

Montage-, Bedienungs- und Wartungsanleitung

Drehstrom-Asynchronmotoren mit Käfigläufer
und mit Schleifringläufer, Normalausführung

Installation, operating and maintenance instructions

Three phase asynchronous motors with squirrel cage rotor
and slip ring rotor, standard design

Instructions de montage, d'utilisation et d'entretien

Instrucciones de montaje, de servicio y de mantenimiento

Instrução de montagem, de serviço e de manutenção

Istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione

Montage-, bedienungs- en onderhoudshandleiding

Monterings-, betjenings- og vedligeholdelsesvejledning

Handlednig för montering, drift och underhåll

Monterings-, betjenings- og vedlikeholdsveiledning

Asennus-, käyttö- ja huolto-ohje

Руководство по монтажу, обслуживанию и уходу

Οδηγίες συναρμολόγησης, χειρισμού και συντήρησης

دليل التركيب والتشغيل والصيانة





VEM motors GmbH

Carl-Friedrich-Gauß-Straße 1
D-38855 Wernigerode
Telefon: +49 - (0) 39 43 - 68 - 0
Telefax: +49 - (0) 39 43 - 68 - 21 20

E-Mail: motors@vem-group.com
Internet: www.vem-group.com

VEM motors Thurm GmbH

Äußere Dresdner Straße 35
D-08066 Zwickau
Telefon: +49 - (0) 375 - 427 - 0
Telefax: +49 - (0) 375 - 427 - 383

E-Mail: motorsthurm@vem-group.com
Internet: www.vem-group.com

mit uns bewegt sich was



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

1. Allgemeines

Zur Vermeidung von Schäden an den Motoren und den anzutreibenden Ausrüstungen sind die Bestimmungen der Bedienungs- und Wartungsanleitung 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.

2. Beschreibung

Die Motoren entsprechen der IEC 34-1, der DIN EN 60034-1, der DIN VDE 0530 und weiteren zutreffenden DIN-Normen. Die Lieferung nach besonderen Vorschriften (z.B. Klassifikationsvorschriften, Vorschriften zum Explosionsschutz) ist möglich.

Gesonderte zusätzliche Anleitungen gelten für folgende Motorenmodifikationen:

Rollgangmotoren, Motoren in explosionsgeschützter Ausführung

Als Lieferumfang gelten die Angaben auf der entsprechenden Vertragsbestätigung.

3. Schutzart

Die Schutzart der Motoren ist auf ihrem Leistungsschild angegeben, 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 Lüfters durch direkten Regen, Schnee- und Eiseinfall) geschützt werden.

4. 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.

5. 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 der Motoren unter Verwendung geeigneter Anschlagmittel zu benutzen. Die Ringschrauben sind nur zum Heben der Motoren ohne zusätzliche Anbauteile, wie Grundplatten, Getriebe usw. bestimmt. Werden Ringschrauben nach der Aufstellung entfernt, sind die Gewindebohrungen entsprechend der Schutzart dauerhaft zu verschließen.

6. 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 beigefügt, der vor dem Einschrauben der Lagerdeckelschraube auf diese aufzustecken ist.

7. Aufstellung und Montage

Da beim bestimmungsgemäßen Betrieb von Elektromotoren an deren Oberfläche Temperaturen von über 100°C auftreten können, muss ihre Berührung verhindert werden, wenn die Motoren in zugänglichen Bereichen aufgestellt sind. Ebenso dürfen an ihnen keine temperaturempfindlichen Teile befestigt werden oder anliegen. Bei den Bauformen IM B14 und IM B34 ist darauf zu achten, dass die im Katalog 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.

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.

Riementriebe 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 Wellende 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.

Die Gewindebohrungen bei den in der Tabelle angeführten Flanschtypen sind Durchgangsbohrungen. (Bauform IMB14, IMB34). Um Beschädigungen des Wickelkopfes der Motorwicklung zu vermeiden, sind **maximal zulässige Einschraubtiefen entsprechend nachfolgender Tabelle einzuhalten.**

Flanschtyp nach DIN 42948	Flanschtyp nach DIN EN 50347	Einschraubtiefe [mm]
C80	FT65	8
C90	FT75	8
C105	FT85	8,5
C120	FT100	8,5
C140	FT115	10
C160	FT130	10
C200	FT165	12
C250	FT215	13

Wird ein Motor in Bauform IMB34 ohne Flanschanbauten eingesetzt, muss der Anwender geeignete **Maßnahmen** an den Durchgangsbohrungen **zur Wahrung des Schutzgrades vornehmen**.

8. 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 kW	Isolationswiderstand bezogen auf Nennspannung 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.

9. Inbetriebnahme

Auf die genaue Beachtung der Sicherheitshinweise wird nochmals ausdrücklich hingewiesen.

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 DIN VDE 0530 Teil 8. Unter Punkt 19 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 ($\approx 1,05$ 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 8). 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 Netzzuleitungen mit der Phasenfolge L1, L2 und L3 an die Anschlußstellen U, V, W angeschlossen werden, dreht sich der Motor bei Sicht auf das Wellenende im Uhrzeigersinn. Die Drehrichtung kann durch Tauschen der Anschlüsse von 2 Phasen geändert werden. Die zulässigen Anzugsmomente für die Klemmenplattenbolzen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Klemmenplatte	Anschlussbolzengewinde	zulässiges Anzugsmoment in Nm
16 A	M4	$1,2 \pm 0,5$
25 A	M5	$2,5 \pm 0,5$
63 A	M6	4 ± 1
100 A	M8	$7,5 \pm 1,5$
200 A	M10	$12,5 \pm 2,5$
400 A	M12	20 ± 4
630 A	M16	30 ± 4

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 Klemmenkasteninnere sauber und frei von Fremdkörpern ist
- unbenutzte Kabeleinführungen verschlossen und die Verschlussschrauben 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 Anlaßstellung befinden. Bei Schleifringläufermotoren ist auf den einwandfreien Lauf der Bürsten zu achten. Sie sollen grundsätzlich funkenfrei sein. Sowohl während des Betriebes als auch beim Ausschalten des Motors sind die Sicherheitshinweise zu beachten.

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

11. 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:

Baureihe	Schmierfett nach DIN 51825	Schmierfettbasis
Alle Käfigläufermotoren IEC/DIN 56 – 132T Transnorm 56 - 100	Asonic GLY 32 oder Multemp SRL	Lithiumseife
Käfigläufermotoren IEC/DIN 132 – 355 und Transnorm 112 - 315	KE2R-40	Polyharnstoffbasis
Fremdbelüftete Motoren		
Bremsmotoren		
Schleifringläufermotoren IEC/DIN und Transnorm		
Schiffsmotoren		

Die Fettqualität gestattet bei normaler Beanspruchung und unter normalen Umweltbedingungen einen Betrieb des Motors von etwa 10.000 Laufstunden bei 2poliger 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. Die angegebene Laufstundenzahl gilt nur bei Betrieb mit Nenn Drehzahl. Wenn beim Betrieb des Motors am Frequenzumrichter die Nenn Drehzahl 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
100LX, 112 bis 280	2.000 h	4.000 h
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	160	LX2, M2	23	20
132	alle	17	17		L4, 6, 8	23	20
160	alle	23	20	180	M2	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31		L4	23	23
200	2	31	31	200	L2	-	-
	≥ 4	35	31		LX2	31	31
225	2	35	35		L4, 6, 8	31	23
	≥ 4	41	35	LX 6			
				M2	31	31	

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
250	2	41	41	225	M4, 6, 8 S4, 8	35	31
	≥ 4	52	41		250	M2	35
280	2	52	52	280		M4, 6, 8	41
	≥ 4	57	52		2	41	41
315 VL	S2	57	52	315	≥ 4	52	41
	M2	57	57		2	52	52
	S4, 6, 8	64	52		≥ 4	57	52
	M4, 6, 8	78	57		MX2 VL	57	52
355	2	57	57	315	MY2 VL	57	57
	4	90	57		MX4, 6, 8 VL	64	52
	6,8	90	57		MY4, 6, 8 VL	78	57

12. Schleifkontaktsystem

Das Schleifkontaktsystem ist einer regelmäßigen Beobachtung zu unterziehen. Es ist ratsam, unmittelbar nach der Inbetriebnahme die Schleifringe 2 bis 3mal, 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 Taschenbürstenhaltern ist darauf zu achten, daß durch Verschmutzen kein Verklemmen der Kohlebürsten eintritt.

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

13. 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.

14. 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.

15. Motoren mit thermischem Wicklungsschutz:

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 Wiederreinschalten keine Gefährdungen auftreten können.

16. 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 20 zu 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.

17. 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.

18. Beseitigung von Störungen

Die Beseitigung von allgemeinen Störungen mechanischer und elektrischer Art kann nach dem Schema von Abschnitt 21 durchgeführt werden. Auf die strenge Beachtung aller Sicherheitshinweise bei der Behebung von Störungen wird nochmals ausdrücklich verwiesen.

Installation, Operating and Maintenance Instructions

Three Phase Asynchronous Motors with Squirrel Cage Rotor, Standard Design

1. General

To prevent damage to motors and the driven equipment the procedures laid down in the Operating and Maintenance Instructions must be followed. Especially to avoid risk of injury, the separately enclosed Safety Regulations must be adhered to strictly. Since for reasons of clarity the 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.

2. Description

The motors have been manufactured in accordance with IEC 34-1, DIN EN 60034-1, DIN VDE 0530 and other appropriate DIN standards. Motors can also be supplied to comply with special regulations (e.g. Classification Regulations, Regulations for Explosion Protection). Separate additional instructions apply for the following motor versions:

Roller table motors, motors in explosion protected design

The details on the relevant Order Confirmation constitute the scope of supply.

3. 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 in the open (Degree of Protection \geq 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).

4. 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 particles cannot fall into the fan cowl.

5. Transport & Storage

If possible the motors should only be stored in closed and dry rooms. Outdoor storage under cover is permitted for a short time only 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 of the motors together with appropriate lifting tackle must be used for transport. The eye bolts are intended for the lifting of the motors only, without any additional parts such as bed plates, gears etc. If eye bolts are removed after installation, the tapped holes must be blanked off permanently according to the Protection Standard.

6. 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.

7. Installation and Fitting

Since 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 catalogue 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 up again.

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 programmes 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.

The threaded holes of the flange types listed in the table are through holes (type IMB14, IMB34).

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 to DIN 42948	Flange type to DIN EN 50347	Tap depth (mm)
C80	FT65	8
C90	FT75	8
C105	FT85	8,5
C120	FT100	8,5
C140	FT115	10
C160	FT130	10
C200	FT165	12
C250	FT215	13

If a motor of type IMB34 without flanged attachments is used, the user has to take appropriate **measures** at the through holes to **maintain the specified degree of protection.**

8. 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 kW	Insulation Resistance referred to Rated Voltage 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 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.

9. 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 DIN VDE 0530 Part 8. In Section 19 of these instructions the most common circuit diagrams for three phase motors in basic design are provided, according to which the connection will be implemented. 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 over-current 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 8). 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 mains supply with the phase sequence L1, L2 and L3 is to be wired to the connection points U, V, W, the motor is rotating clockwise looking at the shaft end. The direction of rotation can be changed by swapping the connections between 2 phases. For the permissible tightening torques for the terminal board bolts refer to the table below:

Terminal board	Connecting Bolt Thread	Permissible Tightening Torque in Nm
16 A	M4	1.2 + 0.5
25 A	M5	2.5 ± 0.5
63 A	M6	4 ± 1
100 A	M8	7.5 ± 1.5
200 A	M10	12.5 ± 2.5
400 A	M12	20 ± 4
630 A	M16 / M20	30 ± 4 / 52 ± 4

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 particles
- 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 onto 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. Please always observe the Safety Regulations during operation of the motor and when switching it off.

If a motor in type of mounting IM B34 is used without flanged components, the user must take suitable measures at the though bore holes to maintain the respective degree of protection.

10. Maintenance

You are once again referred to the Safety Regulations, in particular to isolation, 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 disconnected 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 re-assembling the motor these need to be re-sealed using a suitable motor sealing compound. Existing copper sealing washers must always be refitted.

11. Bearings and Lubrication

The anti-friction 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:

Type series	Lubricating grease according to DIN 51825	Lubricating Grease Base
All Squirrel Cage motors IEC/DIN 56 – 132T Progressive standard 56 - 100	Asonic GLY 32 or Multemp SRL	Lithium base
All Squirrel Cage motors IEC/DIN 132 – 355 and Progressive standard 112 – 315	KE2R-40	Polyurethane base
Forced Ventilated motors		
Brake motors		
Slip ring motors		
IEC/DIN and Progressive Standard Marine Motors for on board ship		

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. The indicated number of service hours is only valid for operation at rated speed. 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 re-greasing intervals please refer to the table below:

Frame Size	Two pole design	Four and multipole design
112 to 280	2,000 hrs.	4,000 hrs.
315	2,000 hrs.	4,000 hrs.
355	2,000 hrs.	3,000 hrs.

The quantities of grease required for the re-greasing are stated in the below table (Please note that for the first re-greasing 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 re-greasings this old grease should be removed, e.g. as part of inspection work.

Series Progressive standard Frame Size	Overall length Number of poles	Quantity of grease in cm ³		Series IEC/DIN Frame Size	Overall length Number of poles	Quantity of grease in cm ³	
		D-end	ND-end			D-end	ND-end
112	all	10	10	160	LX2, M2	23	20
132	all	17	17		L4, 6, 8	23	20
160	all	23	20	180	M2	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥4	31	31	L4	23	23	
200	2	31	31	200	L2	-	-
	≥4	35	31		LX2	31	31
225	2	35	35		L4, 6, 8 LX 6	31	23
	≥4	41	35	225	M2	31	31
250	2	41	41		M4, 6, 8 S4, 8	35	31
	≥4	52	41	250	M2	35	35
280	2	52	52		M4, 6, 8	41	35
	≥4	57	52	2	41	41	
315 VL	S2	57	52	280	≥4	52	41
	M2	57	57	280	2	52	52
	S4, 6, 8	64	52		≥4	57	52
	M4, 6, 8	78	57		MX2 VL	57	52

Series Progressive standard Frame Size	Overall length Number of poles	Quantity of grease in cm ³		Series IEC/DIN Frame Size	Overall length Number of poles	Quantity of grease in cm ³	
		D-end	ND-end			D-end	ND-end
355	2	57	57	315	MY2 VL	57	57
	4	90	57		MX4, 6, 8 VL	64	52
	6,8	90	57		MY4, 6, 8 VL	78	57

12. Slipping Contact System

The slipping contact system is to 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.

13. 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.

14. 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.

15. Motors with Thermal Winding Protection

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.

16. 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 20 of these Operating & 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.

17. 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.

18. Trouble Shooting

General mechanical and electrical faults are to be rectified according to the Schedule in Section 21. All Safety Regulations must be strictly observed when rectifying faults.

