni riportate nelle istruzioni per l'uso e la manutenzione (punto 9).
f) A seconda della qualità del grasso utilizzato e del supporto del motore, dopo 10.000 ore di servizio può rendersi necessario anche cambiare il grasso dei cuscinetti volventi (si veda anche il punto 13 "Cuscinetti e lubrificazione" delle istruzioni per l'uso e la manutenzione). In caso contrario devono essere osservati a parte i termini per la lubrificazione successiva previsti per i cuscinetti a rotolamento, in quanto essi divergono dagli intervalli prescritti per l'ispezione.

I seguenti esami vengono effettuati con il motore acceso:
a) verifica dei parametri elettrici.
b) Controllo delle temperature dei cuscinetti. Si accerta se durante il funzionamento del motore si scende al di sotto delle temperature dei cuscinetti ammesse.
c) Verifica della rumorosità dei cuscinetti. Durante il funzionamento del motore si controlla acusticamente se la silenziosità del motore è peggiorata.
Qualora, durante l'ispezione, dovessero emergere divergenze rispetto ai valori riportati nelle istruzioni per l'uso e la manutenzione o altri difetti o errori, è necessario provvedere immediatamente alla relativa eliminazione.

13. Cuscinetti e lubrificazione

I cuscinetti volventi dei motori nella versione normale vengono ingrassati in fabbrica o, nel caso di cuscinetti coperti da parte del costruttore, con grasso per cuscinetti volventi conforme alla norma DIN 51825 secondo la tabella seguente.

VEM motors GmbH:

Versione del motore	Denominazione grasso lubrificante	Den. secondo DIN 51825	Gamma di temperature in °C
Classe termica F Classe termica H, sfruttata secondo F Standard TII, AS, NS, VL, LL Versione marina (SS) Versione per gas di combustione	Asonic GHY 72	KE2R-40	da -40 a +180
per basse temperature	Asonic GLY 32	KPE2N-50	da -50 a +140
per alte temperature Classe termica H sfruttata secondo F Motori a rulliera ARB, ARC Versioni per gas di combustione	Berutox FH 28 KN	KHC1R-30	da -30 a +180
Versione centrale elettrica, motori secondo VIK con dispositivo per lubrificazione successiva	High-LUB LM 3 EP	KP3N-30	da -30 a +140
Per temperature ambiente molto elevate	Barrierta L55/3	-	da -25 a + 260
Richiesta del cliente	previo accordo con la progettazione di VEM		

VEM motors Thurm GmbH:

Versione del motore	Denominazione grasso lubrificante	Den. secondo DIN 51825	Gamma di temperature in °C
Classe termica F Classe termica H, sfruttata secondo F Standard Versione marina	Asonic GLY 32	KEHC2N-50	da -50 a +140
Per basse temperature	Isoflex PDL 300 A	KE1/2G-70	da -70 a +110
Per alte temperature, Classe termica H, sfruttata secondo H, Versioni per gas di combustione Versioni ferroviarie	Klüberquiet BHQ 72-102	KE2/3R-40	da -40 a +180
Per temperature ambiente molto elevate	Barrierta L55/3	-	da -25 a +260
Richiesta del cliente	previo accordo con la progettazione di VEM		

La qualità di grasso consente, nel caso di una usura normale e in condizioni ambientali normali, una funzione del motore di circa 10.000 ore di funzionamento per la versione bipolare e di circa 20.000 ore di funzionamento per la versione a più poli senza il cambio del grasso dei cuscinetti volventi, se non si conviene diversamente. Tuttavia lo stato del riempimento di grasso dovrebbe essere controllato di tanto in tanto già prima di questa scadenza. Indipendentemente dalle ore di servizio, nel caso dei cuscinetti a lubrificazione permanente, a causa della riduzione del potere lubrificante del grasso, occorre effettuare un cambio dei cuscinetti e/o del grasso dopo circa 4 anni. Il numero di ore di funzionamento effettivo vale solo nel funzionamento con numero di giri nominale. In caso di funzionamento nel convertitore, per il maggiore riscaldamento del motore, occorre ridurre i tempi di lubrificazione indicati

del 25% circa. Se, lavorando con il convertitore di frequenza, il motore supera la velocità nominale dei giri al minuto, la frequenza della lubrificazione complementare si riduce, approssimativamente in maniera inversamente proporzionale all'aumento dei suddetti giri. Il primo ingrassaggio dei cuscinetti si effettua dopo che questi sono stati puliti accuratamente con un solvente adatto. Va usato lo stesso tipo di grasso. Come sostituto è consentito utilizzare solo le qualità sostitutive nominate dal costruttore del motore. Occorre fare attenzione che lo spazio libero del cuscinetto può essere riempito di grasso solo fino a circa 2/3. Un riempimento totale di grasso del sistema di supporti e dei cappelli dei cuscinetti dà luogo ad un aumento della temperatura del cuscinetto e quindi ad un aumento dell'usura.

Nel caso di sistemi di supporti con dispositivi di lubrificazione, l'ingrassaggio va effettuato sul raccordo di lubrificazione mentre il motore è in moto ed in modo corrispondente alla quantità di grasso specificata per il rispettivo motore. Le scadenze per la ripetizione della lubrificazione si possono desumere dalla tabella riportata qui di seguito.

Grandezza		Versione bipolare	Versione quadrupolare o multipolare
Serie IEC/DIN	Serie Transnorm		
da 132 a 280	da 100 a 250	2.000 h	4.000 h
315	da 280 a 315	2.000 h	4.000 h
355	-	2.000 h	3.000 h

Le quantità di grasso necessarie per la rilubrificazione vanno desunte dalla tabella riportata qui di seguito (è necessaria nella prima rilubrificazione circa la doppia quantità, in quanto i tubi di lubrificazione sono ancora vuoti). Il grasso vecchio già consumato viene raccolto nella camera per grasso posta nel coperchio del cuscinetto esterno. Questo grasso usato deve essere tolto dopo circa cinque procedure di rilubrificazione, ad esempio nell'ambito di lavori di revisione.

Serie Transnorm Grandezza	Lunghezza Numero di poli	Quantità di grasso in cm ³		Serie IEC/DIN Grandezza	Lunghezza Numero di poli	Quantità di grasso in cm ³	
		Lato D	Lato N			Lato D	Lato N
112	tutti	10	10	132	M4, MX6	17	17
132	tutti	17	17	160	L2, MX2, L4, 6, 8	23	20
160	tutti	23	20	180	M2, L4	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31	200	L2, L4, 6, 8, LX6	31	23
200	2	31	31		LX2	31	31
	≥ 4	35	31	225	M2	31	31
225	2	35	35		M4, 6, 8, S4, 8	35	31
	≥ 4	41	35	250	M2	35	35
250	2	41	41		M4, 6, 8	41	35
	≥ 4	52	41	280	2	41	41
280	2	52	52		≥ 4	52	41
	≥ 4	57	52	315	S, M2	52	52
315	S2	57	52		S, M ≥ 4, MX2	57	52
	M, L, LX2	57	57		MY, L, LX2	57	57
	S4, 6, 8	64	52		MX4, 6, 8	64	52
	M, L, LX4, 6, 8	78	57		MY, L, LX4, 6, 8	78	57
355	2	57	57	355	2	57	57
	4	90	57		4, 6, 8	90	57
	6, 8	90	57				

I termini prescritti per la lubrificazione dei cuscinetti volventi non coincidono con gli intervalli di ispezione e pertanto sono da considerarsi a parte!

Le macchine, a partire dalla grandezza 315 M, sono dotate di serie di cuscinetti volventi con lubrificazione permanente, a partire dalla grandezza 315 MX sono dotate di un dispositivo di rilubrificazione che è disponibile come optional anche per i modelli di grandezza inferiore. Le indicazioni relative all'immagazzinamento ed alla lubrificazione sono riportate nelle istruzioni generali per il montaggio, l'uso e la manutenzione e/o sulla targhetta dati o su quella recante i dati relativi alla lubrificazione.



Gli interventi di manutenzione (ad eccezione delle lubrificazioni successive) possono essere effettuati soltanto a macchina spenta. Occorre accertarsi che la macchina sia in condizioni di sicurezza onde impedire la riaccensione e che su di essa sia apposto un cartello di segnalazione al riguardo.

Devono inoltre essere osservate le direttive di sicurezza e le norme antinfortunistiche dei rispettivi produttori durante l'utilizzo di oli, lubrificanti e detergenti!



I componenti adiacenti sotto tensione devono essere coperti!

Occorre altresì assicurare che i circuiti ausiliari, ad esempio la scaldiglia anticondensa, non siano sotto tensione.

Nella versione con foro per lo scarico dell'acqua di condensa occorre spalmare sulla vite di scarico/sul tappo di chiusura un adeguato mezzo di tenuta (ad esempio Epple 28)!

14. Immagazzinamento prolungato (oltre 12 mesi)

L'immagazzinamento a lungo termine deve avvenire in assenza di scosse/vibrazioni in ambienti chiusi ed asciutti in un campo di temperature compreso fra -20°C e +40°C ad una atmosfera priva di gas aggressivi, vapori, polveri e sali. I motori andrebbero trasportati ed immagazzinati preferibilmente nell'imballaggio originale. Non è consentito immagazzinare e trasportare il prodotto appoggiato sulla calotta di protezione del ventilatore. Le superfici metalliche non protette, quali ad esempio le estremità degli alberi e la flangia, devono essere dotate, oltre che della protezione provvisoria anticorrosione di fabbrica, anche di una protezione anticorrosione a lungo termine.

In caso di formazione di condensa sui motori alle condizioni ambientali esistenti, occorre adottare misure protettive contro l'umidità. In questi casi è necessario un imballaggio speciale con pellicola saldata ermeticamente o imballaggio con pellicola di plastica con materiali che assorbono l'umidità. Nelle cassette terminali dei motori devono essere inserite buste di materiale in grado di assorbire l'umidità.

Per il trasporto devono essere utilizzati i golfari/gli anelli di sospensione dei motori con adeguati mezzi di bloccaggio. I golfari/gli anelli di sospensione sono utilizzabili soltanto per il sollevamento dei motori senza ulteriori componenti installati, quali piastre di base, trasmissioni ecc. I motori dotati di supporto rinforzato vengono forniti con una protezione per il trasporto. La protezione per il trasporto all'estremità dell'albero deve essere rimossa soltanto al momento del montaggio del motore e prima dell'accensione.

15. Sistema di contatti striscianti

Il sistema di contatti striscianti va sottoposto ad un'osservazione continua. È consigliabile sottoporre ad un controllo gli anelli collettori immediatamente dopo la messa in funzione da 2 a 3 volte circa ogni 50 ore di funzionamento. Successivamente è necessaria una manutenzione regolare ad intervalli che dipendono dalle condizioni di funzione.

Sulla superficie degli anelli collettori deve formarsi una patina. Questa si forma in generale dopo una durata di funzionamento compresa tra 100 e 500 ore. Se sulla superficie degli anelli collettori si formano dei solchi pronunciati oppure delle tracce di combustione, occorre pulirli, oppure, in caso di necessità, tornerli esternamente. La formazione di solchi leggeri non costituisce un motivo per una lavorazione di ritocco. Occorre controllare la pressione delle spazzole di carbone. Essa deve ammontare a 18,5 fino a 24 kPa. Quando si sostituiscono le spazzole occorre utilizzare sempre la stessa marca di spazzole. Nuove spazzole di carbone devono essere smerigliate. Nel caso di portazpazzole a tasca

occorre fare attenzione che non si verifichi nessun bloccaggio delle spazzole di carbone per via della sporcizia. Le spazzole di carbone sono sottoposte ad un'usura naturale. L'asportazione di materiale può ammontare da 3 fino a 5 mm per 1.000 ore di funzionamento.

16. Scarico dell'acqua di condensa

In luoghi di utilizzo nei quali si deve prendere in considerazione la formazione di rugiada e quindi la formazione di condensa all'interno del motore, occorre scaricare ad intervalli di tempo regolari l'acqua di condensa raccolta attraverso l'apertura dello scarico dell'acqua di condensa nel punto più basso dello scudo del cuscinetto e l'apertura dovrà essere chiusa di nuovo.

17. Pulizia

Per non compromettere l'efficacia dell'aria di raffreddamento, occorre sottoporre regolarmente tutte le parti della macchina ad una pulizia. Di solito basta soffiare con aria compressa priva di acqua ed olio. Vanno tenute pulite soprattutto le aperture per la ventilazione e gli spazi tra le alette. La polvere di carbone depositata per effetto dell'abrasione naturale all'interno della macchina oppure negli spazi tra gli anelli collettori, va rimossa regolarmente. Si consiglia di includere i motori elettrici nelle revisioni regolari della macchina operatrice.

18. Dispositivi supplementari

I motori possono essere equipaggiati con dispositivi supplementari:

18.1. Protezione termica salvamotore

Per il monitoraggio della temperatura media degli avvolgimenti statorici si possono installare nel motore dei termorivelatori (conduttori a freddo, KTY, TS o PT100). Per il relativo allacciamento sono presenti nella cassetta di collegamento principale o in scatole di connessione secondarie appositi morsetti ausiliari per circuiti ausiliari. In questo caso l'allacciamento deve essere eseguito secondo lo schema delle connessioni allegato.

Una prova della continuità del circuito del sensore PTC (a resistenza con coefficiente di temperatura positivo) con spia di prova, generatore magnetoelettrico ecc. è severamente vietata, in quanto questo ha come conseguenza l'immediata distruzione del sensore. Nel caso in cui una misurazione della resistenza PTC (a circa 20 °C) del circuito del sensore, la tensione di misura non deve superare i 2,5 V in continua. Si raccomanda la misurazione con il ponte di Wheatstone con una tensione di alimentazione da 4,5 V in continua. La resistenza a freddo del circuito del sensore non deve superare gli 810 Ohm, una misurazione della resistenza a caldo non è necessaria.



Nel caso di motori con protezione termica dell'avvolgimento occorre prendere delle precauzioni, in modo che dopo che la protezione termica dell'avvolgimento è scattata con conseguente raffreddamento del motore, non possano sorgere pericoli a causa di una riaccensione automatica accidentale.

18.2. Scaldiglia anticondensa

La tensione di ingresso è indicata sulla targa del motore. Per il relativo allacciamento sono presenti nella cassetta di collegamento principale o in scatole di connessione secondarie appositi morsetti ausiliari per circuiti ausiliari. In questo caso l'allacciamento deve essere eseguito secondo lo schema delle connessioni allegato. La scaldiglia anticondensa può essere accesa solo dopo avere spento il motore. Non può essere accesa durante il funzionamento del motore.

18.3. Unità di ventilazione forzata

L'unità di ventilazione forzata assicura, durante il funzionamento del motore principale, la sottrazione del calore di dissipazione. Durante il funzionamento del motore principale il motore della ventilazione forzata deve essere acceso. Una volta spento il motore principale occorre garantire un'inerzia della ventilazione forzata dipendente dalla temperatura. Nei motori dotati di unità di ventilazione forzata dipendente dal senso di rotazione occorre assolutamente rispettare il senso di rotazione (vedi freccia indicatrice del senso di rotazione). Si possono utilizzare soltanto i gruppi di ventilazione forzata forniti dalla casa produttrice. L'unità di ventilazione forzata deve essere collegata secondo lo schema delle connessioni fornito in dotazione nella morsettiera.

19. Garanzia, riparazione, parti di ricambio

Per le riparazioni in garanzia sono competenti le nostre officine autorizzate, a meno che non sia stato espressamente concordato qualcosa di diverso. In queste officine vengono eseguite in modo professionale anche tutte le altre riparazioni eventualmente necessarie. Informazioni sull'organizzazione del nostro servizio clienti si possono richiedere alla fabbrica. Le parti di ricambio sono contenute nella sezione 25 Struttura dei motori di queste istruzioni per l'uso e la manutenzione. Una competente manutenzione, come richiesta nella sezione "Manutenzione" non costituisce un intervento ai sensi delle disposizioni sulla garanzia. Essa non esonera quindi la fabbrica dagli obblighi di garanzia convenuti.

20. Compatibilità elettromagnetica

La conformità dei motori come componenti non indipendenti con le norme della compatibilità elettromagnetica

è stata controllata. L'utilizzatore ha la responsabilità di assicurare che, mediante provvedimenti adatti gli apparecchi o gli impianti nel loro complesso, siano conformi alle norme esistenti sulla compatibilità elettromagnetica.

21. Eliminazione di guasti

L'eliminazione di disturbi di carattere generale di tipo meccanico ed elettrico si può eseguire seguendo lo schema della sezione 26 Eliminazione di guasti. Si fa presente espressamente ancora una volta l'osservanza di tutte le avvertenze per la sicurezza nell'eliminazione dei disturbi.

22. Collegamenti della piastra dei morsetti

Per una macchina con una sola estremità d'albero o con due estremità d'albero di diverso spessore come senso di rotazione vale quella direzione di rotazione del rotore che un osservatore ha modo di riscontrare osservando il lato frontale dell'estremità d'albero singola o dell'estremità dell'albero più grande.

Ad ogni motore è allegato uno schema delle connessioni vincolante in base al quale deve essere effettuato l'allacciamento. L'allacciamento dei circuiti ausiliari deve essere effettuato in base allo schema delle connessioni supplementare ugualmente allegato.

23. Smaltimento

Per lo smaltimento delle macchine occorre rispettare le normative vigenti a livello nazionale. Occorre inoltre assicurare lo smaltimento di oli e grassi nel rispetto del Regolamento Federale sugli Oli Esausti. Essi non possono essere contaminati con solventi, detergenti a freddo e residui di vernice.

Prima del riutilizzo occorre separare le singole sostanze. I principali componenti sono la ghisa grigia (cassa), acciaio (albero, lamiera statore e rotore, piccoli componenti), alluminio (rotore), rame (avvolgimenti) e materiali plastici (materiali isolanti quali ad esempio poliammide, polipropilene, ecc.). I componenti elettronici quali circuiti stampati (convertitori, trasduttori, ecc.) sono trattati separatamente.

— Συγκροτήματα ανεξάρτητου αερισμού, κινητήρες με ξεχωριστό αερισμό

Προς αποφυγή βλαβών στους κινητήρες και στους εξοπλισμούς που θα τεθούν σε λειτουργία, πρέπει να τηρηθούν οι κανονισμοί του εγχειριδίου χειρισμού και συντήρησης και ενδεχομένως οι ισχύουσες συμπεληρώσεις. Ιδιαίτερα πρέπει να τηρηθούν αυστηρά, για την αποφυγή κινδύνων, οι υποδείξεις ασφαλείας, οι οποίες επισυνάπτονται ξεχωριστά. Για το λόγο ότι το εγχειρίδιο χειρισμού και συντήρησης, για χάρη του ευσύνοππου, δεν είναι δυνατόν να περιέχει διεξοδικές πληροφορίες για όλα τα πεδία ειδικών εφαρμογών και όλους τους τομείς ειδικών απαιτήσεων, επιβάλλεται κατά τη συναρμολόγηση ή λήψη κατάλληλων προστατευτικών μέτρων από την πλευρά του χρήστη.

1.2. Καταρτισμένο προσωπικό

Η εκτέλεση εργασιών συναρμολόγησης και θέσης σε λειτουργία, καθώς και η λειτουργία των κινητήρων επιτρέπεται αποκλειστικά και μόνο σε εξειδικευμένο προσωπικό, το οποίο διαθέτει βάσει της εκπαίδευσης, της πείρας και της κατατόπισης του επαρκείς γνώσεις σχετικά με



- προδιαγραφές ασφαλείας,
- προδιαγραφές πρόληψης ατυχημάτων,
- οδηγίες και αναγνωρισμένους τεχνικούς κανόνες (π.χ. διατάξεις VDE, πρότυπα).

Το εξειδικευμένο προσωπικό πρέπει να είναι σε θέση να κρίνει τις εργασίες που του ανατίθενται, να αντιλαμβάνεται πιθανούς κινδύνους και να τους αποφεύγει. Πρέπει να είναι εξουσιοδοτημένο από το άτομο που είναι υπεύθυνο για την ασφάλεια της εγκατάστασης να εκτελεί τις αναγκαίες εργασίες και ενέργειες.

1.3. Χρήση σύμφωνα με τον προορισμό:

Ο παρών κινητήρας είναι εγκεκριμένος μόνο για το σκοπό χρήσης που προβλέπεται από τον κατασκευαστή και που αναφέρεται στον κατάλογο και την αντίστοιχη τεχνική τεκμηρίωση. Κάθε άλλη χρήση που ξεπερνά τα παραπάνω όρια θεωρείται μη σύμφωνη με τον προορισμό. Πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη και όλα τα σχετικά έγγραφα προϊόντων. Δεν επιτρέπονται οι μετατροπές ή οι ανακατασκευές του κινητήρα. Ξένα προϊόντα και εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται μαζί με τον κινητήρα, πρέπει να συνιστώνται ή να είναι εγκεκριμένα από τον κατασκευαστή.

1.4. Αποποίηση ευθύνης:

Τόσο η τήρηση αυτών των οδηγιών, όσο και οι συνθήκες και οι μέθοδοι κατά την εγκατάσταση, τη λειτουργία, τη χρήση και τη συντήρηση του ηλεκτροκινητήρα δεν μπορούν να επιτηρηθούν από τον κατασκευαστή. Αν η εγκατάσταση πραγματοποιηθεί με ακατάλληλο τρόπο, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε υλικές ζημιές και ως εκ τούτου να θέσει άτομα σε κίνδυνο. Συνεπώς δεν αναλαμβάνουμε καμία ευθύνη για απώλειες, ζημιές ή έξοδα, τα οποία προκύπτουν από λανθασμένη εγκατάσταση, ακατάλληλη λειτουργία και λανθασμένη χρήση και συντήρηση, ή που σχετίζονται με κάποιον τρόπο με τα παραπάνω. Προσπαθούμε συνεχώς να βελτιώνουμε τα προϊόντα μας. Ως εκ τούτου επιφυλασσόμαστε του δικαιώματος αλλαγών στο προϊόν, τα τεχνικά στοιχεία ή τις οδηγίες συναρμολόγησης, χειρισμού και συντήρησης, χωρίς προηγούμενη ειδοποίηση. Τα μοντέλα, τα τεχνικά στοιχεία και οι απεικονίσεις καθίστανται δεσμευτικά μόνο έπειτα από γραπτή έγκριση του προμηθευτή.

1.5 Ευρωπαϊκός κανονισμός (ΕΚ), αρ. 640/2009,

όσον αφορά τον οικολογικό σχεδιασμό των ηλεκτροκινητήρων Από τον Ιούνιο του 2011 ισχύει ο κανονισμός (ΕΚ) αρ. 640/2009 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τους ηλεκτροκινητήρες. Ο κανονισμός αυτός ρυθμίζει τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για 2πολικούς, 4πολικούς και 6πολικούς τριφασικούς ασύγχρονους κινητήρες χαμηλής τάσης στην περιοχή απόδοσης από 0,75 kW έως 375 kW.

Οι μεμονωμένες απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού τίθενται σε ισχύ ανάλογα με το ακόλουθο χρονοδιάγραμμα:

— Από την 16η Ιουνίου 2011 οι κινητήρες πρέπει να επιτύχουν τουλάχιστον το επίπεδο απόδοσης **IE2** που καθορίζεται στο παράρτημα I, αριθμός 1 του κανονισμού.

— Από την 1η Ιανουαρίου 2015 οι κινητήρες με ονομαστική απόδοση εξόδου από **7,5 – 375 kW** πρέπει, είτε να επιτύχουν τουλάχιστον το επίπεδο απόδοσης **IE3** που καθορίζεται στο παράρτημα I, αριθμός 1 του κανονισμού, είτε να πληρούν το επίπεδο απόδοσης **IE2** που καθορίζεται στο παράρτημα I, αριθμός 1 και να είναι εξοπλισμένοι με **λειτουργία ρύθμισης αριθμού στροφών**.

— Από την 1η Ιανουαρίου 2017 όλοι οι κινητήρες με ονομαστική απόδοση εξόδου από **0,75 – 375 kW** πρέπει, είτε να επιτύχουν τουλάχιστον το επίπεδο απόδοσης **IE3** που καθορίζεται στο παράρτημα I, αριθμός 1, είτε να πληρούν το επίπεδο απόδοσης **IE2** που καθορίζεται στο παράρτημα I, αριθμός 1 και να είναι εξοπλισμένοι με λειτουργία ρύθμισης αριθμού στροφών.

Συνεπώς ο κανονισμός επιτρέπει στο χρήστη να χρησιμοποιήσει είτε έναν κινητήρα IE3 (για σταθερό ή μεταβαλλόμενο αριθμό στροφών), ή έναν κινητήρα IE2 σε συνδυασμό με ένα ρυθμιστή αριθμού στροφών. **Για την τήρηση των προδιαγραφών του Ευρωπαϊκού Κανονισμού υπεύθυνος είναι ο χρήστης. Ο κατασκευαστής του κινητήρα φροντίζει για την αντίστοιχη σήμανση επάνω στο προϊόν.** Για λεπτομέρειες σχετικά με τις περιοχές ισχύος και τις ρυθμίσεις εξαιρέσεις για ειδικά μοντέλα ανατρέξτε στους κανονισμούς (ΕΚ) αρ.640/2009 και (ΕΚ) αρ. 4/2014.

2. Περιγραφή

Οι κινητήρες ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 34-1, στο πρότυπο EN 60034-1 και περαιτέρω σχετικά ευρωπαϊκά πρότυπα. Η παράδοση σύμφωνα με ειδικές προδιαγραφές (π.χ. προδιαγραφές ταξινόμησης, προδιαγραφές για την προστασία από εκρήξεις) είναι δυνατή. Ως πακέτο παράδοσης ισχύουν τα δεδομένα της αντίστοιχης επιβεβαίωσης συμφωνίας.

3. Απόδοση

Η απόδοση διαπιστώνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του προτύπου EN 60034-2-1. Για κινητήρες μικρότερους από 1kW χρησιμοποιείται η άμεση μέτρηση. Η ασφάλεια μέτρησης της διαδικασίας αυτής θεωρείται "χαμηλή". Για κινητήρες από 1kW και άνω χρησιμοποιείται η διαδικασία μέτρησης τοπικής απώλειας. Οι επιπρόσθετες απώλειες εξακριβώνονται από τις υπολειπόμενες απώλειες. Η ασφάλεια μέτρησης της διαδικασίας αυτής θεωρείται επίσης "χαμηλή". Η πινακίδα επισήμανσης των κινητήρων εξοικονόμησης ενέργειας αναφέρει την απόδοση και την κατηγορία απόδοσης σύμφωνα με το πρότυπο EN 60034-30.

4. Είδος προστασίας

Το είδος προστασίας των κινητήρων αναγράφεται επάνω στα τεχνικά χαρακτηριστικά στοιχεία ισχύος τους, ενσωματωμένα επιτηρηθέντα συστήματα ενδέχεται να διαφέρουν ως προς το είδος προστασίας από τη μηχανή, για το λόγο αυτό κατά την εγκατάσταση των κινητήρων θα πρέπει να ληφθεί υπόψη αυτό το γεγονός.

Κατά την εγκατάσταση του ύπαιθρο κινητήρων (είδος προστασίας ≥ IP 44) πρέπει να ληφθεί μέριμνα, ώστε οι κινητήρες να προστατευθούν από άμεσες καιρικές επιδράσεις (πάγωμα του ανεμιστήρα από απευθείας επαφή με βροχή, χιόνι και πάγο).

5. Κατασκευαστικό σχήμα

Το κατασκευαστικό σχήμα των κινητήρων αναγράφεται επάνω στην πινακίδα ισχύος. Η χρήση σε κατασκευαστικά

σχήματα που αποκλίνουν από αυτό επιτρέπεται μόνο με τη συγκατάθεση του κατασκευαστή και, εάν χρειαστεί, κατόπιν μετατροπής σύμφωνα με την προδιαγραφή του ιδίου. Ο εκμεταλλευτής πρέπει να φροντίσει, ιδιαίτερα στα κατασκευαστικά σχήματα με κάθετο άξονα, ώστε να αποφευχθεί η πτώση οποιουδήποτε ξένων σωμάτων μέσα στο κάλυμμα του ανεμιστήρα.

6. Μεταφορά και αποθήκευση

Οι κινητήρες θα πρέπει να αποθηκεύονται, εφόσον είναι δυνατόν, σε κλειστούς και στεγνούς χώρους. Η αποθήκευσή τους σε υπαίθριες περιοχές με προστέγασμα επιτρέπεται μόνο για μικρά χρονικά διαστήματα, ενώ παράλληλα θα πρέπει να προστατευτούν και εναντίον όλων των βλαβερών επιδράσεων του περιβάλλοντος. Επίσης είναι απαραίτητο να ασφαλιστούν και εναντίον μηχανικών βλαβών. Οι κινητήρες δεν επιτρέπεται να μεταφερθούν ή να αποθηκευτούν επάνω στα καλύμματα των ανεμιστήρων. Για τη μεταφορά πρέπει να χρησιμοποιηθούν οι κρικωτές βίδες των κινητήρων, εφόσον παράλληλα γίνει χρήση και των κατάλληλων μέσων. Οι κρικωτές βίδες προορίζονται μόνο για το ανασήκωμα των κινητήρων χωρίς επιπρόσθετα ενσωματωμένα τμήματα, όπως πλάκες βάσης, μηχανισμούς γραναζιών κλπ. Αν μετά την εγκατάσταση απομακρύνετε τους κοχλιοδακτύλιους, πρέπει να σφραγίσετε νόμιμα τις κοχλιοτιόμενες ανάλογα με το είδος προστασίας. Σε περίπτωση μεγάλων διαστημάτων αποθήκευσης πρέπει να φροντίζετε ώστε το περιβάλλον να έχει λίγες δονήσεις, για να αποφευχθεί ο κίνδυνος ζημιάς από ακινησία λόγω αποθήκευσης. Έπειτα από αποθήκευση μακρύτερη των 12 μηνών πρέπει, πριν τη θέση σε λειτουργία, να ελέγχετε την κατάσταση του γράσου

7. Αφαίρεση της ασφάλειας μεταφοράς

Στους κινητήρες με ασφάλεια μεταφοράς (έδρανα με ρουλεμάν) θα πρέπει να χαλαρώσετε την εξαγωνική βίδα που εξυπηρετεί στην σταθεροποίηση της ασφάλειας μεταφοράς, και να την αφαιρέσετε μαζί με την ασφάλεια μεταφοράς. Στη συνέχεια πρέπει να βιδώσετε στο κάλυμμα του εδράνου τη βίδα του καλύμματος του εδράνου που βρίσκεται συσκευασμένη σε μία σακούλα στο κιβώτιο ακροδεκτών. Εάν προβλέπεται από την παραλλαγή του κινητήρα, τότε στη σακούλα βρίσκεται συνημμένος και ένας ελατηριωτός δακτύλιος, ο οποίος θα πρέπει να προσαρμωθεί επάνω στη βίδα του καλύμματος του εδράνου πριν από το βιδώμα. Μετά την αποσυρμόλωση της ασφάλειας μεταφοράς πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα ώστε να παρεμποδιστούν μικρές κινήσεις του δρομέα (κίνδυνος ζημιάς από ακινησία).



Η ασφάλεια μεταφοράς προορίζεται μόνο για τη μεταφορά. Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται για την ανύψωση φορτίων!

8. Εγκατάσταση και συναρμολόγηση

Επειδή κατά τη λειτουργία σύμφωνα με τους κανονισμούς των ηλεκτροκινητήρων ενδέχεται να προκύψουν στις επιφάνειές τους θερμοκρασίες πάνω από 100 °C, θα πρέπει να εμποδιστεί οποιαδήποτε επαφή μαζί τους, σε περίπτωση που οι κινητήρες ευρίσκονται σε προσβάσιμες περιοχές. Για τον ίδιο λόγο δεν επιτρέπεται να στερεώνονται επάνω τους ή και να εφάπτονται με αυτούς τμήματα με ιδιαίτερη ευαισθησία στη θερμοκρασία.

Στα μοντέλα IM B14 και IM B34 πρέπει να φροντίσετε ώστε να μην ξεπεραστεί το μέγιστο βάθος βιδώματος που αναφέρεται στον παρακάτω πίνακα (φθορά της περιέλιξης!). Οι οπές εξεαερισμού πρέπει να διατηρούνται ανοιχτές, και οι ελάχιστες αποστάσεις που καθορίζονται στα φύλλα των διαστάσεων πρέπει να τηρούνται, έτσι ώστε να μην επηρεάζεται η ροή του ψυχρού αέρα. Πρέπει να ληφθεί μέριμνα, ώστε το ψυκτικό μέσο που έχει θερμανθεί και εκφυσάται να μην αναρροφηθεί και πάλι. Όταν το άκρο του άξονα είναι προς τα πάνω, ο χρήστης πρέπει να εμποδίζει την εισχώρηση υγρού κατά μήκος του άξονα!



Το ελατήριο προσαρμογής στην άκρη του άξονα είναι ασφαλισμένο με το προστατευτικό περίβλημα του άξονα για όσο διαρκεί η μεταφορά και η αποθήκευση. Απαγορεύεται αυστηρώς η λειτουργία ή η δοκιμαστική κίνηση με ελατήριο που είναι ασφαλισμένο με το προστατευτικό περίβλημα του άξονα, επειδή μπορεί να εκσφενδονισθεί.

Όταν μοντάρετε στοιχεία που μεταδίδουν την κίνηση (όπως τον συμπλέκτη, τον τροχίσκο ή την τροχαλία του ιμάντα) θα πρέπει να χρησιμοποιείτε ειδικά εργαλεία ή να θερμαίνετε τα τμήματα που θέλετε να μοντάρετε και να περάσετε.

Για την τοποθέτηση του άξονα διαθέτουν τα άκρα του πονταρισμένες κοχλιωτές διατρήσεις κατά DIN 332 Μέρος 2. Απαγορεύεται η μεταφορά φορτίων στον άξονα από τα στοιχεία που μεταδίδουν την κίνηση επειδή μπορεί να υποστεί βλάβη ο άξονας, το έδρανο ή κάποιο άλλο τμήμα του κινητήρα.

Όλα τα στοιχεία που προσαρμόζονται στα άκρα του άξονα πρέπει να στερεώνονται καλά με το ανάλογο σύστημα στερέωσης (πλήρες ή μισό ελατήριο προσαρμογής). Οι δρομείς των κινητήρων στερεώνονται με μισό ελατήριο προσαρμογής, αυτό διακρίνεται εξάλλου και από το γράμμα H που ακολουθεί το νούμερο του κινητήρα στην ετικέτα τεχνικών χαρακτηριστικών. Κινητήρες με το γράμμα F πίσω από το νούμερο του κινητήρα χρειάζονται πλήρες ελατήριο προσαρμογής. Οι κινητήρες πρέπει να στερεώνονται με τέτοιον τρόπο που να αποκλείονται οι κραδασμοί. Για εκείνους τους τύπους κινητήρων που επιτρέπουν ελαφρούς κραδασμούς έχουν εκδοθεί ιδιαίτερες οδηγίες.

Όταν ολοκληρωθεί η συναρμολόγηση θα πρέπει όλα τα κινητά τμήματα του κινητήρα να καλυφθούν με προστατευτικά καλύμματα για την αποφυγή ατυχημάτων. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνετε στη σωστή ευθυγράμμιση των μηχανών που κινούνται με άμεση σύζευξη. Οι άξονες και των δύο μηχανών πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένοι. Το ύψος του άξονα θα πρέπει να ρυθμίζεται με την παρεμβολή ανάλογων συμπληρωμάτων στη μηχανή που θέλουμε να κινήσουμε.

Η χρήση ιμάντων έχει σαν αποτέλεσμα να δημιουργούνται σχετικά μεγάλες ακτινικές δυνάμεις που καταπονούν τον κινητήρα. Κατά τη διαστασιολόγηση των ιμάντων θα πρέπει εκτός από τους κανονισμούς και τα υπολογιστικά προγράμματα των κατασκευαστών ιμάντων να λαμβάνεται υπόψη και το ότι η ακτινική δύναμη που έχουμε κανονίσει να επιδρά στο άκρο του άξονα του κινητήρα δεν μπορεί να υπερβαίνει την επιτρεπόμενη έχοντας τον ιμάντα τεντωμένο. Ιδιαίτερα κατά την τοποθέτηση θα πρέπει η προένταση του ιμάντα να γίνεται σύμφωνα με τους κανονισμούς του κατασκευαστή.

Χάρη στη χρήση κυλινδρικών εδράνων (ενισχυμένη έδραση) μπορούν να ληφθούν στο άκρο του άξονα του κινητήρα σχετικά μεγάλες ακτινικές δυνάμεις ή μάζες. Η ελάχιστη ακτινική δύναμη στο άκρο του άξονα πρέπει να ανέρχεται στο ένα τέταρτο της επιτρεπτής ακτινικής δύναμης. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η επιτρεπτή επιβάρυνση του άκρου του άξονα. Τα στοιχεία μπορείτε να βρείτε στους πίνακες και τα διαγράμματα των δομικών στοιχείων επιλογής.



Τιμές της ακτινικής δύναμης μικρότερες από την ελάχιστη τιμή μπορεί να οδηγήσουν σε ζημιά των εδράνων μέσα σε λίγες ώρες. Δοκιμαστικές διαδρομές χωρίς φορτίο επιτρέπεται να διεξάγονται μόνο για σύντομο χρονικό διάστημα.

Τα εσωτερικά σπειρώματα των τύπων φλάντζας που παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα είναι διαμπερή (τύπος κατασκευής IMB 14, IMB34). Για να αποφευχθούν όποιες βλάβες της κεφαλής τυλίγματος του κινητήρα θα πρέπει να τηρούνται οι περιορισμοί όσον αφορά τη μέγιστη δυνατή διάμετρο όπως αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

Τύπος με φλάντζα σύμφωνα με το πρότυπο EN 50347	παλιός τύπος με φλάντζα σύμφωνα με DIN 42948	Βάθος βιδώματος σε mm
FT65	C80	6,5
FT75	C90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12
FT215	C250	12

Σε περίπτωση που ένα απλός κινητήρας κατασκευασμένος σύμφωνα με τον τύπο κατασκευής IMB34 τεθεί σε λειτουργία χωρίς τη χρήση φλαντζών ο χρήστης πρέπει να λάβει τα κατάλληλα μέτρα ώστε να εγγραφεί τον ανάλογο βαθμό προστασίας όσον αφορά τα σπειρώματα.

9. Ελεγχος μόνωσης και αλλαγή γράσου/εδράνου
Με την πρώτη λειτουργία και ιδιαίτερα μετά από μακροχρόνια αποθήκευση θα πρέπει να μετρίεται η μονωτική αντίσταση της περιέλιξης στη μάζα και ανάμεσα στις φάσεις. Ο έλεγχος θα πρέπει να πραγματοποιείται με την επιτρεπόμενη τάση, τουλάχιστον όμως με 500 V.



Στους ακροδέκτες εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της μέτρησης και αμέσως μετά επικίνδυνες τάσεις. Για τον λόγο αυτόν σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να τους αγγίζετε, ακολουθείτε μόνον τις οδηγίες χρήσης του οργάνου μέτρησης της μόνωσης!

Σε άμεση σχέση με την ονομαστική τάση U_N πρέπει να τηρούνται υπό θερμοκρασία περιέλιξης 25 °C οι ακόλουθες ελάχιστες τιμές:

Ονομαστική απόδοση P_N in kW	Αντίσταση μόνωσης αναφορικά με την ονομαστική τάση σε kΩ/V
$1 < P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	4
$100 < P_N$	2,5

Εάν οι τιμές είναι χαμηλότερες των ελάχιστων απαιτούμενων θα πρέπει να στεγνώσει πρώτα η περιέλιξη έως ότου η τιμή της μονωτικής αντίστασης ανέβει στα επίπεδα της ελάχιστης απαιτούμενης. Αν ο κινητήρας παραμείνει για μεγάλο χρονικό διάστημα αποθηκευμένος θα πρέπει προτού τεθεί σε λειτουργία να γίνει πρώτα ένας οπτικός έλεγχος του γράσου και εφόσον αυτό εμφανίζει απεξηραμμένα κατάλοιπα ή κάποιες άλλες αντικανονικές ενδείξεις θα πρέπει να αλλαχθεί. Αν ο κινητήρας τεθεί σε λειτουργία ύστερα από την πάροδο 3 ετών από την ημερομηνία παράδοσης από τον κατασκευαστή θα πρέπει να γίνει υποχρεωτικά αλλαγή του γράσου εδράνων χωρίς δεύτερο έλεγχο. Σε κινητήρες με καλυμμένα ή στεγανά έδρανα μετά από ένα χρονικό διάστημα αποθήκευσης 4 ετών θα πρέπει να γίνεται αντικατάσταση των παλιών εδράνων με νέα ίδιου τύπου.

10. Σύνδεση του κινητήρα

Η σύνδεση πρέπει να γίνει από έναν ειδικό τεχνικό σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις ασφαλείας. Εκτός της Γερμανίας πρέπει να εφαρμόζονται οι αντίστοιχες εθνικές προδιαγραφές! Τα στοιχεία της πινακίδας επισημάνσεως πρέπει να λαμβάνονται οπωσδήποτε υπόψη!

Κατά τη σύνδεση των κινητήρων πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην προσεκτική στερέωση των ακροδεκτών στον ηλεκτρικό πίνακα. Τα περικόχλια των βιδών σύνδεσης πρέπει να σφιχθούν χωρίς τη χρήση βίας. Πριν τη σύνδεση των αγωγών δικτύου ίσως να πρέπει να σφιχτούν οι υπάρχουσες συνδέσεις του κινητήρα.



Σύνοψη των ηλεκτρικών πινάκων

Τύπος πίνακα ακροδεκτών	Πλάκα ακροδεκτών	Ρεύμα μέτρησης [A]	Σπείρωμα σύνδεσης	Ροπή στρέψης [Nm]
KA 05	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M5	30	M5	2,4 ± 0,2
KA 25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KA 25 A SS	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
K 63/25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KK 63 A	SB 6	63	M6	4 ± 1
KK 100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200/100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200 A	SB 10	200	M10	12,5 ± 2,5
KK 400 A	SB 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-20	630	M20	30 ± 4
KK 1000 A	KLSO 1000	1000	Ράβδος επαφής	-

11. Λειτουργία
Για μία ακόμα φορά σας συνιστούμε να ακολουθήσετε με μεγάλη προσοχή τις υποδείξεις ασφαλείας. Όλες οι εργασίες πρέπει να γίνονται όταν ο κινητήρας είναι εκτός λειτουργίας. Η σύνδεση και η τοποθέτηση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς από ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό. Πρώτα θα πρέπει να γίνεται μία σύγκριση των στοιχείων του δικτύου (τάση και συχνότητα) με τα τεχνικά χαρακτηριστικά στοιχεία ισχύος που αναγράφονται στην ετικέτα του κινητήρα. Οι διατομές των συνδετικών καλωδίων πρέπει να ανταποκρίνονται στο ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα. Ο χαρακτηρισμός των σημείων σύνδεσης του κινητήρα ανταποκρίνεται στον EN 60034-8 (VDE 0530 Μέρος 8). Στην παράγραφο 24 αυτών των οδηγιών Διαγράμματα για τη σύνδεση τριφασικών κινητήρων απεικονίζονται τα συνθηθέστερα σχέδια κυκλωμάτων για κινητήρες τριφασικού ρεύματος βασικού τύπου, σύμφωνα με τα οποία πρέπει να γίνεται η σύνδεση. Οι άλλοι τύποι συνοδεύονται από ειδικότερα διαγράμματα κυκλωμάτων, τα οποία κολλούνται στο καπάκι του κουτιού ακροδεκτών ή φυλάσσονται κάπου κοντά. Για τη σύνδεση βοηθητικών ή άλλων συσκευών προστασίας (π.χ. θέρμανση) μπορεί να προβλεφθεί ένα πρόσθετο κουτί ακροδεκτών, για το οποίο πρέπει να ισχύουν οι ίδιοι κανονισμοί όπως και για το κύριο κουτί.