Instructions de montage, d'utilisation et d'entretien, Moteurs asynchrones triphasés avec rotor à cage et avec rotor à bagues, version normale

1. Généralités

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'exploitant de prendre, lors du montage, les précautions nécessaires.

2. Description

Les moteurs sont conformes à IEC 34-1, DIN EN 60034-1, DIN VDE 0530 et aux autres normes DIN correspondantes. Ils peuvent être livrés suivant des normes particulières (par ex. normes de classification, normes de protection antidéflagrante). Des instructions supplémentaires séparées s'appliquent pour les modifications suivantes des moteurs:

Moteurs pour laminoirs, Moteurs en version pour atmosphères explosibles

Les fournitures sont celles stipulées sur la confirmation de la commande.

3. 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 \geq 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).

4. 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.

5. 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 des moteurs, en utilisant des moyens de fixation adéquats. Les œillets de levage sont destinés à soulever uniquement les moteurs sans éléments additionnels tels que platines, réducteurs, etc. Si des œillets de levage sont retirés après l'installation, les taraudages doivent être obturés à demeure en fonction du type de protection.

6. 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.

7. 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 catalogue (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.

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.

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 collerette selon DIN 42948	Modèle de collerette selon DIN EN 50347	Profondeur de vissage [mm]
C80	FT65	8
C90	FT75	8
C105	FT85	8,5
C120	FT100	8,5
C140	FT115	10
C160	FT130	10
C200	FT165	12
C250	FT215	13

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**.

8. 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 la tension nominale, avec un minimum 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 kW	Résistance diélectrique par rapport à la tension nominale kΩ/V
1 < P _N ≤ 10	6,3
10 < P _N ≤ 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.

9. 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 DIN VDE 0530 Tome 8. Le chapitre 19 du présent document 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 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 8). 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 câbles d'alimentation électrique sont raccordés avec l'ordre des phases L1, L2 et L3 aux contacts U, V, W, le moteur tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, vue sur le bout d'arbre. Le sens de rotation peut être inversé en permutant le branchement de 2 phases. Les couples de serrage admissibles des boulons de la plaque à bornes figurent dans le tableau ci-après:

Plaque à bornes	Filetage du boulon de raccordement	Couple de serrage admissible en Nm
25 A	M5	1,2 + 0,5
63 A	M6	4 ± 1
100 A	M8	7,5 ± 1,5
200 A	M10	12,5 ± 2,5
400 A	M12	20 ± 4
630 A	M16 / M20	30 ± 4 / 52 ± 4

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.

Observer les consignes de sécurité tant pendant le fonctionnement que pour la mise à l'arrêt du moteur.

10. 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.

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.

11. 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:

Série	Graisse suivant DIN 51825	Base
Tous les moteurs avec rotor à cage IEC/DIN 56 – 132T Transnorm 56 - 100	Asonic GLY 32 ou Multemp SRL	lithium
Moteurs avec rotor à cage IEC/DIN 132 – 355 et Transnorm 112 – 315	KE2R-40	polycarbamide
Moteurs à ventilation forcée		
Moteurs-freins		
Moteurs avec rotor à bagues IEC/DIN et Transnorm		
Moteurs pour bateaux		

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. Le nombre d'heures de fonctionnement indiqué est valable uniquement à la vitesse de rotation nominale. 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 conduit 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.

Type	Version bipolaire	Version quadri et multipolaire
112 à 280	2.000 h	4.000 h
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 Type	Longueur Nombre de pôles	Quantité en cm ³		Série IEC/DIN Type	Longueur Nombre de pôles	Quantité en cm ³	
		Côté D	Côté N			Côté D	Côté N
112	tous	10	10	160	LX2, M2	23	20
132	tous	17	17		L4, 6, 8	23	20
160	tous	23	20	180	M2	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31		L4	23	23
200	2	31	31	200	L2	-	-
	≥ 4	35	31		LX2	31	31
225	2	35	35		L4, 6, 8 LX 6	31	23
250	2	41	41	225	M2	31	31
	≥ 4	52	41		M4, 6, 8 S4, 8	35	31
280	2	52	52	250	M2	35	35
	≥ 4	57	52		M4, 6, 8	41	35
315 VL	S2	57	52	280	2	41	41
	M2	57	57		≥ 4	52	41
	S4, 6, 8	64	52	315	2	52	52
	M4, 6, 8	78	57		≥ 4	57	52
2	57	57	MX2 VL		57	52	
4	90	57	MY2 VL		57	57	
355	6,8	90	57	MX4, 6, 8 VL	64	52	
				MY4, 6, 8 VL	78	57	

12. 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.

13. 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.

14. 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.

15. Moteurs avec protection thermique de l'enroulement:

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.

16. 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 20 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.

17. Compatibilité électromagnétique

La conformité des moteurs en tant qu'unités non autonomes 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.

18. Suppression des dérangements

Les dérangements généraux de type mécanique et électrique peuvent être supprimés suivant le schéma du chapitre 21. Nous soulignons une nouvelle fois expressément la nécessité d'observer scrupuleusement la totalité des consignes de sécurité lors des travaux de dépannage.

Instrucciones de montaje, de servicio y mantenimiento,

Motores asíncronos trifásicos con rotor de jaula o de anillos colectores, ejecución normal

1. General

Observar las indicaciones que figuran en este manual de instrucciones, 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.

2. Descripción

Los motores cumplen con IEC 34-1, DIN EN 60034-1, DIN VDE 0530 y otras normas DIN. Pueden también cumplir con normas o regulaciones especiales (clasificación, protección contra explosiones, etc.).

Existen en particular instrucciones especiales para motores para las aplicaciones siguientes:

Trenes de rodillos, Protección contra explosiones.

Los detalles del suministro constan en la documentación contractual correspondiente.

3. 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 \geq IP44) es preciso proteger los motores de la acción directa de los agentes atmosféricos (lluvia, nieve, hielo; pegado del ventilador por congelamiento).

4. 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.

5. 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. Sólo 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.

6. 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.

7. 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 mismo, si resultan fácilmente accesibles. Hay que evitar también fijar a los mismos, parte o elementos sensibles al calor. En las formas constructivas IM B14 y B34, debe atenderse a la profundidad útil de rosca indicada en el catálogo, a fin de no excederla con los tornillos de montaje (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. 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 sólo 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 centrages 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.

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 DIN 42948	Tipo de brida según DIN EN 50347	Alcance de penetración [mm]
C80	FT65	8
C90	FT75	8
C105	FT85	8,5
C120	FT100	8,5
C140	FT115	10
C160	FT130	10
C200	FT165	12
C250	FT215	13

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.**

8. 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! A 25°C y dependiendo de la tensión nominal de placa, deben obtenerse los siguientes valores mínimos:

Potencia nominal P_N kW	Resistencia de aislamiento referida a tensión nominal kΩ/V
$1 < P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	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 almacenaje prolongado debe inspeccionarse visualmente la grasa de los rodamientos sustituyéndola por nueva si presentase endurecimientos. Después de tres años de almacenaje, 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).

9. Puesta en marcha.

Insistimos nuevamente en la exacta observancia de las normas y reglamentos de seguridad. Efectuar todas las manipulaciones con el motor sin tensión. La instalación debe realizarla personal especializado, debidamente preparado y conforme a la reglamentación vigente.

Asegurarse en primer lugar de que la tensión y frecuencia de la red coincide con la indicada en la placa de características del motor. La sección de cable debe ser adecuada a la intensidad.

La designación de los bornes de conexión sigue la norma DIN VDE 0530, parte 8. En el apartado 19 de estas instrucciones se muestran los esquemas de conexión más usuales para motores trifásicos en ejecución básica. Para otras ejecuciones se indican los esquemas necesarios en la cara interior de la tapa de la caja de bornes. Pueden preverse cajas de bornes auxiliares para el conexionado de dispositivos auxiliares o de protección (sondas térmicas, resistencias calefactoras, etc...), con los mismos condicionantes que para la caja de bornes principal.

Los motores deben disponer de la correspondiente protección contra sobre intensidades, debidamente regulada según los datos nominales de placa ($\approx 1,05 I_{nom}$). En caso contrario no podrá invocarse garantía alguna en caso de daños en el bobinado. Se recomienda comprobar los valores de aislamiento entre fases y fases a masa, antes de la primera puesta en marcha. (Véase apartado 8.) Esto es absolutamente necesario después de un período de almacenaje prolongado. Para evitar daños a la máquina accionada se recomienda comprobar el sentido de giro del motor antes de su acoplamiento a la misma. Si la línea de alimentación con la secuencia de fases L1, L2 y L3, se conecta a los bornes U, V, W, el motor gira, visto desde el lado del árbol, en el sentido de las agujas del reloj. Para invertir el sentido de giro basta cambiar la posición de conexión de dos fases. En la tabla siguiente se indican los momentos de apriete para los bornes:

Placa de bornes	Rosca del borne	Momento de apriete admisible en Nm.
16 A	M4	1,2 + 0,5
25 A	M5	2,5 ± 0,5
63 A	M6	4 ± 1
100 A	M8	7,5 ± 1,5
200 A	M10	12,5 ± 2,5
400 A	M12	20 ± 4
630 A	M16 / M20	30 ± 4 / 52 ± 4

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 entre-hierros 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 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. Tanto durante la marcha como en la desconexión, deben observarse los Reglamentos de Seguridad.

10. 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).

Cuando durante los trabajos de mantenimiento sea necesario desmontar el motor, retírense las posibles pastas de sellado de los correspondientes intersticios. En el montaje se deben hermetizar nuevamente con un producto adecuado. De existir juntas tipo arandela de cobre hay que reponerlas en todo caso.

11. 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:

Serie	Grasa lubricante según DIN 51825	Base de la grasa lubricante
Motores de rotor de jaula de ardilla IEC/DIN 56 – 132T Series progresivas 56 - 100	Asonic GLY 32 o Multemp SRL	Litio
Motores de rotor de jaula de ardilla IEC/DIN 132 – 355 y Series progresivas 112 - 315	KE2R-40	Policarbamida
Motores de ventilación independiente		
Motores freno		
Motores de anillos, series IEC/DIN y progresivas		
Motores marinos		

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. Si no se ha acordado otra cosa, estos períodos se entienden con la grasa original, sin renovarla. Pero es aconsejable controlar el estado de la misma, en períodos más cortos. La duración en horas

indicada es válida solamente a velocidad nominal. En trabajos con convertidor de frecuencia en que se sobrepase la misma, los intervalos de re-engrase 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 deben utilizarse solamente las calidades de recambio indicadas por parte del fabricante del motor. Téngase en cuenta que solamente los 2/3 del espacio libre del rodamiento deben llenarse con grasa. Un relleno completo de los rodamientos y de las tapas de rodamiento mediante grasa causará un aumento de la temperatura de los rodamientos y con eso un desgaste acelerado.

En caso de rodamientos con dispositivo de reengrase, el reengrase al engrasador tiene que hacerse con el motor en marcha y conforme a la cantidad de grasa predeterminada para el correspondiente motor. Los períodos de re-engrase se indican en la tabla siguiente:

Tamaño	Ejecución de dos polos	Ejecución de cuatro o más polos
112 hasta 280	2.000 h	4.000 h
325	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 re-engrase 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.

Serie Progresiva Tamaño	Extensión Número de polos	Cantidad de grasa en cm ³		Serie IEC/DIN Tamaño	Extensión Número de polos	Cantidad de grasa en cm ³	
		Lado D	Lado N			Lado D	Lado N
112	todos	10	10	160	LX2, M2	23	20
132	todos	17	17		L4, 6, 8	23	20
160	todos	23	20		M2	23	23
180	2	23	23	180	M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31		L4	23	23
200	2	31	31	200	L2	-	-
	≥ 4	35	31		LX2	31	31
225	2	35	35		L4, 6, 8 LX 6	31	23
	≥ 4	41	35	225	M2	31	31
250	2	41	41		M4, 6, 8 S4, 8	35	31
	≥ 4	52	41	250	M2	35	35
280	2	52	52		M4, 6, 8	41	35
	≥ 4	57	52	280	2	41	41
315 VL	S2	57	52		≥ 4	52	41
	M2	57	57		2	52	52
	S4, 6, 8	64	52		≥ 4	57	52
	M4, 6, 8	78	57		MX2 VL	57	52
355	2	57	57	315	MY2 VL	57	57
	4	90	57		MX4, 6, 8 VL	64	52
	6,8	90	57		MY4, 6, 8 VL	78	57

12. 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 tornerarlos. 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 re-afilarlas. 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.

13. 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.

14. 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 sólo la máquina accionada sino también los electromotores.

15. Motores con protección térmica del bobinado

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 re-conexión automática no intencionada.

16. Garantía, reparación, recambios.

Caso de no haberse acordado otra cosa, nuestros talleres de servicio autorizado son competentes para efectuar reparaciones de garantía. También ellos ejecutan competentemente las demás reparaciones eventualmente necesarias. Soliciten información sobre nuestra red de asistencia técnica. Las partes de repuesto se listan en el párrafo 20 de estas instrucciones de servicio y de mantenimiento. Las operaciones de mantenimiento descritas en este manual, no se consideran intervenciones en garantía por lo que tampoco anulan la misma.

17. 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.

18. Solución de problemas.

Los problemas más usuales, tanto mecánicos como eléctricos se detallan en el párrafo 21. De nuevo se recomienda la observancia estricta de las normas de seguridad.

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

1. Generalidades

Para proteger os motores e os equipamentos de accionamento contra danos, respeitar as prescrições da instrução de serviço e de manutenção. Especialmente, é obrigatório respeitar à rigor as prescrições de segurança em anexo para evitar a provocação de perigos.

Visto que, por causa da melhor compreensibilidade, a instrução de serviço e de manutenção não pode conter informações detalhadas sobre todos os campos de aplicação especiais possíveis e os sectores com exigências específicas, é necessário tomar providências de segurança ao montagem.

2. Descrição

Os motores são conforme às normas IEC 34-1, DIN EN 60034-1, DIN VDE 0530 e às outras normas DIN em causa. E possível realizar o fornecimento respeitando prescrições específicas (p.e. prescrições de classificação, prescrições de protecção contra explosões).

Para as modificações de motores seguintes são válidas instruções suplementares:

Motores à rolos, Motores em execução inexplorável

O volume do fornecimento é equivalente às indicações da confirmação do contrato correspondente.

3. Tipo de protecção

O tipo de protecção dos motores está indicada na sua chapa indicadora da potência, os equipamentos adicionais desmontáveis podem diferir do motor no que diz respeito ao tipo de protecção o que têm de ser respeitado à instalação dos motores. Em caso de instalar os motores ao ar livre (tipo de protecção \geq IP 44) verificar que os motores são protegidos contra influências atmosféricas directos (congelamento do ventilador por causa de entrada directa de chuva, neve ou gelo).

4. Forma de construção

A forma de construção dos motores está indicada na chapa indicadora da potência. Uma utilização de formas de construção diferentes necessita a autorização do fabricante, uma eventual modificação da construção necessita obrigatoriamente o respeito das prescrições do fabricante. Especialmente em caso de formas de construção equipadas dum eixo vertical, o usuário têm de cuidar de que se evite a entrada de impurezas dentro da cobertura do ventilador.

5. Transporte e armazenagem

Se for possível, os motores devem ser unicamente armazenados em sítios fechados e secos. Uma armazenagem em sítios ao ar livre com telhado é somente autorizado para curtos períodos durante os quais os motores devem ser protegidos contra todas as influências ambientais prejudiciais. Demais, eles devem ser protegidos contra danos mecânicos. Não é autorizado transportar ou armazenar os motores em cima das coberturas do ventilador. Para o transporte, utilizar as cavilhas com olhal dos motores em aplicando meios de fixação apropriados. As cavilhas com olhal são exclusivamente destinadas a levar os motores sem equipamentos desmontáveis suplementares, como placas de base, engrenagem etc. Se forem removidos parafusos com olhal após a montagem, as roscas deverão ser fechadas de forma duradoura e de acordo com o tipo de protecção.

6. Desmontagem do dispositivo de segurança de transporte

Em caso de motores equipados dum 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 arruela elástica que têm de ser prendida no parafuso da tampa do mancal antes de ele ser aparafusado.

7. Implantação e montagem

Visto que durante o serviço correcto de electromotores podem surgir na sua superfície 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. No caso dos modelos IM B14 e IM B34 deverá tomar-se em consideração que as profundidades de aparafusamento máximas indicadas no catálogo não poderão ser ultrapassadas (danificação da rosca!)

Deixar as aberturas de ventilação abertas e respeitar as distâncias mínimas prescritas nas folhas de dimensões para que o corrente do ar de refrigeração não seja afectado. Verificar que o médio de refrigeração aquecido evacuado não é aspirado de novo.

A mola de ajuste localizada na extremidade 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 equipamentos 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 transmissão 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 conformidade 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 duas 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 dimensionamento de accionamentos por correia têm de ser posto em consideração que, além das prescrições e dos programas de calculação dos fabricantes de accionamentos por correia, a força radial admissível na extremidade do eixo do motor segundo as nossas indicações não deve ser ultrapassada por causa da tensão e da prètensão da correia aplicada. Verificar especialmente que a prètensão da correia é regulada ao montagem respeitando rigorosamente as prescrições dos fabricantes de correias.

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 conforme DIN 42948	Tipo de flange conforme DIN EN 50347	Profundidade do aparafusamento [mm]
C80	FT65	8
C90	FT75	8
C105	FT85	8,5
C120	FT100	8,5
C140	FT115	10
C160	FT130	10
C200	FT165	12
C250	FT215	13

Se um motor do modelo IMB34 for montado sem sistema de flanges, cabe ao utilizador adoptar as **medidas adequadas** nos furos de passagem, **destinadas à observação do grau de protecção necessário.**

8. Verificação do isolamento e substituição de gordura/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 perigosas. Não tocar os bornes de modo algum, respeitar rigorosamente a instrução de serviço 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 , kW	Resistência de isolamento relativa à tensão nominal, kΩ/V
$1 < P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	4
$100 < P_N$	2,5

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 apresentarem 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.

9. 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 é conforme à DIN VDE 0530 parte 8. O ponto 19 desta instrução contém uma reprodução dos esquemas mais frequentes de circuitos para motores trifásicos em execução de base servindo de base para a realização da conexão. Para outras execuções são fornecidos esquemas especiais de circuitos colados na cobertura da caixa de bornes ou juntados na caixa de bornes. Uma caixa de bornes suplementar pode ser prevista para a conexão de equipamentos auxiliares ou de protecção (p.e. aquecimento de paragem) sendo válidas as mesmas prescrições como para a caixa principal de bornes.

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 8). Depois dum armazenagem durante um período mais longe, 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. Realizando uma conexão das linhas adutoras na sequência de fases L1, L2 e L3 aos pontos de conexão U, V, W, o motor torna-se no sentido retrógado com vista à extremidade do eixo. O sentido de rotação pode ser modificado substituindo as conexões de duas fases. Na tabela seguinte são indicados os binários admissíveis de arranque do motor para as cavilhas das placas de bornes:

Placa de bornes	Rosca exterior de conexão	Binário de arranque admissível em Nm
16 A	M5	1,2 ± 0,5
25 A	M5	2,5 ± 0,5
63 A	M6	4 ± 1
100 A	M8	7,5 ± 1,5
200 A	M10	12,5 ± 2,5
400 A	M12	20 ± 4
630 A	M16 / M20	30 ± 4 / 52 ± 4

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 mm à 500 V, > 10 mm à 750 V, > 14 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 bujões 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.

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.

Respeitar as indicações de segurança tanto durante o serviço como ao desligamento do motor.

10. 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 que 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.

11. Mancais 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:

Linha de produtos	Massa consistente conforme DIN 51825	Base da massa consistente
Todos os motores de rotor de gaiola IEC/DIN 56 – 132T Transnorm 56 - 100	Asonic GLY 32 ou Multemp SRL	A base de lítium
Motores de rotores-gaiola IEC/DIN 132 – 355 e Transnorm 112 - 315	KE2R-40	A base de poliureia
Motores com ventilação externa		
Motores-freio		
Motores de rotores com anéis colectores IEC/DIN e Transnorm		
Motores de navio		

Com um esforço normal e condições ambientais normais, a qualidade da gordura permite um serviço do motor de cerca de 10.000 horas de marcha em execução bipolar e de cerca de 20.000 horas de marcha em execução multipolar sem que a gordura para mancais de rolamento tenha de ser substituída, se não foi combinado outra coisa. Recomenda-se a verificar de vez em quando o estado do enchimento de gordura antes do vencimento deste prazo. O número indicado de horas de marcha é unicamente válido em serviço a um número de rotações nominal. Se o número nominal de rotações do motor alimentado pelo conversor de frequência for excedido, convém ter presente que o intervalo de renovação do lubrificante encurta numa relação inversamente proporcional ao aumento das rotações.

A relubrificação dos mancais efectua-se depois de eles serem profundamente limpidos com dissolventes apropriados. Utilizar a mesma qualidade de gordura. Em substituto devem unicamente utilizadas as qualidades de substituição indicadas pelo fabricante de motores. Respeitar que o espaço livre do mancal só deve ser enchido de gordura à 2/3. Um enchimento completo de gordura dos mancais e das tampas dos mancais provoca uma temperatura de mancal elevada e, com isso, um desgaste elevado.

Nos mancais equipados dum dispositivo de relubrificação, a relubrificação ao niple de lubrificação deve ser realizada com motor ligado e conforme às quantidades de gordura fixadas para o motor correspondente. Os prazos de relubrificação são indicados na tabela seguinte.

Dimensões da construção	Modelo a dois polos	Modelo a quatro polos ou multipolar
112 bis 280	2.000 h	4.000 h
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 Dimensões da construção	Comprimento total Número de polos	Quantidade de gordura em cm ³		Série IEC/DIN Dimensões da construção	Comprimento total Número de polos	Quantidade de gordura em cm ³	
		Lado D	Lado N			Lado D	Lado N
112	Todos	10	10	160	LX2, M2	23	20
132	Todos	17	17		L4, 6, 8	23	20
160	Todos	23	20	180	M2	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31		L4	23	23
200	2	31	31	200	L2	-	-
	≥ 4	35	31		LX2	31	31
225	2	35	35		L4, 6, 8 LX 6	31	23
	≥ 4	41	35	225	M2	31	31
250	2	41	41		M4, 6, 8 S4, 8	35	31
	≥ 4	52	41		250	M2	35
280	2	52	52	M4, 6, 8		41	35
	≥ 4	57	52	280	2	41	41
315 VL	S2	57	52		≥ 4	52	41
	M2	57	57		315	2	52
	S4, 6, 8	64	52	≥ 4		57	52
	M4, 6, 8	78	57	MX2 VL		57	52
355	2	57	57	MY2 VL		57	57
	4	90	57	MX4, 6, 8 VL	64	52	
	6,8	90	57	MY4, 6, 8 VL	78	57	

12. 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 anel 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, torneá-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.

13. 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.

14. 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 óleo 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.

15. Motores com protecção de enrolamento térmica

A realização dum ensaio de passagem do circulo 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 circulo 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 circulo 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.

16. Garantia, reparação, peças sobressalentes

As nossas oficinas contradas são competentes para toda a reparação de garantia, a não ser que outra coisa foi expressamente combinada. Estas oficinas também realizam com competência todas as eventuais reparações que se tornem necessárias. Informações sobre a organização do nosso serviço da clientela podem ser pedidas na fábrica. As peças sobressalentes são especificadas no capítulo 20 da presente instrução de serviço e de manutenção. A manutenção correctamente aplicada como

exigido no capítulo „Manutenção“ não é considerada como intervenção no sentido das prescrizioni de garantia e não desembaraça a fábrica da sua obrigação de prestar garantia.

17. Compatibilità electro-magnética

A conformidade dos motores como unidades de costruzione dependentes com as normas EMV foi verificada. O usuário de equipamentos têm a responsabilidade de garantir por medidas appropriate que todos os aparelhos ou equipamentos são conforme às normas adequadas da compatibilità electro-magnética.

18. Eliminazione de perturbações

A eliminazione de perturbações gerais mecánicas e electricas pode ser efectuada em conformidade com o esquema do capítulo 21. No quadro da eliminazione de perturbações respeitar rigorosamente todas as indicações de segurança.

Istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione

Motori asincroni trifase con rotore a gabbia e con rotore a collettore, versione standard

1. Generalità

Per evitare danni ai motori ed alle apparecchiature da azionare, occorre osservare le disposizioni delle istruzioni per l'uso e la manutenzione. 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.

2. Descrizione

I motori sono conformi alle normative IEC 34-1, DIN EN 60034-1, DIN VDE 0530 e ad ulteriori norme DIN. Una fornitura conforme a norme particolari (per esempio norme di classificazione, norme per la protezione contro le esplosioni) sarà possibile.

Per i seguenti motori modificati valgono istruzioni supplementari separate.

Motori per rulliere, Motori in versione protetta dalle esplosioni

Por quanto riguarda la globalità della fornitura, valgono i dati sulla relativa conferma del contratto.

3. 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 \geq 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).

4. 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.

5. 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 dei motori mediante mezzi di bloccaggio adatti. I golfari sono previsti solo tolte per sollevare i motori senza ulteriori parti montate come piastre base, ingranaggi ecc. Se dopo il montaggio le viti ad anello vengono, i fori filettati dovranno essere chiusi come richiesto dal tipo di protezione.

6. 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 morsettiera, 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.

7. Installazione e montaggio

Dato che nel funzionamento di motori elettrici nel rispetto conformità dei regolamenti, 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. Nelle esecuzioni costruttive IM B14 e IM B34 bisogna fare attenzione che la profondità di avvitaggio massima riportata nel catalogo non venga oltrepassata (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.

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 rispettivamente 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 di motore (chiavetta di adattamento a molla intera oppure a metà). I rotor 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 istru-

zioni particolari. E' compito dell'utilizzatore provvedere dopo la conclusione del montaggio alla protezione delle parti mobili e realizzare la sicurezza del funzionamento.

Nel caso di accoppiamento diretto con la macchina azionata occorre allineare con precisione particolare. Gli assi di entrambe le macchine devono essere allineati. 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.

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 avvvitamento consentite come indicato nella seguente tabella.**

Tipo di flangia a norma DIN 42948	Tipo di flangia a norma DIN EN 50347	Profondità di avvvitamento [mm]
C80	FT65	8
C90	FT75	8
C105	FT85	8,5
C120	FT100	8,5
C140	FT115	10
C160	FT130	10
C200	FT165	12
C250	FT215	13

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.**

8. Prova 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 kW	Resistenza di isolamento riferita alla tensione nominale kΩ/V
$1 < P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	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 una durata di immagazzinamento di quattro anni.

9. Messa in funzione

Si attira di nuovo l'attenzione sull'osservanza scrupolosa delle avvertenze per la sicurezza.

Tutti i lavori vanno fatti solo quando il motore è senza tensione. L'installazione deve svolgersi, osservando scrupolosamente le norme vigenti e va fatta 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 DIN VDE 0530 parte 8. Nel punto 19 di queste istruzioni sono stampati i più frequenti schemi elettrici per motori trifasi 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 sono 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 cassetta terminale 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 vi esiste nessun 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 8). 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 i cavi di alimentazione rete con la sequenza delle fasi L1, L2 ed L3 vengono collegati ai punti di collegamento U, V, W, il motore, guardando l'estremità dell'albero, gira in senso orario. Il senso di rotazione si può cambiare, scambiando i collegamenti di 2 fasi. Le coppie minime de fermo per le viti della piastra dei morsetti vanno rilevate dalla seguente tabella.

Piastra dei morsetti	Filettatura delle viti di collegamento	Coppia de fermo consentita in Nm
16 A	M4	1,2 + 0,5
25 A	M5	2,5 ± 0,5
63 A	M6	4 ± 1
100 A	M8	7,5 ± 1,5
200 A	M10	12,5 ± 2,5
400 A	M12	20 ± 4
630 A	M16 / M20	30 ± 4 / 52 ± 4

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.

Sia durante il funzionamento che nello spegnimento del motore vanno osservate le avvertenze per la sicurezza.

10. Manutenzione

Si fanno presenti ancora una volta le avvertenze per la sicurezza, soprattutto sulle operazioni di scollegamento, sulla sicurezza contro la riaccensione, controllare 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 soprattutto, 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 montaggio occorre ripristinare la tenuta con una massa sigillante adatta per motori, dei dischi di tenuta in rame già presenti. vanno riapplicati in ogni caso.

11. 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.

Serie di modelli	Grasso lubrificante conforme alla DIN 51825	Base del grasso lubrificante
Per tutti motori con rotorì a gabbia IEC/DIN 56 – 132T Transnorm 56 - 100	Asonic GLY 32 o Multemp SRL	Base litium
Motorì con rotorì a gabbia IEC/DIN 132 – 355 e Transnorm 112 - 315	KE2R-40	Base poliureica
Motorì con servoventilazione		
Motorì con freno		
Motorì ad anelli IEC/DIN und Transnorm		
Motorì navali		

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 volventi poli senza il cambio del grasso dei cuscinetti a rotolamento, se non si conviene diversamente. Tuttavia lo stato riempimento di grasso dovrebbe essere controllato di tanto in tanto già prima di questa scadenza. Il numero di ore di funzionamento effettivo vale solo nel funzionamento al numero di giri nominale. 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.