Οι κινητήρες πρέπει απαραίτητως να λειτουργούν με δι-άταξη προστασίας από υπερρεύματα, η οποία θα πρέπει να είναι ανάλογα προσαρμοσμένη στα τεχνικά χαρακτη-ριστικά του κινητήρα (≈1,05 I_{nom}). Σε αντίθετη περίπτωση αν παρουσιασθεί βλάβη στην περιέλιξη δεν θα ισχύει η εγγύηση. Πριν από την πρώτη λειτουργία πρέπει να γίνεται ένας έλεγχος των αντιστάσεων μόνωσης ανάμεσα στην περιέλιξη και στη μάζα και ανάμεσα στις φάσεις (βλ. Παράγραφο 9). Μετά από μακροχρόνια αποθήκευση θα πρέπει να επακολουθεί απαραίτητως μέτρηση της αντίστασης. Πριν από τη σύνδεση της μηχανής εργασίας θα πρέπει να ελέγχετε τη διεύθυνση περιστροφής του κινητήρα, για να μην προκληθούν ζημιές στη μηχανή μετάδοσης κίνησης. Όταν συνδεθούν οι αγωγοί δικτύου με την ακολουθία φάσεων L1, L2, L3 στα U, V, W, προ-κύπτει δεξιόστροφη κίνηση (κοιτώντας το άκρο του άξονα από τη μεριά του μηχανισμού μετάδοσης κίνησης DE). Αν αλλαχθούν δύο συνδέσεις μεταξύ τους, προκύπτει αριστερόστροφη κίνηση (π.χ. L1, L2, L3 σε V, U, W). Στις μηχανές με μόνο μία κατεύθυνση περιστροφής, η προδι-αγεγραμμένη κατεύθυνση περιστροφής υποδεικνύεται με ένα βέλος επάνω στη μηχανή.

Οι επιτρεπόμενες ροπές κατά το βίδωμα και σφίξιμο των μπουλονιών της πλάκας των ακροδεκτών αναγράφονται στον ακόλουθο πίνακα:

Ροπές σύσφιξης για τις βίδες στον ηλεκτρικό πίνακα, προστατευτικά καλύμματα εδράνων και καπάκια εδράνων για τις σειρές W., K.. 56 έως 132T

Τύπος		Μοντέλο	Προστ. κάλυμμα εδράνου		Καπάκι σταθερού Εδράνου		Πίνακες ακροδεκτών	
W.2., KPE., K21.	W.1., KP., K20.		DS	NS	DS	NS	ή προσαρ-μογέας	Καπάκι
Βίδες/Ροπή σύσφιξης βιδών M _A								
63...	56...	όλα	M 4 2,0 Nm	M 4 2,0 Nm	M 4 1,5 Nm (σε W., K., 100 L M 5 2,0 Nm)	M 4 1,5 Nm	M 4 2,5 Nm	M 5 1,0 Nm
71...	63...		M 5 4,0 Nm	M 5 4,0 Nm				
80...	71...		M 6 7,0 Nm	M 6 7,0 Nm				
90...	80...							
100 L	90...							
100 LX,112...	100...	B3	M 8 10,0 Nm	M 8 10,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 5 2,0 Nm		
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					
132 S...T	-	B3, B14 FT130	M 8 10,0 Nm					
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					

Ροπές σύσφιξης για τις βίδες στον ηλεκτρικό πίνακα, προστατευτικά καλύμματα εδράνων και καπάκια εδράνων Σειρές W., K.. 112 έως 355

Σπείρωμα Ø	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Προστ. καλύμματα Εδράνων	-	-	25	45	75	170	275
Καπάκια εδράνων	5	8	15	20	20	-	-
Πίνακες ακροδεκτών	-	4	7,5	12,5	-	20	-

Προτού κλείσετε το κουτί των ακροδεκτών θα πρέπει απαραίτητως να ελέγξετε, αν
– η σύνδεση έγινε σύμφωνα με το σχεδιάγραμμα συνδε-σεων
– όλες οι συνδέσεις στο κουτί ακροδεκτών είναι καλά σφιγμένες
– έχουν τηρηθεί όλες οι ελάχιστες τιμές διατομών εισαγω-γής αέρα (μεγαλ. από 8 mm έως 500 V, μεγαλ. από 10 mm έως 750 V,μεγαλ. από 14 mm έως 1000 V)
– το εσωτερικό του κουτιού ακροδεκτών είναι καθαρό , χωρίς ξένα αντικείμενα
– οι εισαγωγές καλωδίων που δεν χρησιμοποιούνται να είναι κλειστές και οι κοχλίες ασφάλισης με στεγανοποι-ητικό να είναι αφικτοί
– έχει κολληθεί καλά και καθαρά το στεγανοποιητικό παρέμβυσμα στο καπάκι του κουτιού και όλες οι στεγανοποιήσεις ανταποκρίνονται στις αντίστοιχες προδιαγραφές.

Πριν από την έναρξη λειτουργίας του κινητήρα θα πρέπει απαραίτητως να ελέγξετε, αν τηρήθηκαν όλοι οι κανονισμοί ασφαλείας, αν η μηχανή έχει τοποθετηθεί και ευθυγραμμισθεί σωστά, αν έχουν σφιγχεί όλες οι συνδέσεις και γειώσεις, αν έχουν συνδεθεί και λειπουρ-γούν σωστά όλες οι βοηθητικές και συμπληρωματικές συσκευές και αν το ελατήριο προσαρμογής μιας ενδεχο-μένης δεύτερης αξονικής άκρης έχει ασφαλισθεί σωστά ώστε να μη μπορεί να εκσφενδονισθεί. Ο κινητήρας πρέπει να τεθεί σε λειτουργία, αν είναι δυνατόν, χωρίς φορτίο. Εφόσον λειτουργεί κανονικά, χωρίς θορύβους, μπορεί να δεχτεί το φορτίο της μηχανής εργασίας. Κατά την έναρξη της λειτουργίας του καλό είναι να παρακολουθείτε τα τροφοδοτούμενα ρεύματα, την ώρα που ο κινητήρας δέχεται το φορτίο της μηχανής εργασίας, ώστε να αντιμετωπισθεί αμέσως μία πιθανή υπερφόρτιση ή ασύμμετρη τροφοδοσία.

Η μίζα πρέπει να ευρίσκεται κατά την έναρξη της λειτουργίας του κινητήρα σε θέση εκκίνησης. Στους κινητήρες με δρομείς δακτυλίου πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην ομαλή διαδρομή και κίνηση των ψηκτρών για να μην παράγονται σπίθες. Τόσον κατά τη διάρκεια της λειτουργίας όσον και κατά τη στιγμή που θα διακόψετε τη λειτουργία του κινητήρα πρέπει να ακολουθήσετε με ιδιαίτερη προσοχή τις οδηγίες ασφαλείας. Σε περίπτωση ύπαρξης ενσωματωμένων εξαρτημάτων όπως ανιχνευτή, φρένων κλπ., ισχύουν οι εκάστοτε οδηγίες χειρισμού και συντήρησης των κατασκευαστών τους.

12.1 Συντήρηση

Επαναλαμβάνουμε ότι πρέπει να δίνετε μεγάλη προσοχή στις υποδείξεις ασφαλείας, ιδιαίτερα κατά την αποσύνδεση όπου πρέπει να λαμβάνετε όλα τα δυνατά μέτρα για να μην μπορεί να επαναλειτουργήσει ο κινητήρας κατά τη διάρκεια των εργασιών συντήρησης. Επίσης πρέπει να ελέγχετε αν γενικά όλα τα τροφοδοτούμενα με ρεύμα τμήματα είναι πράγματι χωρίς ρεύμα. Όταν διακόπτετε την παροχή ρεύματος στον κινητήρα λόγω εργασιών συντήρησης θα πρέπει να είστε βέβαιοι

Τι πρέπει να γίνει;	Χρονικό διάστημα	Προθεσμίες
Πρώτη επιθεώρηση	Μετά από περ.500 ώρες λειτουργίας	τα αργότερο μετά από ½ χρόνο
Έλεγχος των οδών αέρα και της επιφάνειας του κινητήρα.	ανάλογα με τον τοπικό βαθμό ρύπανσης	
Λίπανση (προαιρετικά)	Βλέπε πινακίδα επισήμανσης και λίπανσης	
Κύρια επιθεώρηση	περ. 10.000 ώρες λειτουργίας	μία φορά ετησίως
Εκκένωση νερού Συμπύκνωσης	ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες	

12.2 Επιθεωρήσεις

12.2.1 Πρώτη επιθεώρηση

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές πρέπει να διεξαχθεί μια πρώτη επιθεώρηση του κινητήρα έπειτα από περίπου 500 ώρες λειτουργίας, αλλά το αργότερο έπειτα από έξι μήνες. Οι ακόλουθες δοκιμές λαμβάνουν χώρα όταν το μηχάνημα είναι απενεργοποιημένο:

a) Έλεγχος της βάσης. Δεν επιτρέπεται να υπάρχουν ρωγμές ή άλλες ζημιές όπως βαθουλώματα ή παρόμοια.

Οι ακόλουθες δοκιμές λαμβάνουν χώρα όταν ο κινητήρας βρίσκεται σε λειτουργία:

a) Έλεγχος των ηλεκτρικών παραμέτρων

a) Έλεγχος της θερμοκρασίας των εδράνων. Διαπιστώνεται, αν κατά τη λειτουργία του κινητήρα τα έδρανα υπερβαίνουν το επιτρεπτό όριο θερμοκρασίας.

a) Έλεγχος των θορύβων λειτουργίας. Ενώ ο κινητήρας εργάζεται, ελέγχεται αν έχει επιδεινωθεί η αθόρυβη λειτουργία του.

Αν κατά τον έλεγχο διαπιστωθούν αποκλίσεις από τις τιμές που αναγράφονται στις οδηγίες χειρισμού και συντήρησης, ή άλλα ελαττώματα και σφάλματα, τότε αυτά πρέπει να παραμερίζονται αμέσως.

12.2.2 Κύρια επιθεώρηση

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές πρέπει να διεξάγεται μία φορά το χρόνο, έπειτα από περ. 10.000 ώρες λειτουργίας, μία κύρια επιθεώρηση του κινητήρα.

ότι έχει διακοπεί η παροχή και σε όλα τα άλλα κυκλώματα που ενδεχομένως υπάρχουν και τροφοδοτούν βοηθητικές συσκευές με ρεύμα, όπως θερμάνσεις, ξένους ανεμιστήρες ή φρένα. Αν χρειαστεί για τις εργασίες συντήρησης να αποσυναρμολογηθεί ο κινητήρας θα πρέπει να αφαιρεθεί η υπάρχουσα στεγανοποιητική μάζα από τα άκρα κεντραρίσματος. Κατά την επανασυναρμολόγηση θα πρέπει η στεγανοποίηση να ανανεωθεί χρησιμοποιώντας μία κατάλληλη στεγανοποιητική μάζα για κινητήρες. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να ξανατοποθετήσετε τους χάλκινους στεγανοποιητικούς δακτυλούς, εφόσον αυτοί υπήρχαν.

Προσεκτικές και τακτικές εργασίες συντήρησης, επιθεώρησης και ελέγχου είναι απαραίτητες για την έγκαιρη εντόπιση και επισκευή τυχόν βλαβών προτού παρουσιαστούν επακόλουθες ζημιές. Επειδή οι συνθήκες λειτουργίας δεν μπορούν να προσδιοριστούν με ακρίβεια, μπορούμε να αναφέρουμε μόνο γενικά χρονικά διαστήματα υπό την προϋπόθεση κανονικής λειτουργίας χωρίς βλάβες. Αυτά πρέπει να προσαρμόζονται πάντα στις τοπικές συνθήκες (ρύπανση, επιβάρυνση κλπ.).

Οι ακόλουθες δοκιμές λαμβάνουν χώρα όταν το μηχάνημα είναι απενεργοποιημένο:

a) Έλεγχος της βάσης. Δεν επιτρέπεται να υπάρχουν ρωγμές ή άλλες ζημιές όπως βαθουλώματα ή παρόμοια.

b) Έλεγχος ευθυγράμμισης του κινητήρα. Η ευθυγράμμιση του κινητήρα πρέπει να βρίσκεται εντός των προδιαγεγραμμένων ανοχών.

c) Έλεγχος των βιδών στερέωσης. Όλες οι βίδες που χρησιμοποιούνται για τη στερέωση μηχανικών και ηλεκτρικών συνδέσεων πρέπει να είναι σφικτά βιδωμένες (βλέπε και πίνακα Ροπές στρέψης βιδών, πεδίο 11. Θέση σε λειτουργία, στις οδηγίες χειρισμού και συντήρησης).

d) Έλεγχος των αγωγών και του υλικού μόνωσης. Κατά τον έλεγχο διαπιστώνεται αν οι αγωγοί και τα χρησιμοποιούμενα υλικά μόνωσης βρίσκονται σε καλή κατάσταση. Δεν επιτρέπεται να παρουσιάζουν αποχρωματισμούς ή ίχνη καύσης και δεν επιτρέπεται να είναι σπασμένα, ραγισμένα ή ελαττωματικά με οποιονδήποτε τρόπο.

e) Έλεγχος της αντίστασης μόνωσης. Πρέπει να ελέγχεται η αντίσταση μόνωσης του πηνίου και να τηρούνται οι προδιαγραφές των οδηγιών χειρισμού και συντήρησης (πεδίο 9).

f) Ανάλογα με την ποιότητα του γράσου και την έδραση του κινητήρα μπορεί έπειτα από 10.000 ώρες λειτουργίας να είναι απαραίτητη και η αλλαγή γράσου των εδράνων (βλέπε και πεδίο 13. Έδρανα και λίπανση, στις οδηγίες χειρισμού και συντήρησης). Διαφορετικά

πρέπει να λαμβάνονται ξεχωριστά υπόψη οι απαραίτητες ημερομηνίες επαναλίπανσης των εδράνων, γιατί αποκλίνουν από τα διαστήματα επιθεώρησης.

Οι ακόλουθες δοκιμές λαμβάνουν χώρα όταν ο κινητήρας βρίσκεται σε λειτουργία:

a) Έλεγχος των ηλεκτρικών παραμέτρων.

b) Έλεγχος της θερμοκρασίας των εδράνων. Διαπιστώνεται, αν κατά τη λειτουργία του κινητήρα τα έδρανα υπερβαίνουν το επιτρεπτό όριο θερμοκρασίας.

c) Έλεγχος των θορύβων λειτουργίας. Ενώ ο κινητήρας εργάζεται, ελέγχεται αν έχει επιδεινωθεί η αθόρυβη λειτουργία του.

Μοντέλο του Κινητήρα	Ονομασία γράσου	Ονομ. σύμφωνα με DIN 51825	Περιοχή θερμοκρασίας σε °C
Κλάση μόνωσης F Κλάση μόνωσης H αξιοποιούμενη ως F Στάνταρ TII, AS, NS, VL, LL Για πλοία (SS) Για απαγωγή αερίων καύσης	Asonic GHY 72	KE2R-40	-40 έως +180
Για χαμηλές θερμοκρασίες	Asonic GLY 32	KPE2N-50	-50 έως +140
Για υψηλές θερμοκρασίες, κλάση μόνωσης H αξιοποιούμενη ως H, κινητήρες κυλιόμενων επιφανειών ARB, ARC μοντέλα για απαγωγή αερίων καύσης	Berutox FH 28 KN	KHC1R-30	-30 έως +180
Για σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής, κινητήρες σύμφωνα με προδιαγραφές VIK, με διάταξη επαναλίπανσης	High-LUB LM 3 EP	KP3N-30	-30 έως +140
Για πολύ υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος	Barrierta L55/3	-	-25 έως +260
Ιδιαίτερη επιθυμία πελάτη	Κατόπιν συνεννόησης με το τμήμα κατασκευής της VEM		

VEM motors Thurm GmbH:

Μοντέλο του Κινητήρα	Ονομασία γράσου	Ονομ. σύμφωνα με DIN 51825	Περιοχή θερμοκρασίας σε °C
Κλάση μόνωσης F Κλάση μόνωσης H αξιοποιούμενη ως F Στάνταρ Για πλοία	Asonic GLY 32	KEHC2N-50	-50 έως +140
Για χαμηλές θερμοκρασίες	Isoflex PDL 300 A	KE1/2G-70	-70 έως +110
Για υψηλές θερμοκρασίες Κλάση μόνωσης H αξιοποιούμενη ως H Μοντέλα για απαγωγή αερίων καύσης Για συρμούς	Klüberquiet BHQ 72-102	KE2/3R-40	-40 έως +180
Για πολύ υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος	Barrierta L55/3	-	-25 έως +260
Επιθυμία του πελάτη	κατόπιν συνεννόησης με το τμήμα κατασκευής της VEM.		

Η ποιότητα του λιπαντικού επιτρέπει υπό κανονικές συνθήκες καταπόνησης και περιβάλλοντος μία λειτουργία του κινητήρα περίπου 10.000 ωρών στον διπολικό τύπο και 20.000 ωρών στον πολυπολικό χωρίς ανανέωση του λιπαντικού και εφόσον δεν έχει συμφωνηθεί κάτι διαφο-

Αν κατά τον έλεγχο διαπιστωθούν αποκλίσεις από τις τιμές που αναγράφονται στις οδηγίες χειρισμού και συντήρησης, ή άλλα ελαττώματα και σφάλματα, τότε αυτά πρέπει να παραμερίζονται αμέσως.

13. Έδρανα και λίπανση

Τα ρουλεμάν των κινητήρων σε κανονική έκδοση λιπαίνονται από το εργοστάσιο δηλ. σε κλειστές αποθήκες από τον κατασκευαστή ρουλεμάν με λίπος για ρουλεμάν σύμφωνα με DIN 51825 και ακολουθώντας τον ακόλουθο πίνακα:

ρετικό. Η κατάσταση του λιπαντικού θα πρέπει όμως να ελέγχεται κατά καιρούς και πριν από την εξάντληση του ορίου. Ανεξάρτητα από τις ώρες λειτουργίας, θα πρέπει, για έδρανα μόνιμης λίπανσης, λόγω της μείωσης της ικανότητας λίπανσης, να αντικαθίστανται τα έδρανα ή το

γράσο έπεται από το αργότερο 4 χρόνια. Ο αναφερόμενος αριθμός ωρών λειτουργίας ισχύει μόνον για λειτουργία κινητήρων με ονομαστικό αριθμό στροφών. Στη λειτουργία με μετατροπέα, λόγω της μεγαλύτερης θέρμανσης του κινητήρα, τα αναγραφόμενα διαστήματα λίπανσης πρέπει να μειώνονται κατά 25% περ. Σε περίπτωση που υπάρχει μετατροπέας συχνότητας και κατά τη λειτουργία του κινητήρα γίνεται υπέρβαση του ονομαστικού αριθμού στροφών του κινητήρα, τότε η προθεσμία επαναλίπανσης μειώνεται κατά την αντίστροφη περίπτωση αναλογία ως προς την αύξηση του αριθμού στροφών. Η επαναλίπανση των εδράνων γίνεται με λιπαντικό από το ίδιο είδος και αφού αυτά προηγούμενης καθαρισθούν καλά με το κατάλληλο διαλυτικό. Αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε κάποιο άλλο λιπαντικό θα πρέπει να λάβετε υπόψη τις σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή του κινητήρα. Ο κενός χώρος μέσα στα έδρανα επιτρέπεται να καλύπτεται μόνον κατά τα 2/3 με λιπαντικό. Μία υπερπλήρωση των εδράνων και των καλυμμάτων τους με λιπαντικό θα οδηγήσει σε υπερθέρμανση των εδράνων και θα έχει σαν συνέπεια την αυξημένη τους φθορά. Σε έδρανα με στόμιο συμπληρωματικής λίπανσης θα πρέπει η λίπανση να γίνεται από τον γρασαδόρο όσο ο κινητήρας ευρίσκεται σε λειτουργία και σε ποσότητα όπως προβλέπεται από τον κατασκευαστή του κινητήρα. Τα χρονικά διαστήμα-

τα κατά τα οποία θα πρέπει να γίνεται η συμπληρωματική λίπανση αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα.

Μοντέλο		διπολικό μοντέλο	τετραπολικό και πολυπολικό μοντέλο
Σειρά IEC/DIN	Σειρά Transnorm		
132 έως 280	100 έως 250	2.000 ώρες	4.000 ώρες
315	280 έως 315	2.000 ώρες	4.000 ώρες
355	-	2.000 ώρες	3.000 ώρες

Οι απαραίτητες ποσότητες συμπληρωματικού λιπαντικού αναγράφονται στον ακόλουθο πίνακα (όπου κατά την πρώτη συμπληρωματική λίπανση θα πρέπει να διπλασιάζεται η ποσότητα επειδή οι σωλήνες λίπανσης θα είναι ακόμα κενοί). Το μεταχειρισμένο παλιό λιπαντικό συλλέγεται στο θάλαμο λιπαντικού των κατακίων των εξωτερικών εδράνων. Αυτό το παλιό λιπαντικό θα πρέπει μετά από πέντε περίπου διαδικασίες επαναλίπανσης με νέο λιπαντικό, για παράδειγμα στα πλαίσια εργασιών ελέγχου, να αποσυρθεί.

Σειρά Transnorm Μοντέλο	Μήκος κατασκευής Αριθμός πόλων	Διάρκεια ζωής γράσου κατά τη μόνιμη λίπανση ³⁾		Σειρά IEC/DIN Μοντέλο	Μήκος κατασκευής Αριθμός πόλων	Διάρκεια ζωής γράσου κατά τη μόνιμη λίπανση ³⁾	
		Πλευρά μετά-δοσης κίνησης	Πλευρά μη μετά-δοσης κίνησης			Πλευρά μετά-δοσης κίνησης	Πλευρά μη μετά-δοσης κίνησης
112	όλα	10	10	132	M4, MX6	17	17
132	όλα	17	17	160	L2, MX2, L4, 6, 8	23	20
160	όλα	23	20	180	M2, L4	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31	200	L2, L4, 6, 8, LX6	31	23
200	2	31	31		LX2	31	31
	≥ 4	35	31	225	M2	31	31
	2	35	35		M4, 6, 8, S4, 8	35	31
225	≥ 4	41	35	250	M2	35	35
	2	41	41		M4, 6, 8	41	35
250	≥ 4	52	41	280	2	41	41
	2	52	52		≥ 4	52	41
280	≥ 4	57	52	315	S, M2	52	52
	S2	57	52		S, M ≥ 4, MX2	57	52
315	M, L, LX2	57	57		MY, L, LX2	57	57
	S4, 6, 8	64	52		MX4, 6, 8	64	52
	M, L, LX4, 6, 8	78	57		MY, L, LX4, 6, 8	78	57
355	2	57	57	355	2	57	57
	4	90	57		4, 6, 8	90	57
	6, 8	90	57				

Τα απαιτούμενα διαστήματα λίπανσης για ρουλεμάν διαφέρουν από τα διαστήματα επιθεώρησης και πρέπει να τηρούνται χωριστά!