Dimensione	versione bipolare	versione a quattro ed a più poli
112 bis 280	2.000 h	4.000 h
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 dimensione d'ingombro Transnorm	Lunghezza ingombro N° poli	Quantità di grasso in cm ³		Serie dimensione d'ingombro IEC/DIN	Lunghezza d'ingombro N° poli	Quantità di grasso in cm ³	
		Lato D	Lato N			Lato D	Lato N
112	tutte	10	10	160	LX2, M2	23	20
132	tutte	17	17		L4, 6, 8	23	20
160	tutte	23	20	180	M2	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31		L4	23	23
200	2	31	31	200	L2	-	-
	≥ 4	35	31		LX2	31	31
225	2	35	35		L4, 6, 8	31	23
	≥ 4	41	35	LX 6			
250	2	41	41	225	M2	31	31
	≥ 4	52	41		M4, 6, 8	35	31
	2	52	52	S4, 8			
280	≥ 4	57	52	250	M2	35	35
	2	57	52		M4, 6, 8	41	35
315 VL	S2	57	52	280	2	41	41
	M2	57	57		≥ 4	52	41
	S4, 6, 8	64	52		2	52	52
	M4, 6, 8	78	57	≥ 4	57	52	
355	2	57	57	315	MX2 VL	57	52
	4	90	57		MY2 VL	57	57
	6,8	90	57		MX4, 6, 8 VL	64	52
			MY4, 6, 8 VL		78	57	

12. Sistema di contatti striscianti

Il sistema di contatti striscianti va sottoposto ad un'osservazione continua. E' 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 tornirli 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 portaspazzole 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.

13. Scarico dell'acqua di condensa

In luoghi di utilizzo, nei quali si deve prendere in considerazione la formazione di ruggine 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.

14. 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 via con aria compressa esente da aria 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.

15. Motori con protezione termica dell'avvolgimento

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 si rendesse eventualmente necessaria (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.

16. Garanzia, reparazione, 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 20 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.

17. Compatibilità elettromagnetica

La conformità dei motori come componente non indipendente con le norme della compatibilità elettromagnetica è stata controllata. L'utilizzatore ha la responsabilità di assicurare che, mediante provvedimenti adatti gli apparecchi e rispettivamente, gli impianti nel loro complesso, siano conformi alle norme esistenti sulla compatibilità elettromagnetica.

18. Eliminazione di guasti

L'eliminazione di disturbi di carattere generale di tipo meccanico ed elettrico si può eseguire, seguendo lo schema della sezione 21. Si fa presente espressamente ancora una volta l'osservanza di tutte le avvertenze per la sicurezza nell'eliminazione dei disturbi.

Montage-, bedienings- en onderhoudshandleiding, Asynchrone draaistroommotoren met kortsluitankers met sleepringanker, normale uitvoering

1. Algemeen

Om beschadiging aan de motoren en de aan te drijven uitrustingen te voorkomen moeten de bepalingen in de bedienings- en onderhoudshandleiding worden aangehouden. Met name de veiligheidsvoorschriften, die apart worden bijgeleverd en van belang zijn bij het voorkomen van gevaar, dienen strikt te worden opgevolgd.

Omdat de bedienings- en onderhoudshandleiding i.v.m. de overzichtelijkheid geen aparte informatie voor alle denkbare speciale toepassingen en bereiken met specifieke eisen kan bevatten, moet de gebruiker zelf de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen voor de montage treffen.

2. Beschrijving

De motoren komen overeen met de normen IEC 34-1, DIN EN 60034-1, DIN VDE 0530 en andere van toepassing zijnde DIN-normen. Levering conform bepaalde voorschriften (bijv. classificatievoorschriften, voorschriften t.a.v. beveiliging tegen explosies) is mogelijk.

De separaat bijgeleverde handleidingen gelden voor de volgende motormodificaties:

Rollenbaanmotoren, Motoren in explosiebeveiligde uitvoering

Als leveringsomvang gelden de opgaven uit de desbetreffende opdrachtbevestiging

3. Beschermingsgraad

De beschermingswijze van de motoren staat op het typeplaatje. De beschermingsgraad van aangebouwde 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.

4. 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.

5. 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 van de motoren en geschikte aanslagmiddelen worden gebruikt. De hijsogen zijn alleen bestemd voor het heffen van motoren zonder aanbouwdelen, zoals vloerplaten, overbrengingen enz. Worden de ringschroeven na het opstellen verwijderd, dan moeten de hijsogen naargelang het veiligheidstype permanent afgesloten worden.

6. 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 veerring in het zakje. Deze veerring moet dan eerst om de lagerdekselbout worden aangebracht voordat deze in het deksel wordt geschroefd.

7. 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 catalogus 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.

De spie in het aseinde is door de asbeschermhuls alleen voor transport en opslag beveiligd, het inbedrijfstellen c.q. proefdraaien met alleen de door de asbeschermhuls 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 centreringen 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.

De schroefdraadboringen bij de in de tabel vermelde flenstypes zijn doorvoerboringen (uitvoeringsvorm IMB14, IMB34).

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 conform DIN 42948	Flenstype conform DIN EN 50347	Inschroefdiepte [mm]
C80	FT65	8
C90	FT75	8
C105	FT85	8,5
C120	FT100	8,5
C140	FT115	10
C160	FT130	10
C200	FT165	12
C250	FT215	13

Indien er een motor in de uitvoeringsvorm IMB34 zonder flensaanbouw gebruikt wordt, moet de gebruiker geschikte **maatregelen** aan de doorvoerboringen **ter vrijwaring van de veiligheidsgraad doorvoeren.**

8. Isolatie-test 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:

Nom. vermogen P_N kW	Isolatieweerstand gerelateerd aan nom. spanning 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.

9. Inbedrijfstelling

Wij wijzen er nogmaals uitdrukkelijk op dat de veiligheidsvoorschriften in acht moeten worden genomen. Alle werkzaamheden aan de motor mogen alleen in spanningsloze toestand worden uitgevoerd. De installatie dient met inachtneming van de geldende voorschriften door geschoold personeel te worden uitgevoerd. Eerst moeten de netverhoudingen (spanning en frequentie) met de gegevens op het typeplaatje van de motor worden vergeleken. De afmetingen van de aansluitkabel moeten aan de nominale stroom van de motor worden aangepast.

De aanduiding van de aansluitklemmen van de motor komt overeen met DIN VDE 0530 deel 8. Onder punt 19 van deze handleiding zijn de meest voorkomende schakelschema's voor draaistroommotoren in de basisuitvoering afgedrukt. De aansluiting kan overeenkomstig deze schema's worden uitgevoerd. Voor andere uitvoeringen worden speciale schakelschema's bijgeleverd, die in het deksel van de klemmenkast zijn geplakt of in de klemmenkast liggen. Voor de aansluiting van hulp- en veiligheidsvoorzieningen (bijv. stilstandsverwarming) kan een extra klemmenkast aanwezig zijn. Hiervoor gelden dezelfde voorschriften als voor de hoofd-klemmenkast.

De motoren moeten met een overstroombeveiliging, die overeenkomstig de nom. gegevens van de motor is ingesteld ($\approx 1,05 I_{nom}$), in bedrijf worden gesteld. Anders kan bij beschadiging van de wikkeling geen aanspraak op garantie worden gemaakt. Voor het eerste gebruik adviseren wij de isolatieweerstanden tussen wikkeling en massa en tussen de fasen (zie hoofdstuk 8) te controleren. Na een langere opslagperiode moet absoluut een meting van de isolatieweerstand plaatsvinden. Voordat de arbeidsmachine wordt aangekoppeld, eerst de draairichting van de motor controleren om eventuele schade aan de aandrijfmachine te voorkomen. Wanneer de netleidingen met de fasevolgorde L1, L2 en L3 op de aansluitplaatsen U, V en W worden aangesloten, draait de motor – wanneer u op het aseinde kijkt – in wijzerrichting. De draairichting kan door het verwisselen van de aansluiting van 2 fasen worden gewijzigd. De toegestane koppels voor de klemplaatbouten vindt u in de onderstaande tabel:

Klempaat	Schroefdraad aansluitbout	Toegestaan koppel Nm
16 A	M4	1,2 + 0,5
25 A	M5	2,5 ± 0,5
63 A	M6	4 ± 1
100 A	M8	7,5 ± 1,5
200 A	M10	12,5 ± 2,5
400 A	M12	20 ± 4
630 A	M16 / M20	30 ± 4 / 52 ± 4

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 pakingsvlakken 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 hulp- en 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 werkmachine belast. Bij de inbedrijfstelling is het raadzaam om de opgenomen stroom in de gaten te houden, wanneer de motor met de werkmachine 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 sleepkringankermotoren moet op het probleemloos draaien van de borstels worden gelet. Er mogen geen vonken vanaf springen. Zowel tijdens de werking als tijdens het uitschakelen van de motor moeten alle veiligheidsvoorschriften in acht worden genomen.

10. Onderhoud

Wij wijzen nogmaals uitdrukkelijk op de veiligheidsvoorschriften, met name op het vrijenschakelen, 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.

11. 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 wentellagervet conform DIN 51825 volgens de volgende tabel gesmeerd:

Serie	Smeervet conform DIN 51825	Smeervetbasis
alle motoren met kortsluitanker IEC/DIN 56 – 132T Transnorm 56 - 100	Asonic GLY 32 of Multemp SRL	Lithiumbasis
Motoren met kortsluitanker IEC/DIN 132 – 355 en Transnorm 112 - 315	KE2R-40	Polyureumbasis
Extern geventileerde motoren		
Remmotoren		
Sleepringankermotoren IEC/DIN en Transnorm Scheepsmotoren		

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. Het aantal aangegeven uren geldt alleen bij een werking met nominaal toerental. 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.

Grootte	Tweepolige uitvoering	Vier- en meerpolige uitvoering
112 tot 280	2.000 h	4.000 h
315	2.000 h	4.000 h
355	2.000 h	3.000 h

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.

Serie Transnorm Grootte	Lengte Aantal polen	Hoeveelheid vet in cm ³		Serie IEC/DIN Grootte	Lengte Aantal polen	Hoeveelheid vet in cm ³	
		D-zijde	N-zijde			D-zijde	N-zijde
112	alle	10	10	160	LX2, M2	23	20
132	alle	17	17		L4, 6, 8	23	20
160	alle	23	20	180	M2	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31		L4	23	23
200	2	31	31	200	L2	-	-
	≥ 4	35	31		LX2	31	31
225	2	35	35		L4, 6, 8 LX 6	31	23
	≥ 4	41	35	225	M2	31	31
250	2	41	41		M4, 6, 8 S4, 8	35	31
	≥ 4	52	41		250	M2	35
280	2	52	52	M4, 6, 8		41	35
	≥ 4	57	52	2	41	41	
315 VL	S2	57	52	280	≥ 4	52	41
	M2	57	57		2	52	52
	S4, 6, 8	64	52	≥ 4	57	52	
	M4, 6, 8	78	57	315	MX2 VL	57	52
355	2	57	57		MY2 VL	57	57
	4	90	57		MX4, 6, 8 VL	64	52
	6,8	90	57		MY4, 6, 8 VL	78	57

12. Sleepcontactstelsysteem

Het sleepcontactstelsysteem 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.

13. Aftappen condenswater

Op plaatsen waar met bedauwing en dus met de vorming van condens in de motor rekening moet worden gehouden, moet de condens regelmatig via de aftap opening op het laagste punt van het lagerschild worden afgetapt, waarna de opening weer wordt afgesloten.

14. 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 sleepringruimte ontstaat, moet regelmatig worden verwijderd. Wij adviseren om bij een regelmatige controle van de arbeidsmachine ook de elektromotoren te betrekken.

15. Motoren met thermische wikkelingsbeveiliging

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.

16. Garantie, reparaties en reserveonderdelen

Voor reparaties onder garantie zijn onze geautoriseerde werkplaatsen verantwoordelijk, tenzij uitdrukkelijk anders overeengekomen. Daar worden ook alle andere eventueel noodzakelijke reparaties vakkundig uitgevoerd. Informatie over de organisatie van onze klantenservice kan bij de fabriek worden opgevraagd. De reserveonderdelen zijn opgenomen in hoofdstuk 20 van deze bedienings- en onderhoudshandleiding. Het reglementaire onderhoud, voor zover opgenomen in het hoofdstuk "Onderhoud", geldt niet als een ingreep zoals vermeld onder de garantiebepalingen. Hierdoor wordt de fabriek niet ontheven van zijn garantieverplichting.

17. 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.

18. Verhelpen van storingen

Het verhelpen van algemene storingen op mechanisch en elektrische gebied kan overeenkomstig het schema in hoofdstuk 21 worden uitgevoerd. Wij wijzen er nogmaals op dat alle veiligheidsvoorschriften bij het verhelpen van storingen in acht moeten worden genomen.

Monterings-, betjenings- og vedligeholdelsesvejledning, Trefase-asykronmotorer med kortslutningsrotor og med slæberingsrotor, normaludførelse

1. Generelt

Til undgåelse af skader på motorer og det drevne udstyr, skal bestemmelserne i betjenings- og vedligeholdelsesvejledningerne overholdes. Især skal sikkerhedshenvisningerne, der er vedlagt som tillægssbilag, overholdes strengt.

Da betjenings- og vedligeholdelsesvejledningerne, for en bedre oversigts skyld, ikke indeholder separate informationer til alle mulige specialanvendelsesområder og områder med specielle krav, skal der træffes relevante sikkerhedsforanstaltninger ved montering gennem anvenderen.

2. Beskrivelse

Motorerne overholder IEC 34-1, DIN EN 60034-1, DIN VDE 0530 og yderligere relevante DIN-normer. Levering efter særlige forskrifter (f.eks. klassificeringsforskrifter til eksplosionsbeskyttelse) er mulig.

Særlige tillægsvejledninger gælder for følgende motormodifikationer:

Valseværksmotorer, Motorer i eksplosionsbeskyttet udførelse

Som leveringsomfang gælder angivelserne på den tilsvarende kontraktbekræftelse.

3. Beskyttelsesart

Motorernes beskyttelsesklasse er angivet på typeskiltet, påmonteret ekstraudstyr 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).

4. 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.

5. Transport og lagring

Motorerne 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 på motorerne benyttes under anvendelser af passende befæstigelsesmidler. Øjeboltene er kun beregnet til at løfte motorerne uden yderligere monterede dele, såsom bundplader gear osv. Fjernes øjeboltene efter opstillingen, skal gevindhullerne lukkes varigt iht. beskyttelsesarten.

6. Afmontering af transportsikringen

Ved motorer med transportsikring (rulleleje) skal sekskantkruen, 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 forudset på motorvarianter, er der vedlagt en fjederring i posen, der før iskrningen skal monteres på lejedækselskruen.

7. 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 kataloget angivne maksimale anvendelige indskruningsdybder ikke overskrides (beskadigelse af viklingen!). Ventilationsåbningerne skal holdes frie, og de i målbladene foreskrevne mindsteafstande skal overholdes, således at ventilatorluftstrømmen ikke bliver hindret. Der skal sørges for, at det udblæste opvarmede kølemedium ikke bliver suget ind igen. Pasfederen 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 centreringsboringer 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. Motorernes 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. Motorerne 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 tilpasses højden af den drivende maskine.

Remtræk belaster motoren med relativt store radialkræfter. Ved dimensionering af remdrev skal foruden overholdelse af remfabrikantens forskrifter og beregningsprogrammer, 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.