Οι μηχανές μέχρι το μέγεθος 315M είναι εξοπλισμένες με ρουλεμάν με μόνιμη λίπανση γράσου, από το μέγεθος 315 MX και πάνω είναι εξοπλισμένες με διάταξη λίπανσης, η οποία μπορεί να παραδοθεί προαιρετικά και για τα μικρότερα μεγέθη μηχανής. Για πληροφορίες σχετικά με την αποθήκευση και τη λίπανση ανατρέξτε στις γενικές οδηγίες συναρμολόγησης, χειρισμού και συντήρησης ή στην πινακίδα επισήμανσης και την πινακίδα επαναλίπανσης.



Η εκτέλεση εργασιών συντήρησης (εκτός από εργασίες λίπανσης) επιτρέπεται μόνο σε ακινητοποιημένη μηχανή. Πρέπει να είναι εγγυημένο, ότι η μηχανή είναι ασφαλισμένη εναντίον ενεργοποίησης και ότι τοποθετήθηκε σχετική προειδοποιητική πινακίδα.

Κατά τη χρήση λαδιών, λιπαντικών και απορρυπαντικών πρέπει να λαμβάνονται επίσης υπόψη οι υποδείξεις ασφαλείας και οι οδηγίες πρόληψης ατυχημάτων των εκάστοτε κατασκευαστών!



Γειτονικά μέρη που βρίσκονται υπό τάση πρέπει να καλύπτονται!

Πρέπει να είναι εξασφαλισμένο, ότι τα βοηθητικά κυκλώματα, π.χ. για τη θέρμανση σταματημένης μηχανής, βρίσκονται σε κατάσταση άνευ τάσεως.

Στους κινητήρες με οπή εκροής νερού συμπύκνωσης πρέπει να επαλείφετε τη βίδα εκκένωσης/ το πώμα σφράγισης πριν από την επανατοποθέτησή του με κατάλληλο στεγανοποιητικό μέσο (π.χ. Erprie 28)!

14. Μακρά αποθήκευση (πάνω από 12 μήνες)
Για μακράς διάρκειας αποθήκευση φροντίστε ώστε ο χώρος να είναι κλειστός και χωρίς κραδασμούς, η θερμοκρασία να κυμαίνεται μεταξύ -20 και +40 °C και η ατμόσφαιρα να μην περιέχει ισχυρά αέρια, ατμούς, σκόνη και άλατα. Ιδανικό θα ήταν οι κινητήρες να μεταφέρονται στην αρχική συσκευασία τους και να αποθηκεύονται σε αυτήν. Δεν επιτρέπεται η αποθήκευση και η μεταφορά από τα καλύμματα του εξαεριστήρα. Οι γυμνές μεταλλικές επιφάνειες, όπως τα άκρα του άξονα και η φλάντζα, εκτός από την προσωρινή προστασία διάβρωσης που παρέχεται από το εργοστάσιο πρέπει να εξοπλίζονται και με προστασία διάβρωσης μακράς διάρκειας. Αν οι κινητήρες συγκεντρώνουν υγρασία λόγω των συνθηκών του περιβάλλοντος, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προστασίας κατά της υγρασίας. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται ειδική συσκευασία με αεροστεγώς σφραγισμένη μεμβράνη ή συσκευασία σε πλαστική μεμβράνη με υλικά που απορροφούν την υγρασία. Στους πίνακες ακροδεκτών των κινητήρων πρέπει να τοποθετούνται συσκευασίες μιας ουσίας που απορροφά την υγρασία. Για τη μεταφορά οι βίδες με δακτυλίους/οι συγκρατητές φορτίου των κινητήρων πρέπει να χρησιμοποιούνται μαζί με κατάλληλους στόπερ. Τα βιδωτά άγκιστρα/οι συγκρατητές φορτίου προορίζονται μόνο για την ανύψωση των κινητήρων χωρίς επιπρόσθετα δομικά στοιχεία, όπως πλάκες βάσης, μηχανισμούς μετάδοσης κίνησης κλπ. Οι κινητήρες με ενισχυμένη έδραση παραδίδονται με ασφάλεια μεταφοράς. Η ασφάλεια μεταφοράς στο άκρο του άξονα

πρέπει να αφαιρεθεί κατά τη συναρμολόγηση του κινητήρα και όχι νωρίτερα, και πριν την ενεργοποίηση του κινητήρα.

15. Σύστημα ζεύξης με ψήκτρες
Το σύστημα ζεύξης με ψήκτρες πρέπει να παρακολουθείται τακτικά. Καλό είναι οι δακτύλιοι ζεύξης να ελέγχονται αμέσως μετά αφού τεθούν σε λειτουργία 2 έως 3 φορές και ύστερα από 50 περίπου ώρες λειτουργίας. Κατόπιν είναι απαραίτητη μία συντήρηση σε τακτικά χρονικά διαστήματα, η συχνότητα των οποίων θα πρέπει να καθορίζεται από τις εκάστοτε συνθήκες λειτουργίας. Επάνω στην επιφάνεια του συστήματος πρέπει να σχηματισθεί με την πάροδο του χρόνου μία πατίνα. Αυτή σχηματίζεται κατά κανόνα μετά από 100 έως 500 ώρες λειτουργίας. Αν παρατηρήσετε έντονες ραβδώσεις ή άλλα σημάδια επάνω στην επιφάνεια, θα πρέπει να ακολουθήσει αμέσως ένας καλός καθαρισμός. Ασήμαντος είναι ο σχηματισμός ελαφρών ραβδώσεων. Η πίεση των ψηκτρών άνθρακα πρέπει να ελέγχεται τακτικά. Θα πρέπει να κυμαίνεται ανάμεσα στα 18,5 και τα 24 kPa. Κατά την αντικατάσταση των ψηκτρών θα πρέπει να χρησιμοποιείτε πάντοτε την ίδια μάρκα. Οι νέες ψήκτρες άνθρακα θα πρέπει να λιανθούν. Ειδικότερα στους μικρότερους τύπους θα πρέπει να δίνεται προσοχή στην καθαριότητα ώστε να μην υπάρχει περίπτωση να κολλήσουν. Οι ψήκτρες άνθρακα υπόκεινται με το τρίψιμο σε μία φυσική φθορά. Η φθορά μπορεί να κυμαίνεται ανάμεσα στα 3 και στα 5 mm ανά 1.000 ώρες λειτουργίας.

16. Απορροή νερού συμπύκνωσης
Σε χώρους όπου αναμένεται σχηματισμός δρόσου και νερού συμπύκνωσης μέσα στο εσωτερικό του κινητήρα θα πρέπει σε τακτικά διαστήματα να αδειάζετε το νερό που έχει συγκεντρωθεί ανοίγοντας στο χαμηλότερο σημείο της βάσης του κινητήρα την τρύπα απορροής νερού και ξανακλείνοντάς την.

17. Καθαρισμός
Για να μην επηρεάζεται η απόδοση του εξαερισμού πρέπει όλα τα μέρη του κινητήρα να καθαρίζονται τακτικά. Συνήθως αρκεί ένας καθαρισμός με πεπιεσμένο αέρα. Κυρίως όμως οι εισοδοί του αέρα και τα κενά ανάμεσα στις περσίδες πρέπει να διατηρούνται καθαρά. Επίσης θα πρέπει να καθαρίζεται και να απομακρύνεται σε τακτικά χρονικά διαστήματα η ανθρακόσκονη που έχει κατακαθίσει στο εσωτερικό του κινητήρα ή στον χώρο του συστήματος ζεύξης με ψήκτρες. Τέλος καλό είναι μαζί με τον τακτικό έλεγχο της μηχανής εργασίας να γίνεται και έλεγχος των ηλεκτροκινητήρων.

18. Πρόσθετοι εξοπλισμοί
Οι κινητήρες μπορούν να είναι εξοπλισμένοι προαιρετικά με πρόσθετες διατάξεις:

18.1 Θερμική προστασία κινητήρα
Για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας της μεσαίας περιέλιξης στάτη ο κινητήρας μπορεί να είναι εξοπλισμένος με αισθητήρες θερμοκρασίας (αντίσταση PTC, KTY, TS ή PT100). Για τη σύνδεσή τους υπάρχουν στον κεντρικό ή στον πρόσθετο ηλεκτρικό πίνακα οι αντίστοιχοι βοηθητικοί ακροδέκτες για βοηθητικά κυκλώματα. Σ' αυτούς πραγματοποιείται η σύνδεση σύμφωνα με το συνημμένο διάγραμμα συνδεσμολογίας.

Απαγορεύεται αυστηρά ο έλεγχος διόδου του κυκλώματος ψυχρού αγωγού - αισθητήρων με προβολέα και τα σχετικά

εργαλεία διότι αυτό θα έχει σαν συνέπεια την άμεση καταστροφή των αισθητήρων. Αν χρειασθεί να ξαναμετρηθεί η αντίσταση σε ψύξη (περίπου στους 20 °C) του κυκλώματος αισθητήρων η τάση του οργάνου μετρήσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2,5 V συνεχούς ρεύματος. Η μέτρηση θα πρέπει να γίνεται με μία Wheatstone-Γέφυρα και με τάση τροφοδοσίας 4,5 V συνεχούς ρεύματος. Η αντίσταση σε ψύξη του βασικού κυκλώματος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 810 Ohm. Μέτρηση της αντίστασης σε θέρμανση δεν είναι απαραίτητη.

Σε κινητήρες με θερμική προστασία περιέλιξης πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα ώστε να αποκλείεται η περίπτωση να ενεργοποιηθεί η θερμική προστασία και κατόπιν να κρυώσει ο κινητήρας λόγω μιάς κατά λάθος αυτόματης επανεργοποίησης του κινητήρα με όλους τους επακόλουθους κινδύνους.

18.2 Θέρμανση σταματημένης μηχανής
Η τάση σύνδεσης αναγράφεται στην πινακίδα επισήμανσης. Για τη σύνδεσή τους υπάρχουν στον κεντρικό ή στον πρόσθετο ηλεκτρικό πίνακα οι αντίστοιχοι ακροδέκτες για βοηθητικά κυκλώματα. Σ' αυτούς πραγματοποιείται η σύνδεση σύμφωνα με το συννημένο διάγραμμα συνδεσμολογίας. Η θέρμανση σταματημένου κινητήρα πρέπει να ενεργοποιείται μόνο μετά από το σταμάτημα του κινητήρα. Δεν επιτρέπεται να είναι ενεργοποιημένη κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του κινητήρα.

18.3 Μονάδα αναγκαστικού αερισμού
Η μονάδα αναγκαστικού αερισμού φροντίζει κατά τη λειτουργία του κεντρικού κινητήρα για την απαγωγή της θερμικής απώλειας. Ο κινητήρας της μονάδας αναγκαστικού αερισμού πρέπει να είναι ενεργοποιημένος κατά τη λειτουργία του κεντρικού κινητήρα. Μετά από το σταμάτημα του κεντρικού κινητήρα πρέπει να εξασφαλίζεται η μεταλειτουργία της μονάδας αναγκαστικού αερισμού ανάλογα με τη θερμοκρασία. Στους κινητήρες με μονάδες αναγκαστικού αερισμού που λειτουργούν με ορισμένη κατεύθυνση περιστροφής πρέπει να προσέχετε οπωσδήποτε την κατεύθυνση περιστροφής. (Βλέπε βέλος κατεύθυνσης περιστροφής). Πρέπει να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά οι μονάδες αναγκαστικού αερισμού που παραδίδονται από τον κατασκευαστή. Η μονάδα αναγκαστικού αερισμού πρέπει να συνδεθεί σύμφωνα με το ισχύον διάγραμμα συνδεσμολογίας που παραδίδεται μαζί με τον ηλεκτρικό πίνακα.

19. Εγγύηση, επίσκεψη, ανταλλακτικά
Για τις επισκευές που έχουν εγγύηση είναι υπεύθυνα τα εξουσιοδοτημένα συνεργεία, εκτός εάν έχει συμφωνηθεί κάτι διαφορετικό. Εκεί διενεργούνται όλοι οι απαραίτητοι έλεγχοι και οι αναγκαίες επισκευές με υπεύθυνο και σωστό τρόπο. Πληροφορίες για την οργάνωση του δικτύου μας εξυπηρέτησης πελατών μπορείτε να πάρετε στο εργοστάσιο. Στα ανταλλακτικά αναφέρεται η παράγραφος 25 Δομή των κινητήρων των οδηγίων αυτών. Η τακτική συντήρηση, όπως ορίζεται στο κεφάλαιο "Συντήρηση" δεν αποτελεί έξωθεν παρέμβαση με την έννοια που αναγράφεται στους όρους εγγύησης. Δεν απαλλάσσει δηλ. το εργοστάσιο από τη συμφωνηθείσα υποχρέωσή του για παροχή εγγύησης.

20. Ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις
Η συμβατότητα των κινητήρων αυτών ως εξαρτημένη μονάδα έναντι των κανονισμών EMV έχει ελεγχθεί. Ο κάτοχος των εγκαταστάσεων ως υπεύθυνος πρέπει να λαμβάνει τα κατάλληλα μέτρα για την καλή και σύμφωνα με τους κανονισμούς ασφαλή λειτουργία των κινητήρων απέναντι σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία.

21. Αποκατάσταση βλαβών
Η αποκατάσταση γενικών βλαβών μηχανικής και ηλεκτρολογικής φύσεως μπορεί να γίνει σύμφωνα με το σχεδιαγράμμα της παραγράφου 26 Αποκατάσταση βλαβών. Επαναλαμβάνουμε ότι κατά την αποκατάσταση των βλαβών θα πρέπει να ακολουθούνται αυστηρά όλες οι σχετικές υποδείξεις ασφαλείας.

22. Κυκλώματα πλακών ακροδεκτών
Αν μία μηχανή διαθέτει μόνο ένα άκρο άξονα, ή δύο άκρα διαφορετικού πάχους, ως κατεύθυνση περιστροφής θεωρείται η κατεύθυνση που βλέπει ο παρατηρητής, όταν παρατηρεί τη μπροστινή πλευρά του μοναδικού ή του παχύτερου άκρου του άξονα.

Μαζί με κάθε κινητήρα παραδίδεται το δεσμευτικό διάγραμμα συνδεσμολογίας, σύμφωνα με το οποίο πρέπει να γίνει η σύνδεση. Η σύνδεση των βοηθητικών κυκλωμάτων πρέπει να γίνει σύμφωνα με το πρόσθετο διάγραμμα συνδεσμολογίας που παραδίδεται επίσης μαζί με τον κινητήρα

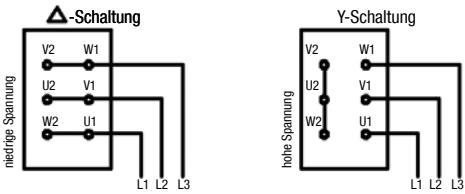
23. Διάθεση
Κατά τη διάθεση των μηχανημάτων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ισχύουσες εθνικές προδιαγραφές. Επιπλέον πρέπει να φροντίσετε ώστε τα έλαια και τα γράσα να διατίθενται σύμφωνα με τον κανονισμό περί χρησιμοποίησης ορυκτελαίων. Δεν επιτρέπεται να αναμειγνύονται με διαλυτικά μέσα, ψυχρά καθαριστικά και υπολείμματα βερνικιών.

Πριν την επαναχρησιμοποίηση πρέπει να διαχωρίζονται τα μεμονωμένα υλικά. Τα πιο σημαντικά στοιχεία είναι ο φαιός χυτοσίδηρος (πλαίσιο), ο χάλυβας (άξονας, έλασμα στάτη και δρομέα, μικρά τεμάχια), αλουμίνιο (δρομέας), χαλκός (περιελίξεις) και συνθετικά υλικά (υλικά μόνωσης, όπως π.χ. πολυαμίδιο, πολυπροπυλένιο, κλπ.) Ηλεκτρονικά δομικά στοιχεία όπως πλακέτες κυκλωμάτων (μετατροπείας, ανιχνευτής κλπ.) ανακυκλώνονται ξεχωριστά.

24. Schaltbilder zum Anschluss von Drehstrommotoren, Connection diagrams for the connection of three-phase motors, Schémas de connexion des moteurs triphasés, Schakelschema's voor de aansluiting van draaistroommotoren, Kredslobsdiagrammer til tilslutningen af trefasede motorer

Käfigläufer mit einer Drehzahl:
Δ niedrige Spannung
single speed squirrel cage motors:
Δ low voltage
Rotor à cage à une vitesse de rotation:
Δ tension basse
Kortsluitanker met één toerental:
Δ lage spanning
Kortslutningsmotor med eet omdrejningstal:
Δ lav spænding

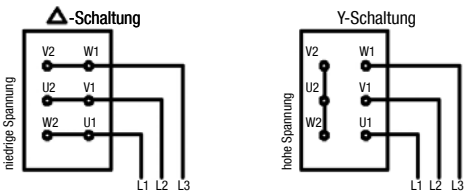
Käfigläufer mit einer Drehzahl:
Y hohe Spannung
single speed squirrel cage motors:
Y high voltage
Rotor à cage à une vitesse de rotation:
Y tension élevée
Kortsluitanker met één toerental:
Y hoge spanning
Kortslutningsmotor med eet omdrejningstal:
Y høj spænding



Schleifringläufermotor
Δ niedrige Spannung
Slip ring motor
Δ low voltage
Moteur avec rotor à bagues
Δ tension basse
Sleepringankermotor
Δ lage spanning
Slæberingsmotor
Δ lav spænding

Y hohe Spannung
Y high voltage
Y tension élevée
Y hoge spanning
Y høj spænding

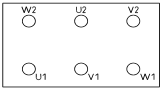
Ständer, Stand, Stator, Stander, Stator



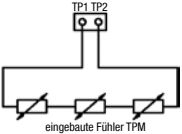
Läufer, Rotor, Anker, Løber, Rotor
Läuferanschluss je nach Typ an Läuferklemmen oder Bürstenhalter zum Anlasser
Rotor connection according to type either via terminals or via brush holder to starter
Connexion du rotor suivant le type aux borne du rotor ou au porte-balais vers le démarreur
Rotoraansluiting afhankelijk van type aan rotorklem of borstelhouder naar aanloopinrichting
Rotortilslutning foretages afhængig af type, enten til rotorklemmer eller børsteholder til starteren



Sterndreieckschalteranschluss:
bei Sterndreieckschalter ohne Brückenanschluss nach Schema des Schalters
Star-delta switch connection:
For star-delta switch without bridges, connection as per to the switch scheme
Connexion du commutateur étoile-triangle:
Dans le cas des commutateurs étoile- triangle sans ponts, connexion suivant le schéma du commutateur
Sterdriehoek-aansluiting:
Bij sterdriehoekschakelaars zonder brug volgt aansluiting overeenkomstig het schema van de schakelaar
Stjernetrekantkoblingstilslutning:
ved tilslutning af Y/ Δ omskifter foretages tilslutning i henhold til omskifterens diagram



Motor mit thermischem Wicklungsschutz
Klemmenplattenschaltung wie oben
Der Anschluss erfolgt nach dem Anschlussschema des Auslösegerätes
Motor with thermal winding protection
Terminal board connection as above
The connection will be implemented as per the connecting diagram of the tripping device
Moteur avec protection thermique de l'enroulement Connexion de la plaque à bornes comme ci-dessus
La connexion se fait suivant le schéma de connexion du déclencheur
Motor met thermische wikkellingsbeveiliging
Klemmenbord aansluiting zoals boven
Aansluiting vindt plaats overeenkomstig het aansluitschema van de uitschakel apparatuur
Motor med termisk viklingsbeskyttelse
Forbindelsesdiagram som ovenstående
Aanslutning van uitschakel apparatuur tilslutning af relæ tilslutningen foretages i henhold til relæets diagram



24. Schemi elettrici per il collegamento di motori trifase, Diagramas de ligação para a conexão de motores trifásicos, Esquemas para la conexión de motores trifásicos, Kolmivaihemoottorien kytkentäkaaviot, Koblingsskjema for tilkobling av trefasemotorer

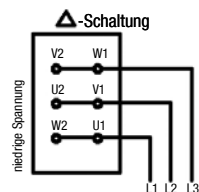
Rotore a gabbia con un numero di giri: Δ bassa tensione

Rotor-gaiola com um número de rotações: Δ baixa tensão

Motor de rotor de jaula con un sólo número de revoluciones: Δ tensión baja

Oikosulkumoottori, yksi nopeus: Δ pieni jännite

Kortslutningsrotor med et turtall: Δ lav spenning



Motore con rotore a collettore ad anelli

Δ bassa tensione

Motor de rotor com anéis colectores

Δ baixa tensão

Motor de anillos colectores

Δ tensión baja

Liukurengasroottorilla varustettu moottori

Δ pieni jännite

Sleperingsmotor

Δ lav spenning

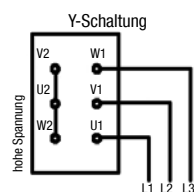
Rotore a gabbia con un numero di giri: Y alta tensione

Rotor-gaiola com um número de rotações: Y alta tensão

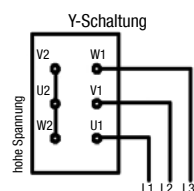
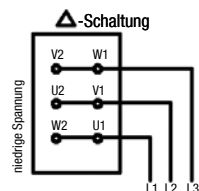
Motor de rotor de jaula con un sólo número de revoluciones: Y tensión alta

Oikosulkumoottori, yksi nopeus: Y suuri jännite

Kortslutningsrotor med et turtall: Y høy spenning



Statore, Suporte, Puntal, Staattori, Stator



Rotore, Rotor, Roottori

Collegamento del rotore a seconda del tipo ai morsetti del rotore oppure al porta spazzole

Conexão do rotor a bornes de rotor ou a porta-escovas, conforme ao tipo

conexión del rotor, según el tipo, a los bornes del rotor o al porta-escobillas

Connexion du rotor suivant le type aux borne du rotor ou au porte-balais vers le démarreur

Roottori liitetään tyypistä riippuen roottorin liittimiin tai harjanpitimiin

Rotortilkobling, avhengig av modell, på rotorklemmer eller børsteholdere



Collegamento avviatore stella triangolo:

nel caso dell'avviatore stella triangolo senza ponticelli collegamento secondo lo schema dell'avviatore

Conexão estrela-triângulo:

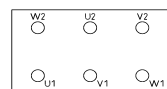
para conexões estrela-triângulo sem conexões em ponte conforme à esquema do interruptor

Conexión de conmutador estrella- triángulo: en caso de conmutador estrella- triángulo sin puentes, conexión según esquema del conmutador

Tähtikolmiokytkimen liitännä:

Silloittamaton tähtikolmiokytkin liitetään kytkimen liitännäkaavioon mukaan

Stjernetrekantvender tilkobling: ved stjernetrekantvender uten brolasker tilkobling i henhold til skjema for bryter



Motore con protezione termica dell'avvolgimento

Collegamento della piastra dei morsetti

come sopra

Collegamento si effettua secondo lo schema di collegamento del dispositivo di sgancio

Motor com protecção de enrolamento térmica

Circuito de placas de bornes como descrito em alto

A conexão realiza-se conforme ao esquema de conexões do aparelho de desengate

Motor con protección térmica de bobinado.

Embornado como arriba

La conexión se hace según el esquema de conexión del disparador

Moottori, jossa on lämpösuojattu käämitys

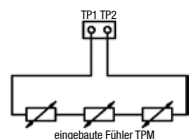
Liitinalustan kytkennät kuten edellä

Liitännä suoritetaan kyseisen laitteen ohjeiden mukaisesti

Motor med termisk viklingsbeskyttelse

Klembrettkobling som beskrevet ovenfor

Tilkoblingen skjer iht. tlesningsmekanismens tilkoblingsskjema



24. Kopplingsplan för anslutning av trefasmotorer, Схемы подключения двигателей переменного тока, Σχεδιαγράμματα για τη σύνδεση κινητήρων τριφασικού ρεύματος

Kortsluten motor med ett varvtal:

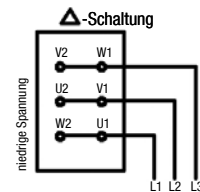
Δ låg spänning

Короткозамкнутый двигатель с одним числом оборотов

Δ низкое напряжение

Μονότροφοι δρομείς σε κλωβό:

Δ χαμηλή τάση



Släpningad motor

Δ låg spänning

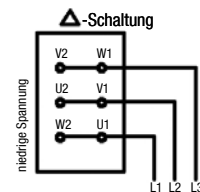
Двигатель с фазным ротором

Δ низкое напряжение

Κινητήρας με δρομείς δακτυλίου

Δ χαμηλή τάση

Stativ, статор, βάση



Löpare, ротор, δρομείς

Rotoranslutning beroende på typ av rotorklämmer eller

borsthållare

подключение ротора в зависимости от типа к клеммам

ротора или щёткодержателям

Σύνδεση δρομείων αναλόγως του τύπου με ακροδέκτες ή κλέμες ψηκτρών



Kortsluten motor med ett varvtal:

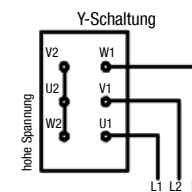
Y hög spänning

Короткозамкнутый двигатель с одним числом оборотов

Y высокое напряжение

Μονότροφοι δρομείς σε κλωβό:

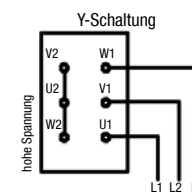
Y υψηλή τάση



Y hög spänning

Y число оборотов

Y υψηλή τάση



Stjärntriangelkopplingsanslutning:

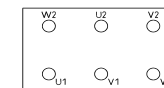
vid stjärn-triangelkopplare utan brygganslutning enligt omkopplarschema

Подключение переключателя звезда - треугольник:

при переключателе звезда-треугольник без мостиков подключения по схеме выключателя

Σύνδεση αστεροτριγωνικών διακοπών:

για αστεροτριγωνικούς διακόπτες χωρίς γέφυρες σύνδεσης σύμφωνα με το διάγραμμα του διακόπτη



Motor med överhettningsskydd

Kopplingsplintanslutning som ovan

Anslutning enligt utlösningens enhetsanslutningsschema

Двигатель с термической защитой обмотки

подключение клеммной платы как выше

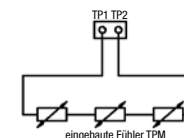
подключение осуществляется по схеме прибора срабатывания

Κινητήρας με θερμική προστασία περιέλιξης

Κύκλωμα πλακών ακροδεκτών ως άνω

Σύνδεση συμφώνως με το διάγραμμα

σύνδεσης υποβοηθητικού μηχανήματος



25. Aufbau der Motoren, Construction of the motor, Composition des moteurs

Kennzahl	Bezeichnung	Designation	Désignation
1.01	Lagerschild D-Seite	End shield Drive-end	Flasque côté D
1.02	Lagerdeckel, D-Seite, außen	Bearing cover, Drive-end, external	Couvre-roulement, côté D, extérieur
1.03	Lagerdeckel, D-Seite, innen	Bearing cover, Drive-end, internal	Couvre-roulement, côté D, intérieur
1.04	Tellerfeder / Wellfeder, D-Seite, nicht bei Rollenlagern	Disc spring / wave washer, Drive-end, not for roller bearings	Rondelle à plateau/ élastique (n'existe pas pour roulements à rouleaux)
1.05	Wälzlager D-Seite	Antifriction bearing, Drive-end	Roulement, côté D
1.06	V-Ring D-Seite	V-type rotary seal, Drive-end	Joint V, côté D
1.07	Flanschlagerschild	Flange end shield	Flasque à bride
1.08	Filzring D-Seite	Felt ring, Drive-end	Bague de feutre, côté D
2.01	Lagerschild N-Seite	End shield Non-drive end	Flasque côté N
2.02	Lagerdeckel, N-Seite, außen	Bearing cover, Non-drive end, external	Couvre-roulement, côté N, extérieur
2.03	Lagerdeckel, N-Seite, innen	Bearing cover, Non-drive end, internal	Couvre-roulement, côté N, intérieur
2.04	Wälzlager N-Seite	Antifriction bearing, Non-drive end	Roulement, côté N
2.05	V-Ring N-Seite	V-type rotary seal, Non-drive end	Joint V, côté N
2.06	Wellfeder N-Seite (oder D-Seite)	Wave washer, Non-drive end (or Drive-end)	Rondelle élastique, côté N (ou côté D)
2.08	Filzring N-Seite	Felt ring, Non-drive end	Bague de feutre, côté N
3.01	1 Paar Motorfüße	1 pair of motor feet	1 paire de pattes
3.02	Lüfter	Fan	Ventilateur
3.03	Lüfterhaube, Kunststoff	Fan cowl, plastic	Capot de ventilateur, plastique
3.04	Lüfterhaube, Stahlblech	Fan cowl, sheet steel	Capot de ventilateur, tôle d'acier
3.05	Lüfterhaube mit Schutzdach	Fan cowl with canopy	Capot de ventilateur avec abri
3.06	Ringschraube	Lifting eye bolt	Œillet de levage
4.01/4.02	Klemmenkastendeckel	Terminal box cover	Couvercle de boîte à bornes
4.03/4.04	Dichtung Klemmenkastendeckel	Terminal box cover gasket	Joint de couvercle de boîte à bornes
4.05/4.06	Klemmenkastenunterteil	Terminal box base	Partie inférieure de boîte à bornes
4.07	Dichtung Klemmenkastenunterteil	Terminal box base gasket	Joint embase de boîte à bornes
4.08	Klemmenplatte	Terminal plate	Plaque à bornes
4.09	Kabeleinführung	Cable gland	Entrée de câble
4.10	Verschlusssschraube	Screw plug for gland opening	Fermeture
4.11	Kabeleinführung für thermischen Wicklungsschutz	Cable gland for thermal winding protection	Entrée de la protection thermique
4.12	Anschluss für therm. Wicklungsschutz	Terminal for thermal winding protection	Borne pour protection thermique
4.13	Schelle	Clamp	Collier
4.14	Verschlussstücken	Sealing components	Bouchons
4.15	Zwischenplatte	Adapter plate	Plaque intermédiaire
4.16	Flacher Anschlusskasten	Flat terminal box	Boîte de connexion plate
4.17	Normalienbeutel	Standard parts bag	Sachet de barrettes
5.01	Läufer, komplett	Rotor, complete	Rotor, complet
6.01	Schleuderscheibe, D-Seite	Grease thrower ring, Drive-end	Disque centrifuge côté D
6.02	Schleuderscheibe, N-Seite	Grease thrower ring, Non-drive end	Disque centrifuge côté N
6.03	Labyrinthbuchse, D- u. N-Seite	Labyrinth gland, Drive- and Non-drive end	Douille à labyrinthe côté D et N
6.04	Leitscheibe, D-Seite	Guide disc, Drive-end	Disque guide côté D
6.05	Leitscheibe, N-Seite	Guide disc, Non-drive end	Disque guide côté N
7.01	Schleifringläufer mit Schleifringen	Slip ring rotor with slip rings	Rotor à bagues avec jeu de bagues
8.01	Bürstenhalter	Brush holder	Porte-balais
8.02	Bürstenträgerplatte mit Bürstenbolzen	Brush carrier plate with brush rod	Plaque porte-balais avec axe de balais
8.03	Schutzdeckel für Schleifringraum	Protective cover slip ring compartment	Couvercle de protection pour le logement des bagues collectrices
8.04	Dichtung für Schutzdeckel	Gasket for protective cover	Joint pour le couvercle de protection
8.05	Deckel für Lüfterhaube	Cover for fan cowl	Couvercle pour le capot de ventilateur
9.01	Klemmenkastendeckel für Läuferklemmenkasten	Terminal box cover for rotor terminal box	Couvercle de la boîte à bornes du rotor
9.02	Dichtung Klemmenkastendeckel für Läuferklemmenkasten	Gasket for terminal box cover for rotor terminal box	Joint du couvercle de la boîte à bornes du rotor
9.03	Klemmenplatte für Läuferanschluss	Terminal board for rotor connection	Plaque à bornes du rotor
9.04	Klemmenkastenunterteil für Läuferanschluss	Terminal box base for rotor connection	Embase de la boîte à bornes du rotor
9.05	Kabeleinführung für Läuferanschluss	Cable gland for rotor connection	Entrée du câble pour le raccordement du rotor
9.06	Zwischenflansch für Läuferklemmenkasten	Adapter flange for rotor terminal box	Bride intermédiaire pour la boîte à bornes du rotor
9.07	Verschlusssschraube für Läuferanschluss	Screw plug for rotor connection	Vis de fermeture pour le raccordement du rotor

25. Construcción de los motores, Estrutura dos motores, Struttura dei motori

Índice	Designación	Designação	Denominazione
1.01	Escudo, lado D	Escudo de mancal do lado D	Scudo del cuscinetto, lato D
1.02	Tapa de rodamiento, lado D, exterior	Tampa do mancal, lado D, exterior	Copri-cuscinetto, lato D, esterno
1.03	Tapa de rodamiento, lado D, interior	Tampa do mancal, lado D, interior	Copri-cuscinetto, lato D, interno
1.04	Muelle de disco / arandela ondulada, lado D, no en caso de rodamientos de rodillos	Mola de disco / Mola ondulada, lado D, não para rolamentos de rolos	Molla a disco / ondulata, lato D, non nei cuscinetti a rulli
1.05	Rodamiento, lado D	Mancal de rolamento do lado D	Cuscinetto rotolamento, lato D
1.06	Anillo V, lado D	Anél V do lado D	Anello elastico di arresto, lato D
1.07	Brida	Escudo de blindagem final por flange	Scudo del cuscinetto a flangia
1.08	Anillo de fieltro, lado D	Anel de feltro lado D	Anello di feltro, lato D
2.01	Escudo, lado N	Escudo de mancal do lado N	Scudo del cuscinetto lato N
2.02	Tapa de rodamiento, lado N, exterior	Tampa do mancal, lado N, exterior	Copri-cuscinetto, lato N, esterno
2.03	Tapa de rodamiento, lado N, interior	Tampa do mancal, lado N, interior	Copri-cuscinetto, lato N, interno
2.04	Rodamiento, lado N	Mancal de rolamento do lado N	Cuscinetto rotolamento lato N
2.05	Anillo V, lado N	Anél V do lado N	Anello elastico di arresto lato N
2.06	Arandela ondulada, lado D (o lado N)	Mola ondulada, lado D (ou N)	Molla ondulata, lato N (o lato D)
2.08	Anillo de fieltro, lado N	Anelo de feltro, lado N	Anello di feltro, lato N
3.01	1 juego de patas de motor	1 par de pés	1 coppia piedi del motore
3.02	Ventilador	Ventilador	Ventola
3.03	Tapa del ventilador, plástico	Cobertura do ventilador, plástico	Copri-ventola, plastica
3.04	Tapa del ventilador, chapa de acero	Cobertura do ventilador, chapa de aço	Copri-ventola, lamiera di acciaio
3.05	Tapa del ventilador con sombrerete	Cobertura do ventilador com telhado de proteção	Copri-ventola com protezione
3.06	Câncamo	Cavilha com olhal	Golfare
4.01/4.02	Tapa de la caja de bornes	Tampa da caixa de bornes	Copri-morsetti
4.03/4.04	Junta tapa de la caja de bornes	Vedação da tampa da caixa de bornes	Guarnizione copri-morsetti
4.05/4.06	Base de la caja de bornes	Parte inferior da caixa de bornes	Parte inferiore morsetti
4.07	Junta base de la caja de bornes	Vedação da parte inferior da caixa de bornes	Guarnizione parte inferiore morsetti
4.08	Placa de bornes	Placa de bornes	Piastra morsetti
4.09	Prensa cable	Entrada de cabo	Entrata cavo
4.10	Tapón	Bujão roscado	Vite di chiusura
4.11	Entrada de cable para protección térm. de bobinado	Entrada de cabo para termistância	Entrata cavi per PTC
4.12	Borne para protección térmica de bobinado	Conexão para termistância	Collegamento per PTC
4.13	Collarín	Braçadeira	Fascetta
4.14	Obturadores	Corrediças	Pezzi per chiusura
4.15	Placa intermedia	Placa intermédia	Piastra intermedia
4.16	Caja de bornes plana	Caixa de derivação plana	Cassetta di collegamento piatta
4.17	Bolsa para normas	Saco com elementos normalizados	Sacchetto per minuteria
5.01	Rotor, completo	Rotor, completo	Rotore, completo
6.01	Disco de centrifugación, lado D	Disco de centrifugação, lado D	Disco per lubr. centrifuga, lato D
6.02	Disco de centrifugación, lado N	Disco de centrifugação, lado N	Disco per lubr. centrifuga, lato N
6.03	Laberinto, lado D y N	Casquilho tipo labirinto, lados D e N	Bussola a labirinto, lato D e N
6.04	Disco guía, lado D	Disco guida, lado D	Disco di guida, lato D
6.05	Disco guía, lado N	Disco guida, lado N	Disco di guida, lato N
7.01	Rotor de anillos colectores, con anillos	Rotor com anéis coletores	Rotore ad anello collettore con anelli collettori
8.01	Soporte de escobillas	Suporte de escovas	Portaspazzole
8.02	Placa de soporte de escobillas con pernos porta-escob.	Placa de apoio das escovas com pernos de escovas	Piastra portaspazzole con perni per spazzole
8.03	Tapa protectora para la cámara de anillo colector	Tampa de protecção para o compartimento do anel colector	Coperchio protettivo per vano anello collettore
8.04	Junta para la tapa protectora	Junta para a tampa de protecção	Guarnizione per coperchio protettivo
8.05	Tapa para la campana de ventilador	Tampa para a cobertura do ventilador	Coperchio per copri-ventola
9.01	Tapa de caja de bornes para la caja de b. del rotor	Tampa para a caixa de terminais do rotor	Copri-morsetti per morsetti rotore
9.02	Junta de la tapa de caja de bornes del rotor	Junta da tampa para a caixa de terminais do rotor	Guarnizione copri-morsetti per morsetti rotore
9.03	Placa de bornes para conexión del rotor	Placa de terminais para a ligação do rotor	Piastra morsetti per collegamento rotore
9.04	Base de caja de bornes para conexión del rotor	Parte inferior da caixa de terminais para a ligação do rotor	Elemento inferiore morsetti per collegamento rotore
9.05	Paso de cables para conexión del rotor	Entrada de cabos para a ligação do rotor	Passacavo per collegamento rotore
9.06	Brida intermedia para caja de bornes del rotor	Flange intermédia para a caixa de terminais do rotor	Flangia intermedia per morsetti rotore
9.07	Tornillo de cierre para conexión del rotor	Parafuso de fecho para a ligação do rotor	Vite di chiusura per collegamento rotore

25. Opbygning af motorerne, Opbouw van de motoren, Moottoreiden rakenne

Indice	Betegnelse	Benaming	Nimike
1.01	Lejeskjold D-side	Lagerschild, aandrijf zijde	Laakerikilpi, D-puoli
1.02	Lejedæksel, D-side, udvendig	Lagerdeksel, aandrijf zijde, buiten	Laakerinkansi, D-puoli, ulkona
1.03	Lejedæksel, D-side, indvendig	Lagerdeksel, aandrijf zijde, binnen	Laakerinkansi, D-puoli, sisällä
1.04	Tallerken- / bølgefjeder, D-side, ikke ved rullelejer	Schotel-/asveer, aandrijf zijde, niet bij rollagers	Lautasjousi / aaltojousi, D-puoli, ei rullalaakereissa
1.05	Leje D-side	Wentellager, aandrijf zijde	Vierintälaakeri, D-puoli
1.06	V-ring D-side	V-ring, aandrijf zijde	V-rengas, D-puoli
1.07	Flangelejeskjold	Flenslagerschild	Laippalaakerikilpi
1.08	Filtring D-side	Viltring, aandrijf zijde	Huoparengas, D-puoli
2.01	Lejeskjold N-side	Lagerschild, niet-aandrijf zijde	Laakerikilpi, N-puoli
2.02	Lejedæksel, N-side, udv.	Lagerdeksel, niet-aandrijf zijde, buiten	Laakerinkansi, N-puoli, ulkona
2.03	Lejedæksel, N-side, indvendig	Lagerdeksel, niet-aandrijf zijde, binnen	Laakerinkansi, N-puoli, sisällä
2.04	Leje N-side	Wentellager, niet-aandrijf zijde	Vierintälaakeri, N-puoli
2.05	V-ring N-side	V-ring, niet-aandrijf zijde	V-rengas, N-puoli
2.06	Bølgefjeder, N-side (eller D-side)	Asveer, niet-aandrijf zijde (of aandrijf zijde)	Aaltojousi, D-puoli (N-puoli)
2.08	Filtring N-side	Viltring, niet-aandrijf zijde	Huoparengas, N-puoli
3.01	1 par motorfodder	1 paar motorvoeten	1 pari moottorinjalkoja
3.02	Ventilator	Ventilator	Tuuletin
3.03	Ventilatorskærm, plast	Ventilatorkap, kunststof	Tuuletinkotelo, muovina
3.04	Ventilatorskærm, stålplade	Ventilatorkap, plaatstaal	Tuuletinkotelo, teräspelttiä
3.05	Ventilatorskærm med beskyttelsesteg	Ventilatorkap met afdak	Tuuletinkotelo suojakatoksen kanssa
3.06	Øjebolt	Hijsoog	Rengasruuvi
4.01/4.02	Klemmekasselæg	Deksel klemmenkast	Liitinkotelon kansi
4.03/4.04	Tætning klemmekasselæg	Afdichting deksel klemmenkast	Liitinkotelon kannen tiiviste
4.05/4.06	Klemmekasseunderdel	Onderste deel klemmenkast	Liitinkotelon alaosa
4.07	Tætning klemmekasse-underdel	Afdichting onderste deel klemmenkast	Liitinkotelon alaosa tiiviste
4.08	Klemmebrædt	Klemmenbord	Liitinalusta
4.09	Forskruning	Kabeldoorvoer	Kaapelin kiristysholkki
4.10	Blændprop	Sluitdop	Sulkuruuvi
4.11	Forskruning for term. viklingsbesk.	Kabeldoorvoer voor therm. wikkl.	Kaapelin sisäänvienti PTC:lle
4.12	Tilslutning for term. viklingsbesk.	Aansluiting voor thermistor	Liitäntä PTC:lle
4.13	Bøjle	Klem	Puristin
4.14	Låsestykker	Pluggen	Sulkuosat
4.15	Melleplade	Tussenplaat	Välilevy
4.16	Flad tilslutningsboks	Platte aansluitkast	Liitäntärasia
4.17	Pose med smådele	Standardzak	Kytentäosa
5.01	Rotor, komplet	Rotor, compleet	Roottori, kokonaan
6.01	Centrifugalskive D-side	Slingerschiif, aandrijf zijde	Rasvanpoistin, D-puoli
6.02	Centrifugalskive N-side	Slingerschiif, niet-aandrijf zijde	Rasvanpoistin, N-puoli
6.03	Labyrintbøsning D- og N-side	Labyrintbus aandrijf zijde en niet-aandrijf zijde	Labyrinttengas, D- ja N-puoli
6.04	Ledeskive D-side	Leischijf, aandrijf zijde	Laakerirasvan ohjain, D-puoli
6.05	Ledeskive N-side	Leischijf, niet-aandrijf zijde	Laakerirasvan ohjain, N-puoli
7.01	Slæberingsrotor med slæberinge	Slepringrotor met slepringen	Liukurengasmoottori
8.01	Børsteholder	Borstelhouder	Harjanpidin
8.02	Børsteholderplade med børstebolt	Borstelhouderplaat met borstelbouten	Harjasilta + harjatapit
8.03	Beskyttelsesafdækning for slæberingsrum	Deksel voor slepringruimte	Liukurengaskotelon suojus
8.04	Tætning for beskyttelsesafdækning	Afdichting voor deksel	Suojuksen tiiviste
8.05	Afdækning for ventilatorskærm	Deksel voor ventilatorkap	Tuuletintilan kansi
9.01	Klemmekasseafdækning for rotorklemmekasse	Klemmenkastdeksel voor rotorklemmenkast	Roottorin liitinkotelon kansi
9.02	Tætning klemmekasseafdækning for rotorklemmekasse	Afdichting klemmenkastdeksel voor rotorklemmenkast	Kannen tiiviste (roottorin liitinkotelo)
9.03	Klemmebrædt for rotortilslutning	Klemmenbord voor rotoraansluiting	Roottorin liitäntänavat / liitinalusta
9.04	Klemmekasseunderdel for rotortilslutning	Klemmenkastonderdeel voor rotoraansluiting	Roottorin liitinkotelon pohjalevy
9.05	Forskruning for rotortilslutning	Kabelinvoering voor rotoraansluiting	Liitäntäkaapelin läpivienti
9.06	Mellemflange for rotorklemmekasse	Tussenflens voor rotorklemmenkast	Liitinkotelon väliappa
9.07	Blændprop for rotortilslutning	Sluitschroef voor rotoraansluiting	Sulkuruuvi