Gevindhullerne i de flangetyper, der er angivet i tabellen, er gennemgangsboringer (type IMB14 og IMB34).

For at undgå beskadigelse af viklehovedet til motorviklingen **skal de højst tilladte indskruningsdybder, som fremgår af nedenstående tabel, overholdes.**

Flangetype ifølge DIN 42948	Flangetype ifølge DIN EN 50347	Indskruningsdybde [mm]
C80	FT65	8
C90	FT75	8
C105	FT85	8,5
C120	FT100	8,5
C140	FT115	10
C160	FT130	10
C200	FT165	12
C250	FT215	13

Hvis der anvendes en motor af typen IMB34 uden flangeudvidelse, skal brugeren træffe egnede forholdsregler i forbindelse med gennemgangsboringerne, så den krævede isoleringsgrad opfyldes.

8. 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 belastningsspænding, dog mindst med 500 V. Der optræder farlige spændinger på klemmerne under og umiddelbart efter målingen, og klemmerne må under ingen omstændigheder 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 effekt P_N kW	Isolationsmodstand ref. til nominel spænding 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 idrifttagning skal leje-fedtet kontrolleres visuelt og udskiftes ved optræden af hærdninger og andre uregelmæssigheder. Sættes motorerne først i drift efter mere end tre år efter fabrikantens levering, skal leje-fedtet 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.

9. Idrifttagning

Der henvises endnu en gang udtrykkeligt til den nøjagtige overholdelse af sikkerhedshenvisningerne.

Alle arbejder må kun gennemføres på motoren i spændingsløs tilstand. Installationen udføres under iagttagelse af de gældende forskrifter af fagfolk. Først skal der gennemføres en sammenligning af netforholdene (spænding og frekvens) med data på motorens typeskilt. Dimensionerne for tilslutningskablet skal tilpasses motorens nominelle strømme. Betegnelsen af motorens tilslutningsklemmer svarer til DIN VDE 0530 del 8. Under punkt 19 i denne vejledning findes et aftryk af de hyppigste ledningsføringer for trefasemotorer i grundindstilling, efter hvilke tilslutningen foretages. For andre udførelser medleveres særlige ledningsdiagrammer, der er fastklæbet i klemmekassens låg hhv. er vedlagt i klemmekassen. For tilslutning af hjælpe- og beskyttelsesindretninger (f.eks. stilstandsopvarmning) kan en ekstra klemmekasse leveres, for hvilken der gælder de samme forskrifter som for hovedklemmekassen.

Motorerne skal tages i drift med en overstrømsbeskyttelse, der er indstillet svarende til motorens nominelle data ($\approx 1,05 I_{nom}$). Ellers ydes ingen garanti ved viklingskader. Før den første indkobling anbefales en kontrol af isolationsmodstanden mellem vikling og stel og mellem faserne (se afsnit 8). Efter længere lagring skal måling af isolationsmodstanden ubetinget gennemføres. Før tilkobling af arbejdsmaskinen skal omdrejningsretningen for motoren kontrolleres, for i givet fald at undgå skader på arbejdsmaskinen. Hvis nettillædningerne er monteret med fasefølgen L1, L2 og L3 til klemmerne U, V, W, drejer motoren sig med uret set mod akselenden. Omdrejningsretningen kan vendes ved at ombytte tilslutningerne af 2 faser. De tilladte tilspændingsmomenter for boltene på klembredtet kan tages fra nedenstående tabel:

Klembredt	Tilslutningsgevind	Tilladt tilspændingsmoment i Nm
16 A	M4	$1,2 \pm 0,5$
25 A	M5	$2,5 \pm 0,5$
63 A	M6	4 ± 1
100 A	M8	$7,5 \pm 1,5$
200 A	M10	$12,5 \pm 2,5$
400 A	M12	20 ± 4
630 A	M16 / M20	$30 \pm 4 / 52 \pm 4$

Før lukning af klemmekassen skal det ubetinget kontrolleres, at

- tilslutningen er foretaget i.h.t. tilslutningsplanen
- alle klemmekassetilslutninger 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 blændpropperne 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 forskriftsmæssigt monteret og oplinet, at alle befæstigelsesdele og jordtilslutninger er trukket stramt til, at hjælpe- og ekstrairindretninger er

funktionsdygtige og forskriftsmæssigt tilsluttet og at pasfederen i en eventuelt forhåndenværende akselende nummer to er sikret mod bortslyngning.

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.

Både under driften og ved afbrydelse af motoren skal sikkerhedsanvisningerne overholdes.

10. 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 bremsere 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.

11. Lejer og smøring

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

Serie	Smørefedt efter DIN 51825	Smørefedtbasis
alle kortslutningsmotorer IEC/DIN 56 – 132T Transnorm 56 - 100	Asonic GLY 32 eller Multemp SRL	Lithiumbasis
Kortslutningsmotorer IEC/DIN 132 – 355 og Transnorm 112 – 315	KE2R-40	Polyurinstofbasis
Fremmedventilerede motorer		
Bremsemotorer		
Slæberingsmotorer IEC/DIN og Transnorm		
Skibsmotorer		

Smørefedtkvaliteten tillader ved normal belastning og under normale miljøbetingelser drift af motoren i ca. 10.000 driftstimer for 2polede og 20.000 driftstimer ved flerpolede udførelser uden fornyelse af kuglelejfedt, hvis ikke der er aftalt andet. Tilstanden af smørefedtpåfyldningen bør dog også før denne frist kontrolleres ved lejlighed. De angivne driftstimer er kun gyldige ved nominelt omdrejningstal. Hvis normomdrejningstallet ved drift af motoren på frekvensomformerens overskrides, forringes tidsfristen for eftersmøring sig ca. omvendt proportionalt med stigningen af omdrejningstallet.

Nyindfedtning af lejer gennemføres, efter at disse er blevet grundigt rengjorte med egnede opløsningsmidler. Der skal anvendes samme type smørefedt. Som erstatning må der kun anvendes de af motorfabrikanten nævnte erstatningskvaliteter. Der skal agtes på, at den frie plads ved lejerne kun må fyldes til ca. 2/3 med smørefedt. En fuldstændig fyldning af lejerne og lejedækslet med smørefedt fører til forhøjet lejetemperatur og dermed til en større slitage.

Ved lejer med eftersmøreindretning skal smøring foretages på smøreiplen ved roterende motor svarende til den for den respektive motor forudbestemte fedtmængde. Eftersmøreintervallerne kan tages fra tabellen.

Seriestørrelse	Topolet udførelse	Fire- og flerpolet udførelse
112 til 280	2.000 h	4.000 h
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.

Serie Transnorm Størrelse	Byggestørrelse e potal	Fedtmængde i cm ³		Serie IEC/DIN Størrelse	Byggestørrelse potal	Fedtmængde i cm ³	
		D-side	N-side			D-side	N-side
112	alle	10	10	160	LX2, M2	23	20
132	alle	17	17		L4, 6, 8	23	20
160	alle	23	20	180	M2	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31		L4	23	23
200	2	31	31	200	L2	-	-
	≥ 4	35	31		LX2	31	31
225	2	35	35		L4, 6, 8 LX 6	31	23
250	≥ 4	41	35	M2	31	31	
	2	41	41	225	M4, 6, 8 S4, 8	35	31
	≥ 4	52	41	M2	35	35	

Serie Transnorm Størrelse	Byggestørrelse e potal	Fedtmængde i cm ³		Serie IEC/DIN Størrelse	Byggestørrelse potal	Fedtmængde i cm ³	
		D-side	N-side			D-side	N-side
280	2	52	52	250	M4, 6, 8	41	35
	≥ 4	57	52		2	41	41
315 VL	S2	57	52	280	≥ 4	52	41
	M2	57	57		2	52	52
	S4, 6, 8	64	52		≥ 4	57	52
	M4, 6, 8	78	57		MX2 VL	57	52
355	2	57	57	315	MY2 VL	57	57
	4	90	57		MX4, 6, 8 VL	64	52
	6,8	90	57		MY4, 6, 8 VL	78	57

12. 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 slæberingenes overflade, skal de renses og i givet fald afdrejes. Optræden af lettere riller er ingen grund til efterbearbejdning. 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.

13. 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 lejeområdet anbragte aftapningsåbning og åbningen derpå lukkes igen.

14. 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.

15. Motorer med termisk viklingsbeskyttelse

En gennemgangskontrol af koldleder-følerkredsløbet 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 varmodstanden 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.

16. Garanti, reparation, reservedele

Vore kontraktværksteder er ansvarlige ved garantireparationer, såfremt intet andet udtrykkeligt er aftalt. Der gennemføres også alle evt. påkrævede reparationer af fagfolk. Informationer om organisationen af vor kundeservice kan rekvireres fra fabrikken. Reservedele er omtalt i afsnit 20 i denne betjenings- og vedligeholdelsesvejledning. Den hensigtsmæssige vedligeholdelse, såfremt den er påkrævet i afsnittet "Vedligeholdelse", gælder ikke som indgreb overfor garantibestemmelserne. Det fritager dermed ikke fabrikken for den aftalte garantipligt.

17. Elektromagnetisk kompatibilitet

Konformiteten af motorerne 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.

18. Udbedring af fejl

Udbedring af almindelige fejl af mekanisk eller elektrisk art, kan gennemføres efter skemaet i afsnit 21. Der henvises endnu engang til en streng overholdelse af alle sikkerhedshenvisninger, ved fejludbedring.

Handledning för montering, drift och underhåll

Trefas, kortslutna, släpningade asynkronmotorer normalutförande

1. Inledning

För att skador på motorer och driven utrustning ska kunna undvikas, måste informationen följas i drift- och underhållshandledningen. Det är speciellt viktigt att följa säkerhetsanvisningarna, som levereras separat, för att undvika risk för olycksfall.

Eftersom bruksanvisningen för översiktens skull inte kan innehålla detaljerad information för alla tänkbara användningsområden med särskilda krav, måste användaren vidta erforderliga skyddsåtgärder vid monteringen.

2. Beskrivning

Motorerna är i överensstämmelse med IEC 34-1, DIN EN 60034-1, DIN VDE 0530 och ytterligare tillämpliga DIN-normer. Leverans enligt särskilda önskemål är möjlig (t ex föreskrifter om klassificering eller explosionsskydd).

Särskilda handledningar gäller för följande motorvarianter:

Rullbanemotorer, Motorer i explosionsskyddat utförande

Som leveransomfattning gäller uppgifterna i kontraktsbekräftelsen.

3. Skyddsklass

Motorernas skyddsklass anges på märkskylten, tillbyggda anordningar kan skilja sig från motorernas skyddsklass. Detta måste beaktas vid uppställning av motorerna. Vid uppställning av motorer utomhus (skyddsklass \geq 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).

4. Utformning

Motorernas 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 flätkåpan.

5. Transport och lagring

Motorerna 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 flätkåporna. För transporten används motorernas lyftöglor med hjälp av lämpliga lyftstroppar. Lyftöglorna 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 hålen förslutas permanent enligt aktuell kapslingsklass.

6. Demontering av transportsäkring

Vid motorer med transportsäkring (rullager) lossas sexkantskruven, som håller fast transportsäkringen, och tas bort tillsammans med transportsäkringen. Därefter skruvas lageröverfallsskruven in i lageröverfallet. Denna skruv förvaras i en påse i kopplingskåpet. När motorvarianten kräver det, finns det även en fjäderbricka i påsen, som ska sättas på skruven, innan den monteras.

7. Uppställning och montering

Eftersom det vid föreskriven användning av elmotorer kan uppstå yttemperaturer 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 utförandena IM B14 och IM B34 skall man se till att det maximala inskrivningsdjupet, som anges i katalogen, inte överskrids (risk för skador på lindningen).

Fläktgallren måste hållas fria och det minimiavstånd, som föreskrivs på måttritningen, 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 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 motorernas balanseringssystem (hela eller halva passkilar). Motorernas 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 radialkrafter. 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 motorernas axelända, inte överskrids. Särskilt vid monteringen är det viktigt att ställa in remförspänningen enligt remtillverkarens anvisningar.

Gänghålen på de i tabellen nämnda flänstyperna är genomgångsboringar. (Konstruktionsform IMB14, IMB34)

För att förhindra att motorlindningens lindningshuvud tar skada måste man beakta de **maximalt tillåtna iskrivningsdjupen som anges i tabellen nedan.**

Flänstyp enligt DIN 42948	Flänstyp enligt DIN EN 50347	Iskrivningsdjup [mm]
C80	FT65	8
C90	FT75	8
C105	FT85	8,5
C120	FT100	8,5
C140	FT115	10
C160	FT130	10
C200	FT165	12
C250	FT215	13

Om en motor med konstruktionsform IMB34 utan flänspåbyggnad används ska användaren vidta lämpliga **åtgärder** vid genomgångsboringarna för att **säkerställa skyddsgraden.**

8. Isolationskontroll och byte av fett/lager

Vid första driftstart och i synnerhet efter en längre tids lagring måste isolationsresistansen mätas i lindningen 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 kW	Isolationsresistans i förhållande till märkspänningen $k\Omega/V$
$1 < P_N \leq 10$	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 fettet har hårdnat eller om andra oregelbundenheter uppträder. Om motorerna 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.

9. Igångsättning

Vi betonar än en gång att det är mycket viktigt att följa säkerhetsanvisningarna exakt. Inga arbeten får utföras vid spänningssatt motor. Installationen måste utföras av behörig elektriker enligt gällande föreskrifter. Först måste nätförhållandena (spänning och frekvens) jämföras med angivelserna på märkskylten. Anslutningskabelns mått måste anpassas till motorns märkström.

Beteckningarna för motorns anslutningsställen motsvarar DIN VDE 0530 del 8. Under punkt 19 i bruksanvisningen visas de vanligaste kopplingsätten för trefasmotorer i grundutförande, enligt vilka anslutningen ska utföras. För andra utföranden levereras särskilda kopplingsscheman, som är fastlimmade på insidan av kopplingskåpets dörr eller som ligger löst i kopplingskåpet. För anslutning av hjälp- och skyddsanordningar (t ex stilleståndsuppvärmning) kan ett extra kopplingskåp vara förutsett, för vilket samma anvisningar gäller, som för huvudkopplingskåpet.

Motorerna måste startas med ett överströmsskydd, som är inställt på motorns märkdata ($\approx 1,05 I_{\text{märk}}$). Annars gäller inte garantin vid skador på lindningarna. Före första start rekommenderar vi en kontroll av isolationsresistansen, mellan lindning och jord och mellan faserna (se avsnitt 8). Efter en längre tids lagring måste isolationsresistansen ovillkorligen mätas. Innan arbetsmaskinen kopplas på, måste motorns rotationsriktning kontrolleras, för att i förekommande fall hindra skador på drivmotorn. När matarledningarna ansluts med fastföljden L1, L2 och L3 till anslutningsställena U, V och W, roterar motorn medurs, sett från axeländan. Rotationsriktningen kan ändras genom byte av anslutningarna till 2 faser. Tillåtna åtdragningsmoment för kopplingsbleckbultarna framgår av följande tabell:

Kopplingsbleck	Gångor, anslutningsbult	Tillåtet åtdragningsmoment i Nm
16 A	M4	1,2 + 0,5
25 A	M5	2,5 ± 0,5
63 A	M6	4 ± 1
100 A	M8	7,5 ± 1,5
200 A	M10	12,5 ± 2,5
400 A	M12	20 ± 4
630 A	M16 / M20	30 ± 4 / 52 ± 4

Innan kopplingskåpet stängs, måste följande ovillkorligen kontrolleras:

- att anslutningen är utförd enligt kopplingsschema
- att alla anslutningar i kopplingskåpet är fast åtdragna
- att alla minimivärden för luftavstånd följs (minst 8 mm upp till 500 V, minst 10 mm upp till 750 V, minst 14 mm upp till 1000 V)
- att kopplingskåpet är rent och fritt från främmande föremål
- att oanvända kabelingångar är tillslutna och att låsskruvarna med tätning är ordentligt åtdragna
- att tätningen i kopplingskåpets dörr är ren och sitter på plats och att alla tätningsytor 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 släpningmotorer är det viktigt att tillse att borstarna löper som de ska. De ska i princip vara gnistfria. Både under drift och vid avstängning av motorn måste säkerhetsanvisningarna beaktas.

10. Underhåll

Än en gång hänvisar vi uttryckligen till säkerhetsanvisningarna, särskilt till fränkoppling, säkring mot återinkoppling, kontroll av att alla delar är spänningfria, som är anslutna till en spänningskälla.

När motorn skiljs från nätet för underhållsarbete, är det särskilt viktigt, att ev hjälpströmkretsar, t ex stilleståndsuppvärmning, extrafläktar, bromsar likaså skiljs från nätet.

Om det vid underhållsarbete krävs att motorn demonteras, måste tätningsmassan avlägsnas från centreringsskanterna, vid monteringen måste motorn tätas igen med en lämplig tätningsmassa. Befintliga koppertätningbrickor kan alltid användas igen.

11. Lager och smörjning

Kullagren på motorer i normalutförande fettas in på fabriken resp. slutna lager hos tillverkaren med kullagerfett enl DIN 51825, i enlighet med nedanstående tabell:

Byggserie	Smörjfett enl DIN 51825	Smörjettbas
alla kortslutningsmotorer IEC/DIN 56 – 132T Transnorm 56 - 100	Asonic GLY 32 eller Multemp SRL	Litiumbas
Kortslutna motorer IEC/DIN 132 – 355 och Transnorm 112 - 315	KE2R-40	Polykarbamidbas
Separatkylda motorer		
Bromsmotorer		
Släpningade motorer IEC/DIN och Transnorm		
Fartygsmotorer		

Fettkvaliteten tillåter vid normal användning och under normala miljöbetingelser en drifttid på ungefär

10 000 timmar vid tvåpoligt utförande och 20 000 timmar vid flerpoligt utförande utan byte av kullagerfettet, om inget annat har överenskommit. Fettet bör emellertid kontrolleras då och då redan före denna frist. Angiven drifttid gäller bara vid drift med märkvarvtal. När det nominella varvtalet överskrider vid drift av motorn via en frekvensomriktare, minskas smörjintervallet ungefär i omvänt förhållande till ökningen av varvtalet.

Omfettning av lagren sker efter det att dessa har rengjorts noggrant med ett lämpligt lösningsmedel. Samma fettsort ska användas igen. Som alternativ får endast sådana fettsorter användas, som namngetts av motortillverkaren. Det är mycket viktigt att se till, att lagerhusets fria utrymme bara får fyllas till ungefär 2/3 med fett. Om lagret och lageröverfallet fylls helt med fett, leder detta till ökad lagertemperatur och därmed till ökat slitage. Vid lager med smörjmöjligheter ska fett fyllas på i smörjnippeln vid igångsatt motor med föreskriven mängd för respektive motor. Smörjningsintervallen framgår av nedanstående tabell.

Storlek	tvåpoligt utförande	fyr- och flerpoligt utförande
112 till 280	2.000 h	4.000 h
315	2.000 h	4.000 h
355	2.000 h	3.000 h

Vid smörjtilfällena måste den fettmängd användas, som framgår av nedanstående tabell (därvid måste vid det första smörjtilfället användas ungefär den dubbla mängden, eftersom fettsmörjrören då är tomma). Det förbrukade fettet samlas i fettkammaren i det yttre lageröverfallet. Detta förbrukade fett tas ur efter ca fem smörjomgångar, t ex i samband med underhållsarbete.

Serie Transnorm Storlek	Längd Polantal	Fettmängd i cm ³		Serie IEC/DIN Storlek	Längd Polantal	Fettmängd i cm ³	
		D-sida	N-sida			D-sida	N-sida
112	alla	10	10	160	LX2, M2	23	20
132	alla	17	17		L4, 6, 8	23	20
160	alla	23	20		M2	23	23
180	2	23	23	180	M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31		L4	23	23
200	2	31	31	200	L2	-	-
	≥ 4	35	31		LX2	31	31
225	2	35	35		L4, 6, 8	31	23
	≥ 4	41	35	LX 6			
250	2	41	41	225	M2	31	31
	≥ 4	52	41		M4, 6, 8	35	31
	2	52	52	S4, 8			
280	2	52	52	250	M2	35	35
	≥ 4	57	52		M4, 6, 8	41	35
315 VL	S2	57	52	280	2	41	41
	M2	57	57		≥ 4	52	41
	S4, 6, 8	64	52	315	2	52	52
	M4, 6, 8	78	57		≥ 4	57	52
2	57	57	MX2 VL		57	52	
4	90	57	MY2 VL		57	57	
355	6,8	90	57	MX4, 6, 8 VL	64	52	
				MY4, 6, 8 VL	78	57	

12. Släpkontaktssystem

Släpkontaktssystemet måste regelbundet kontrolleras. Vi rekommenderar 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 och 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 borsthållarurtag 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.

13. Kondensatdränering

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

14. Rengöring

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

15. Motorer med överhettningsskydd

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 varmotståndet 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 och motorn håller på att svalna. Det finns annars risk för person- eller sakskada.

16. Garanti, reparation, reservdelar

För garantireparationer ansvarar våra serviceverkstäder, om inte annat uttryckligen överenskommit. Där utförs även alla andra reparationer, som kan behövas, på ett fackmässigt sätt. Information om vår serviceorganisation kan erhållas från fabriken. Reservdelarna finns förtecknade i avsnitt 20 i denna bruksanvisning. Fackmässigt underhåll, enligt anvisningarna i avsnittet "Underhåll", anses inte som ingrepp i den betydelse, som avses i garantibestämmelserna. Den friskriver därmed inte fabriken från det överenskomna garantiåtagandet.

17. Elektromagnetisk kompatibilitet

Motorens överensstämelse som osjälvständig komponent med EMC-normerna har provats. Användaren av anläggningar är ansvarig för att se till att genom lämpliga åtgärder säkerställa, att maskiner resp anläggningar i sin helhet överensstämmer med tillämpliga normer om elektromagnetisk kompatibilitet.

18. Åtgärda störningar

Att åtgärda allmänna störningar av mekanisk och elektrisk natur kan genomföras efter felsökningsschemat i kapitel 21. Vi betonar än en gång att det är mycket viktigt att beakta alla säkerhetsanvisningar vid åtgärdande av störningar.

Monterings-, betjenings- og vedlikeholdsveiledning, Trefase-asykronmotorer med kortslutningsrotor og med sleperingsrotor, standardutførelse

1. Generelt

For å unngå skader på motorene og på utstyret som skal drives, er det viktig å overholde bestemmelsene i betjenings- og vedlikeholdsveiledningen. For å unngå at det oppstår faremomenter, må det legges spesielt merke til sikkerhetsinstruksene. Disse følger i eget vedlag. Av hensyn til oversikten inneholder betjenings- og vedlikeholdsveiledningen ingen enkeltinformasjoner vedrørende alle tenkelige spesielle anvendelsesområder og områder med spesielle krav. Av den grunn må bruker treffe de nødvendige vernetiltak ved montering.

2. Beskrivelse

Motorene er konstruert i henhold til IEC 34-1, DIN EN 60034-1, DIN VDE 0530 og videre aktuelle DIN-normer. Levering etter bestemte forskrifter (f.eks. klassifikasjonsforskrifter, forskrifter vedr. eksplosjonsvern) er mulig. Egne tilleggsanvisninger gjelder for følgende motormodifikasjoner:

Rullelagingsmotor, Motorer i eksplosjonsbeskyttet utførelse

Opplysningene i ordrebekreftelsen gjelder som leveranseomfang.

3. Vernesystem

Motorens 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 \geq 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).

4. Byggeformer

Motorens byggeform er angitt på effektskiltet. 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.

5. 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 gjenboringene lukkes permanent i samsvar med innkapslingsklassen.

6. Demontering av transportsikringene

Ved motorer med transportsikring (rullelager): løsne sekskantskruen som brukes til å feste transportsikringen og ta den av sammen med transportsikringen. Deretter skrues 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 skrues inn.

7. 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. Ei heller må temperaturømfindtlige deler festes til eller ligge borttil motorene. Ved konstruksjonsformene IM B14 og IM B34 må man passe på at den maks. innskrutningsdybden som kan anvendes ifølge katalogen, ikke blir overskredet (skader på viklingen!).

Hold ventilasjonsåpninger fri. Overhold de minsteavstandene som er oppført i målbladene, slik at kjølig luft fritt kan passere. Påse at det oppvarmede kjølemediet som blåses ut, ikke suges opp igjen. 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 overføringselementet (som kobling, drev eller remskive) skal dras opp, må det enten benyttes opptrekkssinnretninger, eller delen må varmes opp. For opptrekking finnes des gjenboring i akselendens senter iht. DIN 332 del 2. Overføringselementene 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 kjennetegnet med bokstaven H etter motornummeret på effektskiltet. 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 bevegelige 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.

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 innskruingsdybdene i tabellen nedenfor overholdes.**

Flenstype iht. DIN 42948	Flenstype iht. DIN EN 50347	Innskruings-dybde [mm]
C80	FT65	8
C90	FT75	8
C105	FT85	8,5
C120	FT100	8,5
C140	FT115	10
C160	FT130	10
C200	FT165	12
C250	FT215	13

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

8. 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 kW	Isolasjonsmotstand med utgangspunkt i nominell spenning kΩ/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.

9. Igangsetting

Det henvises igjen uttrykkelig til sikkerhetsinstruksene. Allt arbeidet må kun utføres på spenningsfri motor. Installasjon må kun foretas i henhold til gyldige forskrifter og av kyndig fagpersonale. Først må det foretas en sammenligning av nettforholdene (spenning og frekvens) og opplysningene på motorens effektskilt. Tilkoblingskablenes dimensjoner må tilpasses motorens nominelle strømforbruk

Betegnelsen på motorens koblingssteder er i samsvar med DIN VDE 0530 del 8. De hyppigste koblingsskjema for grunnmodellen av dreiestrømmotorer vises under punkt 19 i denne veiledningen – tilkobling foretas i henhold til disse skjema. For andre modeller leveres det spesielle koblingsskjema. Disse er limt inn i lokket på koblingskassen eller ligger i den. Det kan finnes en ekstra koblingskasse for tilkobling av hjelpe- og verneanordninger (f.eks. stillstandsoppvarming) – for denne gjelder de samme forskrifter som for hovedklemmekassen.

Motorene skal tas i drift med overstrømsvern innstilt i henhold til motorens merkedata ($\approx 1,05 I_{merke}$). Dersom dette ikke er tilfelle, består ingen garantikrav ved viklingskader. Før motoren slås på for første gang, anbefales en kontroll av isolasjonsmotstanden mellom vikling og masse og mellom fasene (se avsnitt 8). Etter lengre tids lagring er det viktig å foreta en måling av isolasjonsmotstanden. Før arbeidsmaskinen koples til, må motorens dreieretning kontrolleres for å unngå eventuelle skader på drivmotoren. Når nettilførselsledningene med faserrekkefølge L1, L2 og L3 kobles til koblingspunktene U,V,W, dreier motoren seg synlig - med klokken – sett på akselenden. Dreieretningen kan forandres ved å bytte koblingene ved 2 faser. De tillatte startdreiemomenter for klemplateboltene finnes i følgende tabell:

Klemplate	Tilkoblingsboltegjenge	tillatt startdreiemoment i Nm
16 A	M4	$1,2 \pm 0,5$
25 A	M5	$2,5 \pm 0,5$
63 A	M6	4 ± 1
100 A	M8	$7,5 \pm 1,5$
200 A	M10	$12,5 \pm 2,5$
400 A	M12	20 ± 4
630 A	M16 / M20	$30 \pm 4 / 52 \pm 4$

Før koblingskassen lukkes, må det kontrolleres at:

- tilkoblingene er utført i henhold til koblingsskjema
- alle klemkasskoblinger 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 koblingskassen, og at det ikke befinner seg fremmedlegemer der
- ubenyttede kabelinnføringer blir lukket og at stengeskruene skrues forsvarlig fast med tetning
- pakningen i koblingsbokslokket 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 jordingsstilkoblinger er trukket ordentlig til, at hjelpe- og tilleggsutstyrsinnretninger er funksjonsdyktig og korrekt tilkoblet, og at passfjærene på en 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 sleperingsrotormotorer 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.

10. 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, brems, også er frakoblet strømmettet. Dersom det er nødvendig å demontere motoren under vedlikeholdsarbeidet, skal futetingsmassen på sentreringskantene fjernes. Når motoren settes sammen igjen, må det tettes til på ny med en egnet motortetningsmasse.

11. Lager og smøring

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

Modellserie	Smørefett iht. DIN 51825	Smørefettbasis
Alle kortslutningsrotormotorer IEC/DIN 56 – 132T Transnorm 56 - 100	Asonic GLY / Multemp SRL	Lithiumbasis
Kortslutningsrotor-motorer IEC/DIN 132 – 355 og Transnorm 112 - 315	KE2R-40	Polykarbamidbasis
Fremmedventilerte motorer		
Bremsemotorer		
Sleperingsrotor-motorer IEC/DIN og Transnorm		
Skipsmotorer		

Ved normal belastning og under normale omgivelsesforhold tillater fettkvaliteten en motordrift på om lag 10.000 driftstimer ved 2 polt modell, og 20.000 ved flerpolt modell, uten at kulelagerfettet må fornyes, dersom annet ikke er avtalt. Fettfyllet bør allikevel kontrolleres med jevne mellomrom før denne fristen. Det oppgitte antall driftstimer gjelder kun for drift med merketurtall. Hvis merketurtallet overskrides pga. Frekvensomformerdrift, forkortes ettersmøringstiden ca. omvendt proporsjonal mot turtalløkningen. Før lagrene smøres inn med nytt fett, skal de rengjøres grundig med dertil egnet løsemiddel. Bruk samme fettype. Som erstatning må det kun brukes de kvalitetsformer produsenten har oppgitt. Ta hensyn til at lagerets frirom kun må fylles til ca. 2/3. Fyller lageret og lagerdekslet fullstendig med fett, fører det til at lagertemperaturene stiger og slitasjen forsterkes.