25. Oppbygging av motorene, Motorernas uppbyggnad, Διάρθρωση των κινητήρων

Referansetall	Betegnelse	Benämning	Χαρακτηρισμός
1.01	Lagerskjold D-side	Lagersköld D-sida	Ετικέτα εδράνου D-πλευρά
1.02	Lagerdeksel D-side, outside	Lageröverfall, D-sida, ytersida	Κάλυμμα εδράνου, D-πλευρά, εξωτερικό
1.03	Lagerdeksel D-side, inside	Lageröverfall, D-sida, innersida	Κάλυμμα εδράνου, D-πλευρά, εσωτερικό
1.04	Platfjær / bølgefjærring, D-side, ikke ved rullelager	Tallriksfjäder / vågbricka, D-sida, inte för rullager	Ελατήριο πλακέ/ ελατήριο κυματοειδές, D-πλευρά, όχι για εδράνα με ρουλεμάν
1.05	Rullingslager, D-side	Kullager, D-sida	Εδράνο με ρουλεμάν D-πλευρά
1.06	V-pakning, D-side	V-ring, D-sida	Δακτύλιος τύπου V, D-πλευρά
1.07	Flenslagerskjold	Flänslagersköld	Ετικέτα φλάντζας εδράνου
1.08	Filtring, D-side	Filtring D-sida	Τσιμούχα πλευράς D
2.01	Lagerskjold N-side	Lagersköld, N-sida	Ετικέτα εδράνου N-πλευρά
2.02	Lagerdeksel N-side, outside	Lageröverfall, N-sida, ytter	Κάλυμμα εδράνου, N-πλευρά, εξωτερικό
2.03	Lagerdeksel N-side, inside	Lageröverfall, N-sida, inner	Κάλυμμα εδράνου, N-πλευρά, εσωτερικό
2.04	Rullingslager, N-side	Kullager, N-sida	Εδράνο με ρουλεμάν, N-πλευρά
2.05	V-pakning, N-side	V-ring, N-sida	Δακτύλιος τύπου V, N-πλευρά
2.06	Bølgefjærring, D-side (hvh. N-side)	Vågbricka, N-sida, (och D-sida)	Αλατήριο κυματοειδές, D-πλευρά, N-πλευρά
2.08	Filtring, N-side	Filtring, N-sida	Τσιμούχα πλευράς N
3.01	1 par motorfötter	1 par motorfötter	1 ζεύγος ποδιών κινητήρα
3.02	Vifte	Fläkt	Ανεμιστήρας
3.03	Viftedeksel, plast	Fläktkåpa, plast	Κάλυμμα ανεμιστήρα, πλαστικό
3.04	Viftedeksel, stålblek	Fläktkåpa, stålplåt	Κάλυμμα ανεμιστήρα, χαλύβδινο έλασμα
3.05	Viftedeksel med dekkplate	Fläktkåpa med skyddstak	Κάλυμμα ανεμιστήρα με προστατευτική καλύπτρα
3.06	Ringbolt	Lyftögla	Βίδα με κρίκο
4.01 / 4.02	Koblingskassedeksel	Lock till kopplingskåp	Καπάκι κουτιού ακροδεκτών
4.03 / 4.04	Pakning for koblingskassedeksel	Tätning till kopplingskåplock	Παρέμβυσμα κατακτιού κουτιού ακροδεκτών
4.05 / 4.06	Koblingskasseunderdel	Kopplingskåpbotten	Βάση κουτιού ακροδεκτών
4.07	Pakning for klemmekasseunderdel	Tätning till kopplingskåpbotten	Παρέμβυσμα βάσης κουτιού ακροδεκτών
4.08	Klembrett	Kopplingsblek	Πλάκα ακροδεκτών
4.09	Kabelinföring	Kabelgenomföring	Εισαγωγή καλωδίου
4.10	Låseskrue	Låsskruv för kabelgenomföring	Βιδωτό βύσμα
4.11	Kabelinföring for TVB	Kabelgenomföring för överhettningsskydd	Εισόδος καλωδίου για θερμίστορ
4.12	Tilkobling for TVB	Anslutning för överhettningsskydd	Σύνδεση θερμίστορ
4.13	Fastbøyle	Fastbygel	Κολιέ
4.14	Plugg	Pluggar	Βύσματα
4.15	Mellomplate	Mellanplatta	Ενδιάμεση πλάκα
4.16	Flat koblingsboks	Platt anslutningsbox	Επίπεδο κιβώτιο σύνδεσης
4.17	Pose for std. smådele	Standardpåse	Τεχνητό συσκευασία
5.01	Rotor, komplett	Rotor, komplett	Δρομέας, πλήρης
6.01	Sentrifugalskive, D-side	Centrifugalskiva D-sida	Φυγοκεντρικός δίσκος πλευράς D
6.02	Sentrifugalskive, N-side	Centrifugalskiva N-sida	Φυγοκεντρικός δίσκος πλευράς N
6.03	Labyrintbøsning, D- og N-side	Labyrinthylsa D- och N-side	Κιβώτιο λαβυρίνθου πλευράς D και N
6.04	Ledeskive, D-side	Styrskiva D-sida	Δίσκος διεύθυνσης πλευράς D
6.05	Ledeskive, N-side	Styrskiva N-sida	Δίσκος διεύθυνσης πλευράς N
7.01	Sleperingrotor med sleperinger	Släpringsrotor med släpringar	Ρότορας κυλινδρικού τροχού με κυλινδρικούς τροχούς
8.01	Børsteholder	Borsthållare	Συγκρατητήρας για βούρτσες
8.02	Børsteholderplade med børstebolter	Borstbultplatta med borstbultar	Πλάκα φορέα για βούρτσες με πείρους βούρτσας
8.03	Beskyttelsesdeksel for sleperingrom	Skyddslock för släpringar	Προστατευτικό κάλυμμα για τον χώρο του κυλινδρικού τροχού
8.04	Tetning for beskyttelsesdeksel	Tätning för skyddslock	Στεγανοποιητικό για το προστατευτικό κάλυμμα
8.05	Hette for viftedeksel	Lock för ventilationskåpa	Κάλυμμα για το περίβλημα του ανεμιστήρα
9.01	Koblingsboksdeksel for rotor-koblingsboks	Anslutningsboxlock för rotoranslutningsbox	Κάλυμμα κιβωτίου ακροδεκτών για κιβώτιο ακροδεκτών ρότορα
9.02	Tetning koblingsboksdeksel for rotor-koblingsboks	Tätning anslutningsboxlock för rotoranslutningsbox	Στεγανοποιητικό καλύμματος κιβωτίου ακροδεκτών για κιβώτιο ακροδεκτών ρότορα
9.03	Klembrett for rotortilkobling	Kopplingsplint för rotoranslutning	Πλάκα ακροδεκτών για σύνδεση ρότορα
9.04	Koblingsboks-underdel for rotortilkobling	Anslutningsboxunderdel för rotoranslutning	Κάτω μέρος κιβωτίου ακροδεκτών για σύνδεση ρότορα
9.05	Kabelinföring for rotortilkobling	Kabelinföring för rotoranslutning	Εισαγωγή καλωδίου για σύνδεση ρότορα
9.06	Mellomflens for rotor-koblingsboks	Mellanfläns för rotoranslutningsbox	Ενδιάμεση φλάντζα για κιβώτιο ακροδεκτών ρότορα
9.07	Låseskrue for rotortilkobling	Plugg för rotoranslutning	Κοχλίας ασφάλισης για σύνδεση ρότορα

25. Конструкция двигателей

показатель	наименование
1.01	щит подшипника, сторона D
1.02	крышка подшипника, сторона D, внешняя
1.03	крышка подшипника, сторона D, внутренняя
1.04	тарельчатая пружина / гофрированная пружина, сторона D, не у роликоподшипников
1.05	подшипник качения, сторона D
1.06	V-кольцо, сторона D
1.07	фланцевый подшипниковый щит
1.08	кольцо фетровое сторона D
2.01	щит подшипника, сторона N
2.02	крышка подшипника, сторона N, внешняя
2.03	крышка подшипника, сторона N, внутренняя
2.04	подшипник качения, сторона N
2.05	V-кольцо, сторона N
2.06	гофрированная пружина, сторона N (или стор. D)
2.08	кольцо фетровое сторона N
3.01	1 пара лап двигателя
3.02	вентилятор
3.03	колпак вентилятора, пластмасса
3.04	колпак вентилятора, листовая сталь
3.05	колпак вентилятора с защитной крышкой
3.06	рым-болт
4.01, 4.02	крышка клеммной коробки
4.03, 4.04	уплотнение крышки клеммной коробки
4. 5, 4.06	рама клеммной коробки
4.07	уплотнение рамы клеммной коробки
4.08	клеммная панель
4.09	кабельный ввод
4.10	заглушка
4.11	кабельный ввод для термозащиты обмотки
4.12	клемма для термозащиты обмотки
4.13	зажим
4.14	затвор
4.15	промежуточная плита
4.16	коробка зажимов, плоская
4.17	пакет нормалей
5.01	ротор, комплектный
6.01	диск отражательный сторона D
6.02	диск отражательный сторона N
6.03	втулка лабиринтная сторона D и N
6.04	диск направляющий, сторона D
6.05	дис направляющий, сторона N
7.01	ротор фазный с контактными кольцами
8.01	щеткодержатель
8.02	пластина щеточной траверсы с щеточным болтом
8.03	крышка защитная для коробки контактных колец
8.04	прокладка для защитной крышки
8.05	крышка для колпака вентилятора
9.01	крышка коробки зажимов для ротора
9.02	прокладка под крышку кор. зажимов для ротора
9.03	планка зажимов для подключения ротора
9.04	нижняя часть коробки зажимов для подкл. ротора
9.05	кабельный ввод для подключения ротора
9.06	фланец промежуточный для коробки заж. ротора
9.07	пробка резьбовая для подключения ротора

Drehstrom-Asynchronmotor mit Käfigläufer, Grundauführung K2.R 56 – 132T

(Beispiel, gelieferte Ausführung kann in Details abweichen)

Three phase asynchronous motor with squirrel cage rotor/basic version K2.R 56 – 132T

(example, delivered version may differ in details)

Moteur asynchrone triphasé avec rotor à cage/version de base K2.R 56 – 132T

(exemple, la version livrée peut légèrement différer)

Motor asíncrono trifásico con rotor de jaula/ejecución básica K2.R 56 – 132T

(Ejemplo, determinadas ejecuciones pueden diferir en detalles)

Motor trifásico assíncrono com rotor de gaiola/ modelo de base K2.R 56 – 132T

(exemplo, o modelo fornecido pode diferir em detalhes)

Motore asincrono trifase con rotore a gabbia/versione K2.R 56 – 132T

(Esempio, la versione fornita può differenziarsi in particolari)

Asynchrone draaistroommotor met kortsluitanker/ standaarduitvoering K2.R 56 – 132T

(Voorbeeld, bepaalde details van de geleverde uitvoering kunnen afwijken)

Trefaset-asynkronmotor med kortslutningsrotor/grundutførelse K2.R 56 – 132T

(eksempel, leveret udførelse kan avvige i detaljer)

Kortsluten trefas asynkronmotor/grundutförande K2.R 56 – 132T

(exempel, levererat utförande kan avvika i vissa detaljer)

Trefase kortslutnings asynkronmotor/basisversjon K2.R 56 – 132T

(Eksempel, levert modell kan avvike i enkelte detaljer)

Oikosulkumoottori, jossa häkkikäämitys/perusmalli K2.R 56 – 132T

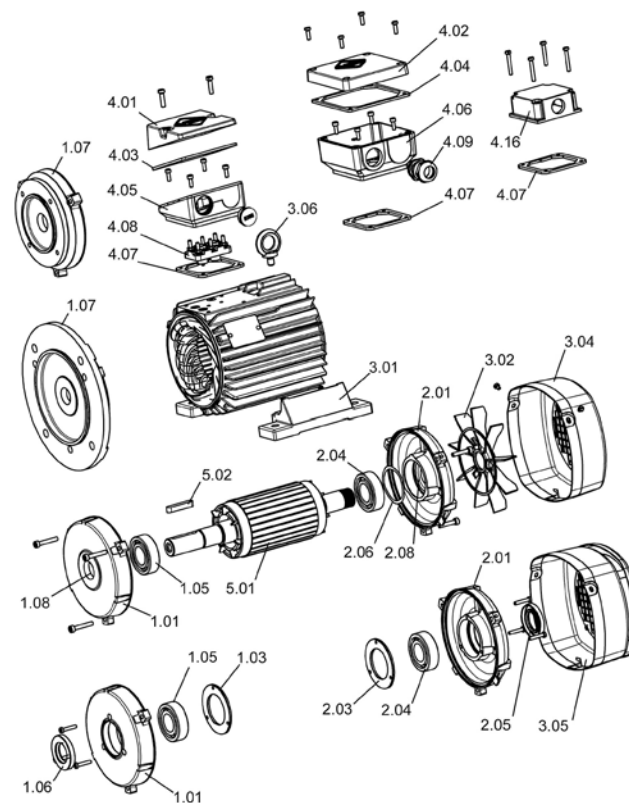
(Esimerkki, toimitettu malli voi poiketa yksityiskohdiltaan)

Трёхфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором/основное исполнение K2.R 56 – 132T

(пример, поставляемое исполнение может отклоняться в деталях)

Ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας με βραχυκυκλωμένο ρότορα/Βασική Έκδοση K2.R 56 – 132T

(παράδειγμα, η παραδοτέα έκδοση μπορεί να παρουσιάζει διαφορές σε λεπτομέρειες)



Drehstrom-Asynchronmotor/Grundausführung K1.R/K2.R 132 – 355

(Beispiel, gelieferte Ausführung kann in Details abweichen)

Three phase asynchronous motor/basic version K1.R/K2.R 132 – 355

(example, delivered version may differ in details)

Moteur asynchrone triphasé avec rotor à cage/version de base K1.R/K2.R 132 – 355

(exemple, la version livrée peut légèrement différer)

Motor asíncrono trifásico con rotor de jaula/ejecución básica K1.R/K2.R 132 – 355

(Ejemplo, determinadas ejecuciones pueden diferir en detalles)

Motor trifásico assíncrono com rotor de gaiola/modelo de base K1.R /K2.R 132 – 355

(exemplo, o modelo fornecido pode diferir em detalhes)

Motore asincrono trifase con rotore a gabbia/versione base K1.R/K2.R 132 – 355

(Esempio, la versione fornita può differenziarsi in particolari)

Asynchrone draaistroommotor met kortsluitanker/basisuitvoering K1.R/K2.R

(voorbeeld, bepaalde details van de geleverde uitvoering kunnen afwijken)

Trefaset-asynkronmotor med kortslutning rotor/grundutførelse K1.R/K2.R 132 – 355

(eksempel, leveret utførelse kan avvike i detaljer)

Kortsluten trefas asynkronmotor/grundutförande K1.R/K2.R 132 – 355

(exempel, levererat utförande kan avvika i vissa detaljer)

Trefase kortslutnings asynkronmotor/basisversjon K1.R/K2.R 132 – 355

(Eksempel, levert modell kan avvike i enkelte detaljer)

Oikosulkumoottori, jossa häkkikäänmytys/perusmalli K1.R/K2.R 132 – 355

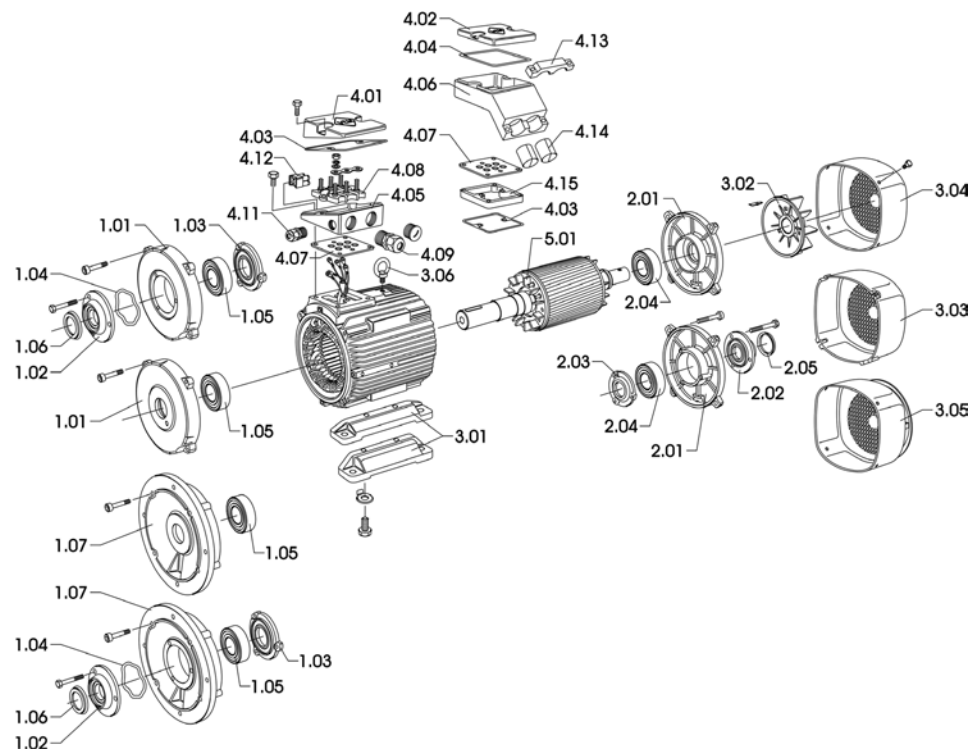
(Esimerkki, toimitettu malli voi poiketa yksityiskohdiltaan)

Трёхфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором/основное исполнение K1.R/K2.R 132 – 355

(пример, поставляемое исполнение может отклоняться в деталях)

Ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας με βραχυκυκλωμένο ρότορα/Βασική Έκδοση K1.R/K2.R 132 – 355

(παράδειγμα, η παραδοτέα έκδοση μπορεί να παρουσιάζει διαφορές σε λεπτομέρειες)



Drehstrom-Asynchronmotor mit Schleifringläufer/Grundausführung S11R/SPER/S11H/SPEH

(Beispiel, gelieferte Ausführung kann in Details abweichen)

Three-phase asynchronous motor with slip ring rotor/basic version S11R/SPER, S11H /SPEH

(example, delivered version may differ in details)

Moteur asynchrone triphasé avec rotor à bagues/version de base S11R/SPER/S11H /SPEH

(exemple, la version livrée peut légèrement différer)

Motor asíncrono trifásico con rotor de anillos colectores/ejecución básica S11R/SPER, S11H/SPEH

(Ejemplo, determinadas ejecuciones pueden diferir en detalles)

Motor trifásico assíncrono com rotor com anéis coletores/modelo de base S11R/SPER, S11H /SPEH

(exemplo, o modelo fornecido pode diferir em detalhes)

Motore asincrono trifase con rotore ad anello collettore/versione base S11R/SPER, S11H/SPEH

(Esempio, la versione fornita può differenziarsi in particolari)

Asynchrone draaistroommotor met sleefringanker/standaarduitvoering S11R/SPER, S11H/SPEH

(voorbeeld, bepaalde details van de geleverde uitvoering kunnen afwijken)

Trefaset-asynkronmotor med slæberingsrotor/grundutførelse S11R/SPER, S11H, SPEH

(eksempel, leveret utførelse kan avvike i detaljer)

Släpningade trefas asynkronmotor/grundutförande S11R/SPER, S11H/SPEH

(exempel, levererat utförande kan avvika i vissa detaljer)

Trefase asynkron sleperingmotor/basisversjon S11R/SPER, S11H/SPEH

(Eksempel, levert modell kan avvike i enkelte detaljer)

Oikosulkumoottori, jossa liukurengasroottori/perusmalli S11R/SPER, S11H/SPEH

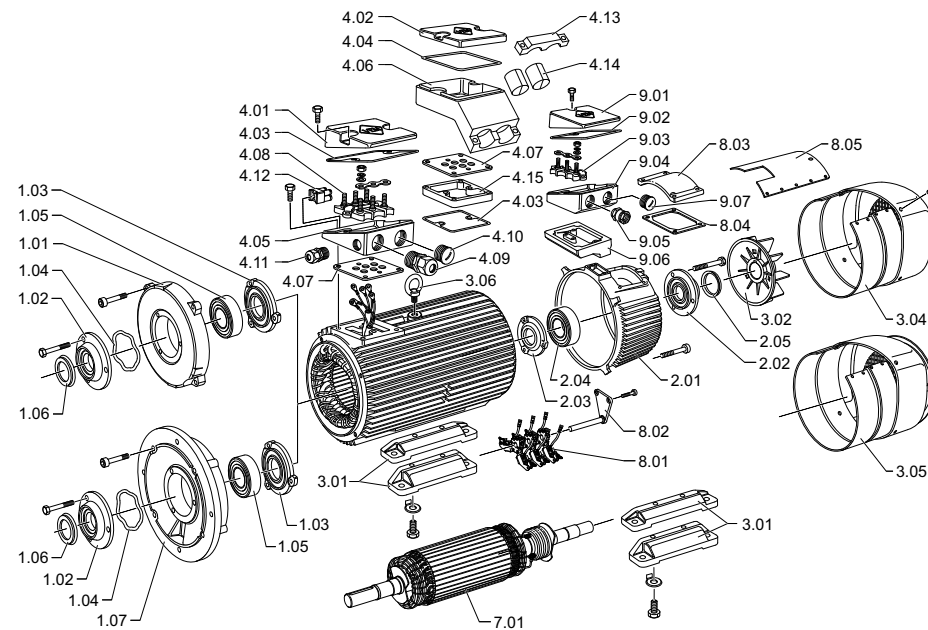
(Esimerkki, toimitettu malli voi poiketa yksityiskohdiltaan)

Трёхфазный асинхронный двигатель с фазным ротором/основное исполнение S11R/SPER, S11H/SPEH

(пример, поставляемое исполнение может отклоняться в деталях)

Ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας με δρομείς δακτυλίου/Βασική Έκδοση S11R/SPER, S11H/SPEH

(παράδειγμα, η παραδοτέα έκδοση μπορεί να παρουσιάζει διαφορές σε λεπτομέρειες)



26. Beseitigung von Störungen
26.1 Störung, elektrisch

	Motor läuft nicht an	
	Motor läuft schwer hoch	
	brummendes Geräusch während des Anlaufs	
	brummendes Geräusch während des Betriebs	
	Brummen im Takt der doppelten Schlupffrequenz	
	hohe Erwärmung im Leerlauf	
	zu hohe Erwärmung bei Bemessungsleistung	
	hohe Erwärmung einzelner Wicklungsabschnitte	
	Mögliche Störungsursache	Abhilfemaßnahme
● ● ●	Überlastung	Belastung verringern
●	Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung	Schalter und Zuleitung kontrollieren
● ● ●	Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung nach dem Einschalten	Schalter und Zuleitung kontrollieren
●	Netzspannung zu niedrig, Frequenz zu hoch	Netzbedingungen kontrollieren
●	Netzspannung zu hoch, Frequenz zu niedrig	Netzbedingungen kontrollieren
● ● ● ●	Ständerwicklung verschaltet	Schaltung der Wicklung prüfen
● ● ●	Windungsschluss	Wicklungs- und Isolationwiderstand prüfen, Instandsetzung in Vertragswerkstatt
● ● ●	Phasenschluss	Wicklungs- und Isolationwiderstand prüfen, Instandsetzung in Vertragswerkstatt
●	Unterbrechung im Kurzschlusskäfig	Instandsetzung in Vertragswerkstatt

26.2 Störung, mechanisch

	schleifendes Geräusch	
	hohe Erwärmung	
	starke Schwingungen	
	Lagererwärmung zu hoch	
	Lagergeräusche	
● ● ●	Mögliche Störungsursache	Abhilfemaßnahme
●	umlaufende Teile schleifen	Ursache feststellen, Teile nachrichten
●	Luftzufuhr gedrosselt	Luftwege kontrollieren
●	Unwucht des Läufers	Läufer ausbauen, nachwuchten
●	Läufer unrund, Welle verbogen	Läufer ausbauen, weitere Maßnahmen mit Hersteller abstimmen
●	mangelhafte Ausrichtung	Maschinensatz ausrichten, Kupplung prüfen
●	Unwucht der angekuppelten Maschine	angekuppelte Maschine nachwuchten
●	Stöße von der angekuppelten Maschine	angekuppelte Maschine kontrollieren
●	Unruhe vom Getriebe	Getriebe kontrollieren und in Ordnung bringen
●	Resonanz mit dem Fundament	nach Rücksprache Fundament versteifen
●	Veränderung im Fundament	Ursache feststellen, beseitigen und Maschine neu ausrichten
●	zu viel Fett im Lager	überschüssiges Fett entfernen
●	Kühlmitteltemperatur größer 40 °C	Lager mit geeignetem Fett neu fetten
●	V-oder Gammaring schleifen	V- oder Gammaring ersetzen, vorgeschriebenen Montageabstand einhalten
● ●	Schmierung unzureichend	nach Vorschrift schmieren
● ●	Lager ist korrodiert	Lager erneuern
● ●	Lagerspiel zu klein	Lager mit größerer Luftgruppe einsetzen
●	Lagerspiel zu groß	Lager mit kleinerer Luftgruppe einsetzen
●	Schleifspuren in der Laufbahn	Lager austauschen
●	Standriefen	Lager austauschen
●	unterbelastetes Zylinderrollenlager	Lagerung nach Vorschrift des Herstellers ändern
●	Kupplung drückt oder zieht	Maschine neu ausrichten
●	Riemenspannung zu groß	Riemenspannung nach Vorschrift einstellen
● ●	Lager verkantet oder verspannt	Lagerbohrung prüfen, Rücksprache mit Hersteller

26. Trouble shooting

26.1 Electrical Faults

	Motor doesn't start	
	Motor runs up heavily	
	Humming noise during start	
	Humming noise during operation	
	Hum in time of the double slip frequency	
	Excessive warming up at no-load operation	
	Excessive warming up at rated output	
	Excessive warming up of individual winding sections	
	Possible cause of fault	Remedial measure
●	Overload	Decrease the load
●	Interruption of a phase in the supply conductor	check the switch and the supply conductor
●	Interruption of a phase in the supply conductor after switching-on	check the switch and the supply conductor
●	Mains voltage too low, frequency too high	check the mains conditions
●	Mains voltage too high, frequency too low	check the mains conditions
●	Stator winding misconnected	check the winding connections
●	Turn-to-turn fault	check the winding and the insulation resistance, repair in authorized service workshop
●	Phase-to-phase short circuit	check the winding and the insulation resistance, repair in authorized service workshop
●	Interruption in the squirrel cage winding	repair in authorized service workshop

26.2 Mechanical Faults

Dragging noise		
Excessive warming up		
Strong vibrations		
Bearing warming up excessively		
Bearing noises		
Possible cause of fault		Remedial measure
● ● ●	Rotary parts are dragging	Determine the cause, re-align parts
●	Air supply reduced	Check the ventilation passages
●	Unbalance of the rotor	Take rotor off, re-balance it
●	Rotor not circular, shaft deformed	Take rotor off, co-ordinate further measures with the manufacturer
●	Imperfect alignment	Align motor & driven machine, check the coupling
●	Unbalance of the coupled machine	Re-balance coupled machine
●	Shocks from the coupled machine	Check the coupled machine
●	Irregularities from the gear	Check and repair the gear
●	Resonance with the foundation	Stiffen the foundation after consultation
●	Changes in the foundation	Determine the cause, eliminate it and re-align the machine
●	Too much grease in the bearing	Remove excess grease
●	Coolant temperature higher than 40 °C	Regrease bearing with suitable grease
●	V-type rotary seal or gamma ring are dragging	Replace V-type rotary seal or gamma ring, maintain the prescribed installation clearance
● ●	Lubrication insufficient	Lubricate according to instructions
● ●	Bearing is corroded	Replace bearing
● ●	Bearing clearance too small	Use bearing with larger bearing clearance
●	Bearing clearance too large	Use bearing with smaller bearing clearance
●	Chatter marks in the bearing track	Replace bearing
●	Standstill marks	Replace bearing
●	Cylindrical roller bearing operated at low load	Change the bearing according to manufacturer's instructions
●	Coupling pushes or pulls	Re-align motor & driven machine
●	Belt tension too high	Adjust the belt tension according to instructions
● ●	Bearing not aligned or stressed	Check the bearing bore, consult the manufacturer

26. Verhelpen van storingen

26.1 Storing, elektrisch

Motor start niet	
Motor start moeizaam	
Brommend geluid tijdens het opstarten	
Brommend geluid tijdens de werking	
Brommen bij puls van dubbele slipfrequentie	
Te warm tijdens stationair draaien	
Te warm bij toegekend vermogen	
Te warm bij afzonderlijke wikkelingstrajecten	
Mogelijke oorzaken van de storing	Remedie
Overbelasting	Belasting verlagen
Onderbreking van een fase in de aanvoerleiding	Schakelaar en aanvoerleiding controleren
Onderbreking van een fase in de aanvoerleiding na het inschakelen	Schakelaar en aanvoerleiding controleren
Netspanning te laag, frequentie te hoog	Netverhoudingen controleren
Netspanning te hoog, frequentie te laag	Netverhoudingen controleren
Staanderwikkeling onjuist geschakeld	Schakeling van de wikkeling controleren
Windingssluiting	Wikkelings- en isolatieweerstand controleren, Reparatie in werkplaats
Fasesluiting	Wikkelings- en isolatieweerstand controleren, Reparatie in werkplaats
Onderbreking in kortsluitkooi	Reparatie in werkplaats

26.2 Storing, mechanisch

Slepende geluiden	
Te warm	
Extreme trillingen	
Lagers te heet	
Lagergeluiden	
Mogelijke oorzaken van de storing	Remedie
Ronddraaiende delen slepen aan	Oorzaak opsporen, delen opnieuw uitlijnen
Luchttoevoer gesmoord	Luchttraject controleren
Onbalans van de rotor	Rotor demonteren, uitbalanceren
Rotor niet rond, as verbogen	Rotor demonteren, overige maatregelen met fabrikant afstemmen
Niet correct uitgelijnd	Machineset uitlijnen, koppeling controleren
Onbalans van aangekoppelde machine	Aangekoppelde machine opnieuw uitbalanceren
Stoten van aangekoppelde machine	Aangekoppelde machine controleren
Onrustige overbrenging	Overbrenging controleren en in orde maken
Resonantie met het fundament	Na overleg het fundament verstevigen
Verandering in het fundament	Oorzaak opsporen, verhelpen en machine opnieuw uitlijnen
Te veel vet in het lager	Overtollig vet verwijderen
Temperatuur koelmiddel hoger dan 40°C	Lager met special vet smeren
V-of gammaring sleept aan	V- of gammaring vervangen, voorgeschreven montageafstand aanhouden
Onvoldoende smering	Volgens voorschrift smeren
Lager is gecorrodeerd	Lager vervangen
Lagerspeling te gering	Lager met grotere luchtgroep gebruiken
Lagerspeling te groot	Lager met kleinere luchtgroep gebruiken
Sleepsporen in de loopbaan	Lager vervangen
Standgroeven	Lager vervangen
Te laag belast cilinderrollager	Lagering volgens voorschrift van fabrikant wijzigen
Koppeling drukt of trekt	Machine opnieuw uitlijnen
Riemsparing te groot	Riemsparing volgens voorschrift instellen
Lager op z'n kant of te strak gespannen	Lagerboring controleren, overleg met fabrikant

26. Ophævelse af fejl

26.1 Fejl, elektriske

	Motor starter ikke	
	Motor starter tungt	
	Brummelyd under opstart	
	Brummelyd under drift	
	Brum i takt med den dobbelte slipfrekvens	
	Høj opvarmning i tomgang	
	For høj opvarmning ved mærkeeffekt	
	Høj opvarmning af enkelte viklingsafsnit	
Mulig fejlsag	Afhjælp	
● ● ●	Overbelastning	Nedsæt belastningen
●	Afbrydelse af en fase i tilledningen	Kontrollér kontakt og tilledning
● ● ●	Afbrydelse af en fase i tilledningen efter indkoblingen	Kontrollér kontakt og tilledning
●	Netspænding for lav, frekvens for høj	Netforhold kontrolleres
●	Netspænding for høj, frekvens for lav	Netforhold kontrolleres
● ● ● ●	Statorvikling forkert opkoblet	Kontrollér viklingens kobling
● ● ●	Kortslutning i viklingen	Kontrollér viklings- og isolationsmodstand, reparation på serviceværksted
● ● ●	Fasekortslutning	Kontrollér viklings- og isolationsmodstand, reparation på serviceværksted
●	Brud i rotor	Reparation på serviceværksted

26.2 Fejl, mekaniske

	Slibende lyd	
	Høj opvarmning	
	Stærke svingninger	
	Lejeopvarmning for høj	
Mulig fejlsag	Afhjælp	
● ● ●	Roterende dele sliber imod	Fastslå årsag, ret delene ind
●	Lufttilførsel nedsat	Kontrollér luftvejene
●	Ubalance i rotoren	Afmonter rotoren, afbalancering
●	Rotoren urund, aksel bøjet	Afmonter rotoren, afstem videre fremgangsmåde med fabrikant
●	Mangelfuld opretning	Opret maskinsæt, kontrollér koblingen
●	Ubalance i den tilkoblede maskine	Afbalancer den tilkoblede maskine
●	Vibrationer fra den tilkoblede maskine	Kontrollér den tilkoblede maskine
●	Støj fra gearet	Kontrollér gearet og bring det i orden
●	Resonans med fundamentet	Fundamentet gøres stivere
●	Forandring i fundamentet	Fastslå årsag, fjern den og opret maskinen påny
●	For meget fedt i lejet	Fjern overskydende fedt
●	Kølemiddeltemperatur over 40 °C	Lejer smøres med anbefalet fedt
●	V- eller gammaring sliber	V- eller gammaringen udskiftes, overhold foreskrevet monteringsanvisningen
● ●	Smøring utilstrækkelig	Smør efter forskrift
● ●	Leje er korroderet	Udskift lejet
● ●	Lejeslør for lille	Indsæt leje med større slør
●	Lejeslør for stort	Indsæt leje med mindre slør
●	Slibespor i løbebanen	Udskift lejet
●	Stilstands mærker	Udskift lejet
●	Underbelastet cylinderrulleleje	Lejringen ændres efter fabrikantens forskrift
●	Koblingen trykker eller trækker	Opret maskinen påny
●	Remspænding for stor	Indstil remspænding efter forskrift
● ●	Lejet kanter eller spænder	Kontrollér lejeboringen, kontakt fabrikant

26. Feil

26.1 Feil, elektrisk

	motor starter ikke	
	motor kommer ikke opp i hastighet	
	brummende lyder under start	
	brummende lyder under drift	
	brumming i takt med dobbelt slipfrekvens	
	høy oppvarming i tomgang	
	for høy oppvarming ved merkeeffekt	
	høy oppvarming av enkelte viklingsavsnitt	
Mulige årsaker til feil		Utbedring
•	overbelastning	reduser belastningen
•	en fase i tilførselsledningen er brutt	kontroller bryter og tilførsel
•	en fase i tilførselsledningen er brutt etter igangsetting	kontroller bryter og tilførsel
•	for lav nettspenning, for høy frekvens	kontroller nettsituasjonen
•	for høy nettspenning, for lav frekvens	kontroller nettsituasjonen
•	statorviklingen er feilkoplet	kontroller viklingenes kobling
•	vindingskortslutning	kontroller viklings- og isolasjonsmotstanden, reparasjon på forhandlerverksted
•	Kortslutning mellom fasene	kontroller viklings- og isolasjonsmotstanden, reparasjon på forhandlerverksted
•	brudd i kortslutningsburet	reparasjon på forhandlerverksted

26.2 Feil, mekanisk

	slepende lyd	
	høy oppvarming	
	sterke svingninger	
	for høy lageroppvarming	
	lagerlyder	
Mulige årsaker til feil		Utbedring
•	bevegelige deler slepere	fastslå årsaken, rett opp delene
•	lufttilførselen er stanset	kontroller luftveiene
•	rotoren er i ubalanse	demonter rotoren og etterbalanser den
•	rotoren er ikke rund, akselen bøyd	demonter rotoren, videre skritt avtales med produsenten
•	feil oppretting	oppretting av maskinen, kontroller koblingen
•	den tilkoblede maskinen er i ubalanse	etterbalanser den tilkoblede maskinen
•	slag fra den tilkoblede maskinen	kontroller den tilkoblede maskinen
•	uro fra giret	kontroller og rett opp giret
•	resonans med fundamentet	forsterk fundamentet først etter å ha snakket med produsenten
•	forandringer i fundamentet	fastslå årsaken, rett feilen og opprett mask. på nytt
•	for mye fett i lageret	fjern overflødig fett
•	kjølemiddeltemperatur over 40°C	fyll lageret med nytt, dertil egnet fett
•	V- eller gammaring sleper	bytt ut V- eller gammaring, følg foreskrev. monteringsavstand
•	utilstrekkelig smøring	smør i henhold til forskriftene
•	lageret er korrodert	skift ut lageret
•	lagerklaringen er for liten	sett inn lager med større luftgruppe
•	lagerklaringen er for stor	sett inn lager med mindre luftgruppe
•	slepespor i løpebanen	skift ut lageret
•	standriller	skift ut lageret
•	underbelastet rulle lager	forandre lageret i henhold til produsentens anvisninger
•	koblingen trykker eller står	opprett maskinen på nytt
•	remspenningen er for stor	rett remspenningen iht. forskriftene
•	lageret klemmer eller er forspent	kontroller lagerboringene, snakk med produsenten

26. Häiriöiden poisto

26.1 Häiriö, sähköinen

	Moottori ei käynnisty	
	Moottori käynnistyy vaivalloisesti	
	Hurinaa käynnistyksen aikana	
	Hurinaa käynnin aikana	
	Hurinaa jättämätajuuden kaksinkertaisessa tahdissa	
	Moottori kuumenee kovasti tyhjäkäynnissä	
	Moottori kuumenee liikaa mitoitusteholla	
	Yksittäiset käämitysvyyhdit kuumenevat kovasti	
	Mahdollinen häiriön syy	Korjaustoimenpide
● ● ●	Ylikuormitus	Kuormitusta pienennettävä
●	Vaihekatko syöttöjohdossa	Kytkimet ja syöttöjohto tarkastettava
● ● ●	Vaihekatko syöttöjohdossa päällekytkennän jälkeen	Kytkimet ja syöttöjohto tarkastettava
●	Verkköjännite liian pieni, taajuus liian suuri	
●	Verkköjännite liian suuri, taajuus liian pieni	
● ● ● ●	Staatorkäämitys liitetty väärin	Käämityksen liitäntä tarkastettava
● ● ●	Johdinkierteiden välinen oikosulku	Käämitys- ja eristysresistanssi tarkastettava, kunnostus sopimuskorjaamolla
● ● ●	Vaiheiden välinen oikosulku	Käämitys- ja eristysresistanssi tarkastettava, kunnostus sopimuskorjaamolla
●	Katko häkkikäämityksessä	Kunnostus sopimuskorjaamolla

26.2 Häiriö, mekaaninen

	Hankausääniä	
	Liika kuumuminen	
	Voimakasta värähtelyä	
	Laakerit kuumuvat liikaa	
	Laakereista lähtee ääniä	
	Mahdollinen häiriön syy	Korjaustoimenpide
● ● ●	Pyörivät osat hankaavat	Syy todettava, osat suunnattava
●	Ilman tulo kuristunut	Ilmakanavat tarkastettava
●	Roottori epätasapainossa	Roottori irrotettava ja tasapainotettava
●	Roottori käy epäkeskisesti, akseli vä- äntynyt	Roottori irrotettava, muista toimenpiteistä sovittava valmistajan kanssa
●	Suuntaus ei kunnossa	Konesarja suunnattava, kytkin tarkastettava
●	Kiinni kytketty kone epätasapainossa	Kiinni kytketty kone tasapainotettava
●	Iskuja kiinni kytketyltä koneelta	Kiinni kytketty kone tarkastettava
●	Vaihteistosta johtuva epätasainen käynti	Vaihteisto tarkastettava ja saatettava kuntoon
●	Resonanssi perustuksen kanssa	Perustus jäykistettävä valmistajan kanssa sovitulla tavalla
●	Muutos perustuksessa	Syy todettava ja poistettava ja kone suunnattava uudelleen
●	Liian paljon rasvaa laakerissa	Liiallinen rasva poistettava
●	Jäähdytysaineen lämpötila yli 40 °C	
●	V- tai gammarengas hankaa	V- tai gammarengas vaihdettava, määrättyä asennusväliä noudatettava
● ●	Voitelu riittämätön	Voideltava ohjeiden mukaan
● ●	Laakeri on korroosion syövyttämä	Laakeri vaihdettava
● ●	Laakerivälitys liian pieni	Asennettava laakeri, jonka ilmaryhmä on suurempi
●	Laakerivälitys liian suuri	Asennettava laakeri, jonka ilmaryhmä on pienempi
●	Hankausjälkiä kehällä	Laakeri vaihdettava
●	Uria pohjassa	Laakeri vaihdettava
●	Lieriörollalaakerin kuormitus liian vähäistä	Laakerointia muutettava valmistajan ohjeiden mukaan
●	Kytkin painaa tai vetää	Kone suunnattava uudelleen
●	Hihna liian kireällä	Hihnan kireys säädettävä ohjeiden mukaan
● ●	Laakeri kallellaan tai jännityksessä	Laakerireikä tarkastettava, otettava yhteys valmistajaan

26. Suppression des pannes

26.1 Dérangements électriques

Le moteur ne démarre pas	
Le moteur accélère difficilement	
Ronflement au démarrage	
Ronflement pendant le fonctionnement	
Ronflement en rythme avec le double de la fréquence de glissement	
Echauffement important en marche à vide	
Echauffement excessif à la puissance de référence	
Echauffement important de parties de l'enroulement	
Cause possible	Remède
Surcharge	Réduire la charge
Interruption d'une phase du câble d'alimentation	Vérifier le commutateur et le câble d'alimentation
Interruption d'une phase du câble d'alimentation après la mise en marche	Vérifier le commutateur et le câble d'alimentation
Tension secteur trop faible, fréquence trop élevée	Vérifier les caractéristiques du réseau
Tension secteur trop élevée, fréquence trop basse	Vérifier les caractéristiques du réseau
Erreur de branchement de l'enroulement statorique	Vérifier le branchement de l'enroulement
Court-circuit entre les spires	Vérifier la résistance de l'enroulement et la résistance d'isolement, réparation par un réparateur agréé
Court-circuit entre phases	Vérifier la résistance de l'enroulement et la résistance d'isolement, réparation par un réparateur agréé
Interruption dans la cage	Réparation par un réparateur agréé

26.2 Dérangements mécaniques

Bruit de frottement	
Echauffement important	
Fortes vibrations	
Echauffement excessif des roulements	
Bruits de roulements	
Cause possible	Remède
Frottement de pièces mobiles	Chercher la cause, redresser les pièces
Mauvaise arrivée d'air	Vérifier la circulation de l'air
Déséquilibre du rotor	Démonter le rotor et le rééquilibrer
Faux-rond du rotor, arbre déformé	Démonter le rotor, consulter le fabricant pour la suite
Mauvais alignement	Aligner l'ensemble, vérifier l'accouplement
Déséquilibre de la machine accouplée	Rééquilibrer la machine accouplée
Coups de la machine accouplée	Vérifier la machine accouplée
Irrégularité du réducteur	Vérifier le réducteur et le remettre en ordre
Résonance avec les fondations	Rigidifier les fondations après consultation
Modification des fondations	Chercher la cause, y remédier et réaligner la machine
Trop de graisse dans le roulement	Supprimer l'excédent de graisse
Température du réfrigérant supérieure à 40 °C	Regraisser les roulements avec graisse convenable
Frottement du joint V ou Gamma	Changer le joint V ou Gamma, observer la distance de montage prescrite
Graissage insuffisant	Graisser de la manière prescrite
Roulement corrodé	Changer le roulement
Jeu de roulement trop faible	Utiliser un roulement avec un groupe de jeu supérieur
Jeu de roulement excessif	Utiliser un roulement avec un groupe de jeu inférieur
Traces d'abrasion sur la surface de roulement	Changer le roulement
Cannelures d'immobilisation	Changer le roulement
Roulement à rouleaux cyl. sous-charge	Changer le roulement suivant les instructions du fabricant
L'accouplement pousse ou tire	Réaligner la machine
Tension de la courroie trop forte	Régler la tension de la courroie suivant les instructions
Roulement de travers ou déformé	Vérifier l'alésage du roulement, consulter le fabricant

26. Eliminação de perturbações

26.1 Perturbação eléctrica

	O motor não arranca.	
	O motor têm dificuldades de acelerar-se a toda a velocidade.	
	Ruídos zumbidos durante o arranque.	
	Ruídos zumbidos durante o serviço.	
	Zumbido na cadência da dupla resistência ao deslize.	
	Alta aquecimento durante marcha em vazio.	
	Aquecimento excessivo à potência calculada.	
	Alta aquecimento de certos segmentos de enrolamento.	
Causa possível da perturbação	Remédio	
● ● ●	Sobrecarga	Diminuir carga.
●	Desconexão duma fase na linha adutora.	Controlar interruptor e linha adutora
● ● ●	Desconexão duma fase na linha adutora depois da ligação.	Controlar interruptor e linha adutora.
● ● ●	Tensão da rede baixa demais, frequência alta demais.	Controlar as condições de rede
●	Tensão da rede alta demais, frequência baixa demais.	Controlar as condições de rede
● ● ● ●	Falsa ligação do montante.	Verificar circuito do enrolamento.
● ● ●	Curto-circuito no enrolamento.	Verificar resistência de enrolamento e de isolamento, reparação em oficina contratada.
● ● ●	Curto-circuito de fases.	Verificar resistência de enrolamento e de isolamento, reparação em oficina contratada.
●	Desconexão na gaiola de curto-circuito.	Reparação em oficina contratada.