Ved lager med ettersmøringsnipler skal ettersmøres mens motoren er i gang – i den mengde som er beregnet for den aktuelle motoren. Ettersmøringsintervallene finnes i nedenstående tabell

Dimensjon	topolet modell	fire- og merpolet modell
112 til 280	2.000 h	4.000 h
315	2.000 h	4.000 h
355	2.000 h	3.000 h

Følgende tabell viser de mengder som er nødvendig ved ettersmøring (ved første ettersmøring trengs cirka dobbelt mengde, da fettsmøringsrørene fremdeles er tomme). Brukt, gammel fett samles i fettkammeret i lagerdekslet. Dette fett må fjernes etter ca. 5 ettersmørings, f.eks. i forbindelse med revisjonsarbeid/vedlikeholdsstopp.

Serie Transnorm Dimensjon	Bygge-lengde Poltall	Fettmengde i cm ³		Serie IEC/DIN Dimensjon	Byggelengde Poltall	Fettmengde i cm ³	
		D-side	D-side			D-side	N-side
112	alle	10	10	160	LX2, M2	23	20
132	alle	17	17		L4, 6, 8	23	20
160	alle	23	20		M2	23	23
180	2	23	23	180	M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31		L4	23	23
200	2	31	31	200	L2	-	-
	≥ 4	35	31		LX2	31	31
225	2	35	35		L4, 6, 8 LX 6	31	23
	≥ 4	41	35	225	M2	31	31
250	2	41	41		M4, 6, 8 S4, 8	35	31
	≥ 4	52	41	250	M2	35	35
280	2	52	52		M4, 6, 8	41	35
	≥ 4	57	52	280	2	41	41
315 VL	S2	57	52		≥ 4	52	41
	M2	57	57		2	52	52
	S4, 6, 8	64	52		≥ 4	57	52
	M4, 6, 8	78	57	MX2 VL	57	52	

Serie Transnorm Dimensjon	Bygge-lengde Poltall	Fettmengde i cm ³		Serie IEC/DIN Dimensjon	Byggelengde Poltall	Fettmengde i cm ³	
		D-side	D-side			D-side	N-side
355	2	57	57	315	MY2 VL	57	57
	4	90	57		MX4, 6, 8VL	64	52
	6,8	90	57		MY4, 6, 8VL	78	57

12. Sleperingskontaktsystem

Sleperingskontaktsystemet 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.

13. 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.

14. 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 luftstrømsåpningene og ribbemellomrommene 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.

15. Motorer med termisk viklingsbeskyttelse

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 tilførselsspennning på 4,5 likestrøm. Følerkretsens kaldmotstand må ikke overskride 810 Ohm, det er ikke nødvendig å foreta en måling av varmmotstanden. For motorer med termisk viklingsbeskyttelse må det treffes forholdsregler for å unngå faremomenter etter reaksjon i den termiske viklingsbeskyttelsen og ev. påfølgende utilsiktet nystart etter avkjøling av motoren.

16. Garanti, reparasjon, reservedeler

Dersom annet ikke er uttrykkelig avtalt, er våre forhandlerverksted ansvarlige for garantireparasjoner. Der utfører fagfolk også alle andre evt. nødvendige reparasjoner. Informasjon om kundeservice fås ved fabrikken. Reservedelene er oppført i avsnitt 20 i denne betjenings- og vedlikeholdsveiledningen. Korrekt vedlikehold i henhold til avsnittet "Vedlikehold", gjelder ikke som inngrep i forhold til garantibestemmelsene, og fritar dermed ikke fabrikken fra avtalt garantiplik.

17. Elektromagnetisk kompatibilitet

Konformiteten mellom motorene som uselvstendige 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.

18. Utbedring av feil

Utbedring av generelle mekaniske eller elektriske feil kan foretas som beskrevet i skjemaet i avsnitt 21. Det er absolutt viktig å overholde alle sikkerhetsanvisninger under utbedring av feil.

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

1. Yleistä

Vaurioiden välttämiseksi moottoreissa ja käytettävissä varusteissa käyttö- ja huolto-ohjeen määräyksiä on noudatettava. Vaarojen välttämiseksi täytyy noudattaa tarkasti erillisessä liitteessä olevia turvallisuusohjeita.

Koska käyttö- ja huolto-ohje ei voi sisältää - pysyäkseen selvästi ymmärrettävänä - yksityiskohtaisia tietoja kaikista mahdollisista erikoiskäyttöalueista ja niiden erikoisvaatimuksista, laitehaltijan täytyy huolehtia asennuksen yhteydessä tarvittavista suojatoimenpiteistä.

2. Kuvaus

Moottorit ovat standardien IEC 34-1, DIN EN 60034-1, DIN VDE 0530 ja muiden asianomaisten DIN-standardien mukaisia. Erikoisvaatimusten mukaisten (esim. luokitusmääräykset, määräykset räjähdysuojauksesta) moottoreiden toimittaminen on mahdollista.

Seuraaville moottorimuunnoksille pätevät erilliset lisäohjeet:

rullakuljetinmoottorit, räjähdysuojatut moottorit

Toimitussisältö on ilmoitettu tilausvahvistuksessa.

3. 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 ≥ IP 44), on huolehdittava siitä, että ne suojataan välittömiltä sään vaikutuksilta (tuulettimen jäätyminen vesi-, lumi- ja jääsateen välittömästä vaikutuksesta).

4. Rakennemallit

Moottoreiden rakennemalli 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 malleissa, joissa akseli on pystysuorassa, tuuletinkotelon sisään ei voi pudota mitään asiaankuulumatonta.

5. 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 kotelointiluokan vaatimalla tavalla.

6. 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 ruuvin kiinnittämistä.

7. Pystytys ja asennus

Koska sähkömoottoreiden pintalämpötila voi nousta yli 100 °C, on moottori asennettava niin, että pintakosketus ei ole mahdollista. Pinnoille ei saa myöskään asentaa lämpötilaherkkiä osia eivätkä nämä saa joutua pinnan kanssa kosketukseen. Rakennesarjat IM B14 ja IM B34: Tuoteluettelossa annettua suurinta sisäkierteen syvyyttä ei saa ylittää (moottorin käämi vioittuu!).

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.

Akselinpäässä oleva sovituskiilan suojajähly on tarkoitettu varmistukseksi vain kuljetuksen ja varastoinnin ajaksi. Moottoria ei saa missään tapauksessa ottaa käyttöön tai koekäyttää, jos sovituskiilan varmistimena on vain tämä akselinsojajähly, koska sovituskiila voi sinkoutua irti.

Voimansiirtoelementtien (kuten kytkimen, pienen käyttörotan tai hihnapyörän) kiinnityksessä on käytettävä soveltuvia pakotuslaitteita tai paikalleen pakotettava osa on lämmitettävä. Pakotusta varten akselinpäässä on keskitysosat, joissa on DIN 332 -standardin, osa 2, mukaiset kierrereiät. Voimansiirtoelementtien kiinnittäminen akselille lyömällä on kielletty, koska akseli, laakerit ja muut moottorin osat voivat vaurioitua.

Kaikki akselinpäähän kiinnitettävät elementit on tasapainotettava huolella dynaamisesti moottorin tasapainotusjärjestelmän mukaisesti (kokonaiset sovituskiilat tai puolikkaat). Moottoreiden roottorit on tasapainotettu sovituskiilan puolikkaalla, mikä on ilmoitettu tehokilvessä moottorinumeron perässä olevalla H-kirjaimella. Moottorit, joissa moottorinumeron perässä on kirjain F, on tasapainotettu kokonaisella sovituskiilalla. 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 akseleiden täytyy olla yhdensuuntaisia. Akseleiden korkeus on tasattava asettamalla käytettävään koneeseen tarpeellinen määrä asennuslevyjä.

Hihnakäytöt rasittavat moottoria suhteellisen suurilla radiaalivoimilla. Hihnakäyttöjen mitoituksessa on määräysten ja hihnanvalmistajan laskentaohjelmien lisäksi otettava huomioon, että moottorin akselinpäässä ei ylitetä ilmoittamaamme hihnavedon ja esijännityksen aiheuttamaa suurinta sallittua radiaalivoimaa. Asennuksen yhteydessä erityisesti hihnan esijännitys on säädettävä tarkasti hihnanvalmistajan antamien ohjeiden mukaan.

Taulukossa lueteltujen laippatyyppien kierteitetty reiät ovat läpimenoreikiä. (Rakennetyyppi IMB14, IMB34)

Jotta vältyttäisiin moottorin käämityksen vyyhdenpään vaurioilta, on **noudatettava seuraavan taulukon mukaisia suurimpia sallittuja kierteitysyyvyksiä.**

Laippatyyppi DIN 42948:n mukaan	Laippatyyppi DIN EN 50347:n mukaan	Kierteitysyyvyys [mm]
C80	FT65	8
C90	FT75	8
C105	FT85	8,5
C120	FT100	8,5
C140	FT115	10
C160	FT130	10
C200	FT165	12
C250	FT215	13

Mikäli käytetään rakennetyyppejä IMB34 olevaa moottoria ilman laippa-asennusta, käyttäjän on **turvettava suojaustaso soveltuvin toimenpitein** läpimenorei'illä.

8. 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 eristysmittarin käyttöohjetta on noudatettava tarkasti! Riippuen nimellisjännitteestä U_N on noudatettava seuraavia vähimmäisarvoja, kun käämityksen lämpötila on 25 °C:

Nimellisteho P_N kW	Eristysresistanssi suhteessa nimellisjännitteeseen kΩ/V
$1 < P_N \leq 10$	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.

9. Käyttöönotto

Haluamme huomauttaa toistamiseen nimenomaisesti, että turvallisuusohjeita on noudatettava tarkasti.

Kaikkia töitä saa suorittaa vain moottorin ollessa jännitteettömänä. Asennuksen saa suorittaa vain koulutettu ammattihenkilöstö voimassa olevien määräysten mukaan.

Ensiksi on verrattava sähköverkon arvoja (jännite ja taajuus) tyyppikilven tietoihin. Liitäntäkaapeleiden mitat on valittava moottoreiden nimellisvirtojen mukaan ja turvallisuusohjeita noudattaen.

Moottorin liitäntäpisteet on merkitty standardin DIN VDE 0530, osa 8, mukaan. Tämän ohjeen kohdassa 19 on esitetty vaihtovirtamoottoreiden perusmallien yleisimmät kytkentäkaaviot, joiden mukaan liitäntä suoritetaan. Muiden mallien mukana toimitetaan erikoiskytkentäkaaviot, jotka on liimattu liitäntäkotelon kanteen tai laitettu liitäntäkotelon sisään. Apu- ja suojalaitteiden (esim. seisontalämmityksen) liittämistä varten toimitukseen voi sisältyä toinen liitäntäkotelokelo, jolle pätevät samat määräykset kuin pääliitäntäkotelolle. Käyttöön otettavissa moottoreissa on oltava ylivirtasuojaus, joka on säädettävä moottorin nimellisvirtojen mukaan ($\approx 1,05 I_{nom}$). Muussa tapauksessa käämitysvaurioista ei ole mahdollista esittää takuuvaatimuksia. Ennen ensimmäistä käyttöönottoa on suositeltavaa tarkastaa käämityksen ja maan väliset ja vaiheiden väliset eristysresistanssit (ks. luku 8). Eristysresistanssi on ehdottomasti mitattava pitemmän varastointiajan jälkeen. Ennen kuin moottori kytketään kiinni työkoneeseen, moottorin pyörimissuunta on tarkastettava, jotta käyttökoneeseen ei synny vaurioita. Kun verkkosyöttöjohdot liitetään vaihejärjestyksessä L1, L2 ja L3 liitäntäpisteisiin U, V, W, moottori pyörii myötäpäivään katsottaessa akselinpäähän. Pyörimissuunta voidaan muuttaa vaihtamalla keskenään 2 vaiheen liitännät. Liitinalustan pulttien suurimmat sallitut kiristysmomentit käyvät ilmi seuraavasta taulukosta:

Liitinalusta	Liitäntäpulttien kierre	Suurin sallittu kiristysmomentti Nm
16 A	M4	1,2 + 0,5
25 A	M5	2,5 ± 0,5
63 A	M6	4 ± 1
100 A	M8	7,5 ± 1,5
200 A	M10	12,5 ± 2,5
400 A	M12	20 ± 4
630 A	M16 / M20	30 ± 4 / 52 ± 4

Ennen liitäntäkotelon sulkemista on ehdottomasti tarkastettava, että

- liitäntä on suoritettu liitäntäkaavion mukaisesti
- kaikki liitäntäkotelon liitännät on kiristetty lujalle ja
- kaikkia välyksiä 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 sulkuruuvilla, 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 akselinpäähän sovituskila 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 työkoneella. Käyttöönoton yhteydessä on hyvä tarkkailla ottovirtoja moottorin ollessa työkoneensa kuormittamana, jotta mahdollinen ylikuormittuminen ja verkonpuoleiset epäsymmetriat havaitaan heti.

Käynnistimen täytyy olla päälle kytkettäessä aina käynnistysasennossa. Liukurengasroottoreilla 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.

10. 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 soveltuvalla moottorintiivistysmassalla. Asennetut kupariset tiivistysaluslevyt on asennettava ehdottomasti takaisin paikalleen.

11. Laakerit ja voitelu

Standardimallisten moottorien vierintälaakerit rasvataan jo tehtaalla (tai kyseessä on suljetut laakerit, ne rasvaa laakerin valmistaja). Laakerirasva täyttää DIN 51825 – standardin vaatimukset, vrt. seuraava taulukko.

Rakennussarja	Voitelurasva DIN 51825 mukaan	Voitelurasvan pohja
Kaikki oikosulkuasynkronimoottorit IEC/DIN 56 – 132 T Transnorm 56 - 100	Asonic GLY 32 / Multemp SRL	litium
Oikosuljetut moottorit IEC/DIN 132 – 355 ja Transnorm 112 - 315	KE2R-40	polykarbamidi
Moottorit, joissa on ulkopuolinen tuuletus		
Jarrumoottorit		
Liukurengasmoottorilla varustetut moottorit IEC/DIN ja Transnorm Laivamoottorit		

Tällä rasvalaadulla moottoria voidaan käyttää normaalirasituksessa ja normaaleissa ympäristöolosuhteissa noin 10.000 käyttötuntia 2-napaisissa moottoreissa ja 20.000 käyttötuntia 4- ja useampinapaisissa moottoreissa ilman, että vierintälaakerirasvaa täytyy vaihtaa, jos mitään muuta ei sovi. Rasvatäytöksen kunto tulisi kuitenkin tarkistaa myös jo ennen tätä määräaikaan silloin tällöin. Nimelliskierrosluvun ylittävä käyttö lyhentää rasvaussvällia. Ilmoitettu käyttötuntimäärä pätee vain, kun moottoria käytetään tänä aikana nimelliskierrosluvulla. Jos taajuudenmuuttajan käyttämän moottorin nimelliskierrosluku ylittyy, jälkivoitelumääräaika lyhenee suunnilleen päinvastaisessa suhteessa kuin kierrosluvun kasvu.