26.2 Perturbação mecânica

	Ruídos abrasivos.	
	Alta aquecimento.	
	Fortes vibrações.	
	Aquecimento excessivo do mancal.	
	Ruídos no mancal.	
Causa possível da perturbação	Remédio	
● ● ●	Afiar peças rotativas.	Verificar causa, reajustar peças.
●	Alimentação de ar estrangulada.	Controlar vias aéreas.
●	Desequilíbrio do rotor.	Desmontar rotor, equilibrar.
●	Rotor descentrado, eixo deformado.	Desmontar rotor, coordenar outras medidas com o fabricante.
●	Alinhamento inconveniente.	Alinhar grupo de máquinas, verificar acoplamento.
●	Desequilíbrio da máquina acoplada.	Equilibrar máquina acoplada.
●	Choques da máquina acoplada.	Controlar máquina acoplada.
●	Volante da engrenagem.	Controlar engrenagem e arranjar.
●	Ressonância com a fundação.	Reforçar a fundação depois consulta.
●	Modificação na fundação.	Verificar causa, eliminar e reajustar a máquina.
●	Excesso de gordura no mancal.	Eliminar a gordura excedente.
●	Temperatura do refrigerante > 40 °C	Relubrificar com gordura apropriada
●	Alisar anél V ou anél Gamma	Substituir anél V ou Gamma, respeitar distância de montagem fixada.
● ●	Lubrificação insuficiente.	Lubrificar correctamente.
● ●	Mancal corroido.	Substituir mancal.
● ●	Jogo do mancal pequeno demais.	Montar mancal com grupo aérea mais grande.
●	Jogo do mancal grande demais.	Montar mancal com grupo aérea mais pequeno.
●	Rastos abrasivos na pista.	Substituir mancal.
●	Estrias de posição.	Substituir mancal.
●	Rolamento de rolos cilíndricos sob carga incompleta.	Modificar mancal conforme as prescrições do fabricante.
●	Acoplamento exerce pressão ou tensão.	Reajustar máquina.
●	Tensão da correia grande demais.	Regular tensão da correia correctamente.
● ●	Mancal emperrado ou deformado.	Verificar furo do mancal, consulta com o fabricante.

26. Eliminación de errores
26.1 Problemas eléctrico

	Motor no arranca	
	Motor acelera difícilmente hasta la velocidad de plena marcha	
	Zumbido durante el arranque	
	Zumbido durante el funcionamiento	
	Zumbido de frecuencia doble de la de deslizamiento	
	Calentamiento excesivo en vacío	
	Calentamiento excesivo a plena carga	
	Calentamiento excesivo de parte del bobinado	
Causa posible		Solución
• •	Sobrecarga	Reducir la carga
	Interrupción de una fase en la línea de alimentación	Controlar conmutador y línea de alimentación
• • •	Interrupción de una fase en la línea de alimentación después de la puesta en marcha	Controlar conmutador y línea de alimentación
•	Tensión de la red demasiado baja, frecuencia demasiado alta	Controlar condiciones de la red
	Tensión de la red demasiado alta, frecuencia demasiado baja	Controlar condiciones de la red
• • •	Bobinado del estator mal conectado	Controlar conexión del bobinado
• • •	Cortocircuito entre espiras	Controlar resistencia de bobinado y de aislamiento, reparación en taller de servicio autorizado
• • •	Cortocircuito de fase a fase	Controlar resistencia de bobinado y de aislamiento, reparación en taller de servicio autorizado
•	Interrupción en la jaula (inducido)	Reparación en taller de servicio autorizado

26.2 Problemas mecánicos

	Ruidos de roces	
	Calentamiento excesivo	
	Vibraciones fuertes	
	Calentamiento de rodamiento excesivo	
	Ruidos de rodamiento	
Causa posible		Solución
• • •	Rozamientos de partes rotativas	Determinar la causa, realinear las partes
•	Alimentación de aire obstruida	Controlar los conductos
•	Desequilibrio del rotor	Desmontar el rotor, medidas ulteriores con empresa fabricante
•	Rotor ovalado, árbol deformado	Desmontar el rotor, medidas ulteriores con empresa fabricante
•	Alineación defectuosa	Alinear el conjunto, controlar acoplamiento
•	Desequilibrio de la máquina acoplada	Reequilibrar máquina acoplada
•	Golpeteo de la máquina acoplada	Controlar máquina acoplada
•	Irregularidades del reductor	Controlar y reparar el reductor
•	Resonancia de los cimientos	Después de consultar, reforzar la cimentación
•	Movimientos en los cimientos	Determinar la causa, eliminarla y alinear de nuevo la máquina
•	Exceso de grasa en los rodamientos	Quitar el sobrante
•	La temperatura del aire refrigerante excede 40 °C	Reengrasar el rodamiento con grasa apropiada
•	Anillo "V" o anillo "gamma", rozan	Sustituirlo, atendiendo a la tolerancia señalada.
• •	Lubricación insuficiente	Lubricar según prescripción
• •	Rodamiento está corroído	Sustituir el rodamiento
• •	Tolerancia del rodamiento es demasiado pequeña	Usar rodamiento de tolerancia mayor
• •	Tolerancia del rodamiento es demasiado grande	Usar el rodamiento de tolerancia menor
•	Trazas de abrasión en el camino de rodadura	Cambiar el rodamiento
•	Estrías o grietas en el rodamiento	Cambiar el rodamiento
•	Rodamiento de rodillos cilíndricos infracoado	Cambiar el rodamiento según prescripción del fabricante
•	Acoplamiento empuja o tira	Alinear nuevamente la máquina
•	Tensión de correa demasiado grande	Ajustar la tensión de correa según prescripción
• •	Rodamiento no alineado o deformado	Controlar el alojamiento. Consultación con el fabricante



26. Устранение помех
26.1 Помехи, электрические

двигатель не запускается			
двигатель тяжело разгоняется			
гудение во время пуска			
гудение во время работы			
гудение в такте двойной частоты скольжения			
высокий нагрев на холостом ходу			
высокий нагрев при номинальной мощности			
высокий нагрев отдельных участков обмотки			
<table><tr><th>возможная причина помех</th><th>мероприятие для устранения</th></tr></table>		возможная причина помех	мероприятие для устранения
возможная причина помех	мероприятие для устранения		
перегрузка	уменьшить нагрузку		
обрыв фазы в подводе	проверить выключатель и подвод		
обрыв фазы в подводе после включения	проверить выключатель и подвод		
напряжение сети низкое, частота высокая	проверить условия сети		
напряжение сети высокое, частота низкая	проверить условия сети		
неправ. соединение статорной обмотки	проверить схему обмотки		
витковое замыкание	проверить сопротивление обмотки и изоляции ремонт в договорной мастерской		
фазовое замыкание	проверить сопротивление обмотки и изоляции ремонт в договорной мастерской		
прерывание в короткозамкнутой клетке	ремонт в договорной мастерской		

26.2 Помехи, механические

шлифующий шум			
высокий нагрев			
сильные колебания			
большой нагрев подшипника			
шум в подшипниках			
<table><tr><th>возможная причина помех</th><th>мероприятие для устранения</th></tr></table>		возможная причина помех	мероприятие для устранения
возможная причина помех	мероприятие для устранения		
трутся движущиеся детали	определить причину, выравнять детали		
уменьшен подвод воздуха	проверить пути воздуха		
дебаланс ротора	вынять ротор, отбалансировать его		
ротор не круглый, вал изогбен	вынять ротор, дальн. мероприятия согласовать с изготовителем		
недостаточное выравнивание	выровнять комплекс машины, проверить муфту		
дебаланс присоединённой машины	отбалансировать присоединённую машину		
удары от присоединённой машины	проверить присоединённую машину		
дебаланс от редуктора	проверить редуктор и исправить его		
резонанс с фундаментом	укрепить фундамент после запроса		
изменение в фундаменте	определить причину, устранить её и заново выравнять машину		
много смазки в подшипнике	удалить избыточную смазку		
температура охл. среды больше 40°C	смазать подшипники подходящим маслом		
V-или гамма-кольцо трётся	заменить V- или гамма-кольцо, соблюдать предписанное монтажное расстояние		
недостаточное смазывание	смазать по предписанию		
подшипник корродирован	заменить подшипник		
зазор подшипника маленький	применять подшипник с большей воздушной группой		
зазор подшипника большой	применять подшипник с меньшей воздушной группой		
следы стирания на беговой дорожке	заменить подшипник		
бороздки от простоя	заменить подшипник		
недогруженный цилин. роликподшипник	изменить опоры по предписанию изготовителя		
муфта давит или тянет	заново выравнять машину		
натяжение ремня большое	установить натяжение ремня по предписанию		
подшипник заклинён или деформирован	проверить отверстие подшипника, запрос у изготовителя		

26. Eliminazione di disturbi

26.1 Disturbi, elettrici

Il motore non si porta a regime	
il motore si porta a regime con difficoltà	
rumore di ronzio nell'avviamento	
rumore di ronzio durante il funzionamento	
ronzio a frequenza doppia di quella di scorrimento	
forte riscaldamento nel funzionamento a vuoto	
riscaldamento eccessivo alla potenza di dimensionamento	
forte riscaldamento di singoli tratti dell'avvolgimento	
Possibile causa del disturbo	Misure di rimedio
Sovraccarico	Ridurre il sovraccarico
Interruzione di una fase nella linea di alimentazione	Controllare l'interruttore a la linea di alimentazione
Interruzione di una fase nella linea di alimentazione dopo l'accensione	Controllare l'interruttore e la linea di alimentazione
Tensione di rete troppo bassa, frequenza troppo alta	Controllare le condizioni di rete
Tensione di rete troppo alta, frequenza troppo bassa	Controllare le condizioni di rete
Avvolgimento statore collegato in modo errato	Controllare il collegamento dell'avvolgimento
Corto circuito tra spire	Controllare l'avvolgimento e la resistenza di isolamento, riparazione nell'officina autorizzata
Corto circuito tra fasi	Controllare l'avvolgimento e la resistenza di isolamento, riparazione nell'officina autorizzata
Interruzione nella gabbia in corto circuito	riparazione nell'officina autorizzata

26.2 Disturbi, meccanici

Rumore di limatura	
Forte riscaldamento	
Forti vibrazioni	
Riscaldamento cuscinetti eccessivo	
Rumori dei cuscinetti	
Possibile causa del disturbo	Misura di rimedio
Parti rotanti strisciano	determinare la causa, regolare le parti
Strozzamento alimentazione aria	Controllare i percorsi dell'aria
Rotore squilibrato	Smontare il rotore, equilibrarlo
Rotore non rotondo, albero inflesso	Smontare il rotore, concordare ulteriori misure con il costruttore
Allineamento difettoso	Allineare il gruppo macchina, controllare l'accoppiamento
Squilibrio della macchina collegata	Equilibrare la macchina collegata
Colpi dalla macchina collegata	Controllare la macchina collegata
Irregolarità dall'ingranaggio	Controllare l'ingranaggio della trasmissione e rimetterlo a posto
Risonanza con la fondazione	Dopo consultazione irrigidire la fondazione
Cambiamento nella fondazione	Determinare la causa, eliminarla ed allineare di nuovo la macchina
troppo grasso nel cuscinetto	rimuovere il grasso in eccesso
Temperatura refrigerante maggiore di 40 °C	Rilubrificare il cuscinetto con grasso idoneo
L'anello elastico di arresto o l'anello gamma strisciano	Sostituire l'anello elastico di arresto oppure l'anello gamma, rispettare la distanza di montaggio prescritta
Lubrificazione insufficiente	Lubrificare come prescritto
Il cuscinetto è corroso	Sostituire il cuscinetto
Il gioco del cuscinetto è troppo piccolo	Impiegare cuscinetto con gruppo aria maggiore
Il gioco del cuscinetto è troppo grande	Impiegare un cuscinetto con gruppo aria minore
Tracce di smerigliatura nella traiettoria	Sostituire il cuscinetto
Scanalature fisse	Sostituire il cuscinetto
Cilindro a rulli cilindrici sottocaricato	Modificare il supporto secondo le norme del costruttore
L'accoppiamento preme o tira	Allineare di nuovo la macchina
La tensione della cinghia è eccessiva	Regolare la tensione della cinghia secondo le norme
Cuscinetto inclinato o deformato	Controllare il foro del cuscinetto, consultare il fabbricante

26. Οδηγός βλαβών
26.1 Βλάβη, ηλεκτρολογική

	Ο κινητήρας δεν ξεκινά	
	Δύσκολη εκκίνηση κινητήρα	
	Ηχηρός θόρυβος κατά τη διάρκεια της εκκίνησης	
	Ηχηρός θόρυβος κατά τη διάρκεια της λειτουργίας	
	Βουητό στον ρυθμό της διπλής συχνότητας διολίσθησης	
	Υπερθέρμανση στο ρελαντί	
	Μεγάλη υπερθέρμανση όταν θέλετε να έχετε πλήρη απόδοση	
	Μεγάλη υπερθέρμανση μεμονωμένων τμημάτων περιέλιξης	
	Πιθανή αιτία βλάβης	Βοηθητικά μέτρα
• • •	Υπερφόρτωση	Μείωση φόρτισης
•	Διακοπή μίας φάσης στην τροφοδοσία	Ελεγχος διακόπτη και τροφοδοσίας
• • •	Διακοπή μίας φάσης στην τροφοδοσία μετά την έναρξη λειτουργίας	Ελεγχος διακόπτη και τροφοδοσίας
• • •	Τάση δικτύου πολύ χαμηλή, συχνότητα πολύ υψηλή	Ελεγχος καταστασεος δικτυου
•	Τάση δικτύου πολύ υψηλή, συχνότητα πολύ χαμηλή	Ελεγχος καταστασεος δικτυου
• • • •	Σφάλμα συρμάτωσης περιέλιξης	Ελεγχος συρμάτωσης περιέλιξης
• • •	Βλάβη στην περιέλιξη	Ελεγχος αντίστασης περιέλιξης και μόνωσης, σέρβις στο εξουσιοδοτημένο συνεργείο
• • •	Βλάβη στις φάσεις	Ελεγχος αντίστασης περιέλιξης και μόνωσης, σέρβις στο εξουσιοδοτημένο συνεργείο
•	Διακοπή στον κλωβό βραχυκύκλωσης	Σέρβις στο εξουσιοδοτημένο συνεργείο

26.2 Βλάβη, μηχανική

	Ενδεικτικός θόρυβος ότι κάποιο τμήμα „βρίσκει“	
	Υπερθέρμανση	
	Εντονοι κραδασμοί	
	Υπερθέρμανση εδράνου	
	Θόρυβοι στο έδρανο	
• • •	Πιθανή αιτία βλάβης	Βοηθητικά μέτρα
• • •	Τρόχισμα κινούμενων τμημάτων	Ελεγχος προβληματικών τμημάτων, επαναρύθμιση
•	Μειωμένη είσοδος αέρα	Ελεγχος εισόδων αέρα
•	Σφάλμα ζυγοστάθμισης δρομέα	Λύσιμο του δρομέα, επαναζυγοστάθμιση
•	Ο δρομέας δεν είναι στρογγυλός, ο άξονας έχει στραβώσει	Λύσιμο του δρομέα, ελάτε σε επαφή με τον κατασκευαστή
•	Ελαττωματική ευθυγράμμιση	Ευθυγράμμιση μηχανής, έλεγχος συμπλέκτη
•	Σφάλμα ζυγοστάθμισης της συνδεδεμένης μηχανής	Επαναζυγοστάθμιση συνδεδεμένης μηχανής
•	Η συνδεδεμένη μηχανή κλωτσάει	Ελεγχος συνδεδεμένης μηχανής
•	Ανήσυχος μηχανισμός μετάδοσης	Ελεγχος μηχανισμού και ρύθμιση
•	Ταλάντωση βάσης (θεμελίου)	Βελτίωση ακαμψίας θεμελίου
•	Παραμόρφωση θεμελίου	Εύρεση αιτίας, επέμβαση και νέα ευθυγράμμιση μηχανής
•	Πολύ γράσο στα έδρανα	Αφαίρεση του γράσου που περισσεύει
•	Θερμοκρασία ψυκτικού υγρού υπερβαίνει τους 40 °C	Λιπανση τον ρουλεμαν με ειδικογραφζο
•	Τρόχισμα δακτυλίου V ή Γ	Αντικατάσταση δακτυλίου V ή Γ, τήρηση καθωρισμένης απόστασης συναρμολόγησης
• •	Ανεπαρκές γρασάρισμα	Γρασάρισμα σύμφωνα με τους κανονισμούς
• •	Τα έδρανα έχουν διαβρωθεί	Αντικατάσταση εδράνων
• •	Τα έδρανα έχουν λίγο „αέρα“	Τοποθέτηση εδράνων με περισσότερο „αέρα“
•	Τα έδρανα έχουν πολύ „αέρα“	Τοποθέτηση εδράνων με λιγότερο „αέρα“
•	Ιχνη ραβδώσεων στην τροχιά	Αντικατάσταση εδράνων
•	Αυλακώσεις	Αντικατάσταση εδράνων
•	Υποφορτισμένα ρουλεμάν εδράνου	Αλλαγή έδρασης σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή
•	Οσυμπλέκτης πιέζει ή τραβάει	Νέα ευθυγράμμιση μηχανής
•	Ο ιμάντας είναι πολύ τεντωμένος	Ρύθμιση ιμάντα σύμφωνα με τους κανονισμούς
• •	Το έδρανο έχει στραβώσει ή δεν κινείται	Ελεγχος διάτρησης εδράνου, ελάτε σε επαφή με τον κατασκευαστή

Manufacturer:	VEM motors GmbH Werk Wernigerode	VEM motors GmbH Werk Zwickau
Address:	Carl-Friedrich-Gauß-Str. 1 D-38855 Wernigerode	Äußere Dresdner Straße 35 D-08066 Zwickau
Product name:	The electrical apparatus Low Voltage asynchronous motors / -generators with squirrel-cage and slipring rotor of the series: A... '1) / B... '1) / C... / G... / K... '1) / S... / W... '1) / Y... '1) Gear motors SG.../SP.../KIXB... 1) and Single-phase-motors EA.../EB.../ED... for industrial applications	

1) Motors that comply with the Guideline 2009/125/EC and the regulation No. 4/2014 receive the marking IEx before the type designation, whereas x= 1,2,3,4 (acc. to EN 60034-30-1) is.

Are in conformity with the instructions of the following EU Directives:

2014/35/EU

**Directive of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits
Official Journal of the European Union L96, 29.03.2014, S. 357-374**

2014/30/EU

**Directive of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility
Official Journal of the European Union L96, 29.03.2014, S. 79-106**

2009/125/EC

**Directive of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products
Official Journal of the European Union L285, 31.10.2009, S. 10-35**

The sole responsibility for issuing this Declaration of Conformity lies with the manufacturers.

Compliance with the provisions of these Directives is demonstrated by compliance with the following standards:

Reference number and issue date

EN 61000-6-2:2005+Cor.:2005, EN 61000-6-4:2007+A1:2011

EN 60038:2011, EN 60204-1:2018

EN 60034-1 :2010+Cor.:2010 and all other relevant parts and additions EN 60034- ...

The specified product is exclusively intended for fitting into another machine/installation. Start of operation is permitted until conformity of the end product with the directive 2006/42/EC is established. The safety instructions in the product documentation supplied must be observed.

Date of first application of CE-mark: 01.1996

Wernigerode, 01.07.2020



Dr. Koch
Managing Director



Selinger
Plant Manager

This certificate attests the conformity with the named directives; however, it is not a promise of properties in the meaning of product liability. In case of electronic communication, the signature does not appear.



ELECTRIC DRIVES

FOR EVERY DEMAND

VEM GmbH

Pirnaer Landstraße 176
01257 Dresden
Germany

VEM Vertrieb | VEM Sales

Fachbereich Niederspannung | Low voltage department

Tel. +49 3943 68-3127

Fax +49 3943 68-2440

E-Mail: low-voltage@vem-group.com

Fachbereich Hochspannung | High voltage department

Tel. +49 351 208-3237

Fax +49 351 208-1108

E-Mail: high-voltage@vem-group.com

Fachbereich Antriebssysteme | Drive systems department

Tel. +49 351 208-1154

Fax +49 351 208-1185

E-Mail: drive-systems@vem-group.com

VEM Kundendienst | VEM Service

Tel. +49 351 208-3237

Fax +49 351 208-1108

E-Mail: service@vem-group.com

www.vem-group.com

© 2020 Juniks Marketing GmbH

VEM-NS-2020-11-DE-EN-FR-ES-PL-IT-NL-DK-SE-NO-FI-RU-GR

Gedruckt in Deutschland. Änderungen vorbehalten.

Printed in Germany. Subject to change.