Laakerit rasvataan uudelleen, kun ne on puhdistettu ensiksi perusteellisesti soveltuvalle liuottimella. Rasvaamiseen on käytettävä samaa rasvalaatuja. Vaihtoehtoisesti on luvallista käyttää vain moottorinvalmistajan nimeämiä vaihtoehtoisia laatuja. On huomattava, että laakereiden ontelot saa täyttää rasvalla vain noin 2/3 tilavuudestaan. Jos laakerit ja laakerinkannet täytetään täyteen, laakereiden lämpötila kohoaa ja ne kuluvat enemmän.

Laakereissa, joissa on jälkivoitelulaitteet, rasvaaminen tapahtuu voitelunipan kautta moottorin käydessä. Jälkivoiteluajat käyvät ilmi seuraavasta taulukosta.

Moottorin koko	Kaksinapainen moottori	Neli- tai useampinapainen moottori
112 - 280	2.000 h	4.000 h
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). Loppuunkäytetty jäterasva kerääntyy ulkolaakerin kannen rasvakammioon. Tämä jäterasva on poistettava noin viiden jälkivoitelukerran jälkeen, esimerkiksi kuntotarkastuksen yhteydessä.

Sarja Transnorm Koko	Pituus Napaluku	Rasvamäärä cm ³		Sarja IEC/DIN Koko	Pituus Napaluku	Rasvamäärä cm ³	
		D-puoli	N-puoli			D-puoli	N-puoli
112	kaikki	10	10	160	LX2, M2	23	20
132	kaikki	17	17		L4, 6, 8	23	20
160	kaikki	23	20	180	M2	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31		L4	23	23
200	2	31	31	200	L2	-	-
	≥ 4	35	31		LX2	31	31
225	2	35	35		L4, 6, 8 LX 6	31	23
	≥ 4	41	35	225	M2	31	31
250	2	41	41		M4, 6, 8 S4, 8	35	31
	≥ 4	52	41		250	M2	35
280	2	52	52	M4, 6, 8		41	35
	≥ 4	57	52	2		41	41
315 VL	S2	57	52	280	≥ 4	52	41
	M2	57	57		2	52	52
	S4, 6, 8	64	52	315	≥ 4	57	52
	M4, 6, 8	78	57		MX2 VL	57	52
355	2	57	57		MY2 VL	57	57
	4	90	57		MX4, 6, 8 VL	64	52
	6,8	90	57	MY4, 6, 8 VL	78	57	

12. Liukukosketinjärjestelmä

Liukukosketinjärjestelmää on tarkkailtava säännöllisesti. Liukurenkaat on hyvä tarkastaa heti käyttöäön 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 kuluttua. 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. Taskuharjapitimien kohdalla on kiinnitettävä huomiota, että hiiliharjat eivät jumiudu liian vuoksi.

Hiiliharjojen kulumisen käytössä on luonnollista. Kulumismäärä voi olla 3 - 5 mm 1.000 käyttötuntia kohti.

13. Kondenssiveden tyhjennys

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

14. 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 kerääntyvä hiilipöly on poistettava säännöllisesti. Työkoneen säännöllisen tarkastuksen yhteydessä on suositeltavaa tarkastaa myös sähkömoottorit.

15. Moottorit, joissa on lämpösuojattu käämitys:

PTC-vastuksilla varustettujen anturipiirien läpäisykyvyn tarkastus testauslampulla, eristysmittarilla tms. on ehdottomasti kielletty, koska tästä on välittömänä seurauksena antureiden tuhoutuminen. Mahdollisesti tarpeellisessa kylmäresistanssin jälkimittauksessa (n. 20 °C lämpötilassa) mittaajännite ei saa olla suurempi kuin 2,5 V (tasavirta). Mittaamiseen on suositeltavaa käyttää Wheatstone-siltaa, jonka syöttöjännite on 4,5 V (tasavirta). Anturipiirin kylmäresistanssi ei saa olla suurempi kuin 810 Ω, lämmiresistanssin mittaaminen ei ole tarpeen. Moottorit, joiden käämitys on lämpösuojattu, on varmistettava sopivalla tavalla, jotta tahaton automaattinen käynnistyminen, jonka aiheuttaa käämityksen lämpösuojauksen havahduminen ja moottorin tätä seuraava jäähtyminen, ei aiheuta vaaraa.

16. Takuu, korjaustyöt, varaosat

Takuuajankaisista korjaustyöistä vastaavat sopimuskorjaamomme, mikäli muuta ei nimenomaisesti sovita. Näillä korjaamoilla suoritetaan myös kaikki muut mahdollisesti tarpeelliset korjaustyöt ammattitaidolla. Tietoja asiakaspalveluorganisaatiostamme voi pyytää tehtaalta. Varaosat on lueteltu tämän käyttö- ja huolto-ohjeen luvussa 20. Luvussa „Huolto“ mainittuja asianmukaisia huoltotoimia ei pidetä luvattomana laitteeseen puuttumisena takuumääräysten tarkoittamassa mielessä. Tällainen huolto ei vapauta täten tehdasta sovituista takuusuuritusvelvollisuuksista.

17. Sähkömagneettinen yhteensopivuus

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

18. Häiriöiden poisto

Yleisten mekaanisten ja sähköisten häiriöiden poisto voidaan suorittaa luvun 21 taulukon mukaan. Häiriöiden poistossa on ehdottomasti noudatettava kaikkia turvallisuusohjeita.

Руководство по монтажу, обслуживанию и уходу трёхфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором и фазным ротором, нормальное исполнение

1. Общее

Для избежания повреждений на двигателях и приводимых сооружениях необходимо соблюдать правила по обслуживанию и уходу. Особенно необходимо строго соблюдать указания по безопасности, которые отдельно приложены, для избежания опасностей. Так как руководство по обслуживанию и уходу не может содержать для лучшего обзора отдельных информации для всех возможных специальных областей применения и областей со специальными требованиями, то необходимо при монтаже принять соответствующие предохранительные меры потребителем.

2. Описание

Двигатели соответствуют нормам IEC 34-1, DIN EN 60034-1, DIN VDE 0530 и дальнейшим соответственным DIN – нормам. Возможна поставка по особым правилам (например правилам классификации, взрывозащитным правилам).

Отдельные дополнительные руководства действительны для следующих модификаций двигателей:

двигатели для рольгангов, двигатели во взрывозащищённом исполнении

Для объёма поставки действуют данные на соответствующем подтверждении контракта.

3. 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).

4. 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.

5. 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.

6. Снятие транспортной защиты

У двигателей с транспортной защитой (роликподшипник) ослабить винт с шестигранной головкой, служащий для крепления транспортной защиты, и снять его вместе с этой защитой. Затем вкрутить болт крышки подшипника, находящийся в пакете в клеммной коробке, в крышку подшипника. Если вариант двигателя предусматривает, то в пакете имеется пружинная шайба, которая должна быть насажена на болт крышки подшипника перед его вкручиванием.

7. Установление и монтаж

Так как при целесообразной работе электродвигателей на их поверхности температуры могут достигать выше 100 °С, то необходимо предотвратить их прикосновения, если двигатели уста-новлены в доступных местах. А также нельзя укреплять на них или прикладывать температурочувствительные части. В конструктивных исполнениях IM B14 и IM B34 следить за тем, чтобы не превысить указанную в каталоге максимальную рабочую глубину завинчивания (опасность повреждения обмотки!).

Вентиляционные отверстия держать свободными и соблюдать указанные на габаритных листках минимальные расстояния для того, чтобы не препятствовать потоку охлаждающего воздуха. Необходимо следить за тем, чтобы выдутый нагретый воздух не засасывался вновь.

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 „Н“ 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 выравнять. Оси обеих машин должны соблюдать соосность. Высоту оси выравнять соответствующими подкладками приводимой машины.

Ременные передачи нагружают двигатель относительно большими радиальными 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.

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 согл. DIN 42948	Тип фланца согл. DIN EN 50347	Глубина ввинчивания [мм]
C80	FT65	8
C90	FT75	8
C105	FT85	8,5
C120	FT100	8,5
C140	FT115	10
C160	FT130	10
C200	FT165	12
C250	FT215	13

Если используется двигатель типа IMB34 без установки фланцев, то пользователь должен выполнить необходимые **действия** на сквозных отверстиях **для соблюдения степени защиты.**

8. Проверка изоляции и замена смазки / подшипников

При первом пуске в эксплуатацию и особенно после длительного хранения необходимо изменить 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 °С следующие минимальные данные:

номинальная мощность P_N кВт	сопротивление изоляции в зависимости от 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.

9. Пуск в эксплуатацию

Ещё раз категорически указывается на точное соблюдение указаний по технике безопасности.

Необходимо проводить все работы только в отключённом от сети состоянии двигателя. Монтаж должен проводиться при соблюдении действительных предписаний соответственно обученными специалистами.

Сначала необходимо сравнить сетевые условия (напряжение и частоту) с данными фирменной таблички двигателя. Размеры подключаемых кабелей должны соответствовать номинальным токам двигателя. Обозначение подключаемых мест двигателя соответствует DIN VDE 0530 часть 8. Под пунктом 19 этого руководства изображены наиболее часто используемые схемы подключения двигателей трёхфазного тока в стандартном исполнении, по которым производится подключение. Для других исполнений поставляются особые схемы подсоединения, которые вклеены в крышку клеммной коробки или лежат в клеммной коробке. Для подсоединения вспомогательного и защитного оборудования (как например нагреватель в простое) может быть предусмотрена дополнительная клеммная коробка, для которой действительны одинаковые предписания как и для главной клеммной коробки. Пускать двигатели в эксплуатацию с предохранителем от превышенного тока, который установлен соответственно номинальным значениям ($\approx 1,05 I_{ном}$). В противном случае исключается гарантия при повреждении обмотки. Перед первым включением рекомендуется провести контроль сопротивлений изоляции между обмоткой и массой и между фазами (смотри раздел 8). После длительного хранения необходимо обязательно провести измерение сопротивления изоляции. Перед сцеплением рабочей машины проверить направление вращения двигателя для того, чтобы предотвратить в данном случае повреждение приводимой машины. Если сетевые подводы с фазами L1, L2 и L3 будут подсоединены к подключающим местам U, V, W, то двигатель вращается смотря на конец вала по часовой стрелке. Направление вращения может быть изменено переменной подключений 2 фаз. Допустимые моменты завинчивания для болтов клеммной плиты брать из следующей таблицы:

клеммная плита	резьба подсоединительных болтов	допустимый момент завинчивания в Нм
25 A	M5	1,2 + 0,5
63 A	M6	4 ± 1
100 A	M8	7,5 ± 1,5
200 A	M10	12,5 ± 2,5
400 A	M12	20 ± 4
630 A	M16 / M20	30 ± 4 / 52 ± 4

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 выравнена, все крепёжные детали и заземление 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.

10. Уход

Ещё раз категорически указывается на предписания по технике безопасности, особенно на включение, предохранение от повторного включения, контроль на напряжение всех связанных с источником напряжения частей. Если для работ по уходу двигатель будет отключён 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, тормоза. Если при работах по уходу необходим демонтаж двигателя, то тогда необходимо удалить имеющуюся уплотняющую массу на центрирующих буртиках, при сборке снова уплотнить подходящей уплотняющей массой двигателя. Имеющиеся медные уплотняющие шайбы опять приделать во всяком случае.

11. 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:

типовый ряд	смазка по DIN 51825	основа смазки
все короткозамкнутые двигатели IEC/DIN 56 – 132T транснаорма 56 - 100	Asonic GLY или Multemp SRL	основа литий
короткозамкнутые двигатели IEC/DIN 132 – 355 и транснаорма 112 - 315	KE2R-40	поликарбамидная основа
двигатели с посторонним обдуванием тормозные двигатели		
двигатели с фазным ротором IEC/DIN и транснаорм		
судовые двигатели		

Качество смазки позволяет при нормальной нагрузке и при нормальных условиях окружающей среды работу двигателя прилб. 10.000 рабочих часов при двухполюсном исполнении и 20.000 рабочих часов при многополюсном исполнении без замены смазки для подшипников качения, если нет другой договоренности. Однако состояние заполнения смазкой необходимо иногда проверять также уже до истечения этого срока. Указанное число рабочих часов действительно только при работе с номинальной скоростью вращения. Если при работе двигателя на преобразователе частоты превышает номинальная частота вращения, то срок дополнительного смазывания уменьшается приблизительно в обратной пропорции к увеличению частоты вращения.

Новое смазывание подшипников осуществляется после того, как они были тщательно очищены соответствующими растворителями. Применять тот же сорт смазки. В качестве замены разрешается применять только названные заводом – изготовителем двигателей смазки. Необходимо следить за тем, чтобы свободное пространство подшипников было заполнено только прим. на 2/3 смазкой. Полное заполнение подшипников и подшипниковых крышек смазкой приводит к повышенной температуре подшипников и тем самым к повышенному износу. У опор с устройством подсмазки следует проводить подсмазку через ниппель для смазки при работающем двигателе соответственно для каждого двигателя заданного количества смазки. Сроки подсмазки указаны в нижестоящей таблице.

типоразмер	двухполюсное исполнение	четырёх- и многополюсное исполнение
112 до 280	2.000 час.	4.000 час.
315	2.000 час.	4.000 час.
355	2.000 час.	3.000 час.

Количество смазки, необходимое для подсмазки, указано в нижестоящей таблице (причём для первой подсмазки необходимо примерно двойное количество, так как смазывающие трубы ещё пустые). Отработанная пластиковая 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.

ряд транснорма типоразмер	длина число полюсов	количество смазки в см ³		ряд IEC/DIN типоразмер	длина число полюсов	количество смазки в см ³	
		D-сторона	N-сторона			D-сторона	N-сторона
112	все	10	10	160	LX2, M2	23	20
132	все	17	17		L4, 6, 8	23	20
160	все	23	20	180	M2	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31		L4	23	23
200	2	31	31	200	L2	-	-
	≥ 4	35	31		LX2	31	31
225	2	35	35		L4, 6, 8 LX 6	31	23
	≥ 4	41	35	225	M2	31	31
250	2	41	41		M4, 6, 8 S4, 8	35	31
	≥ 4	52	41	250	M2	35	35
280	2	52	52		M4, 6, 8	41	35
	≥ 4	57	52	280	2	41	41
315 VL	S2	57	52		≥ 4	52	41
	M2	57	57		2	52	52
	S4, 6, 8	64	52		≥ 4	57	52
355	M4, 6, 8	78	57	315	MX2 VL	57	52
	2	57	57		MY2 VL	57	57
	4	90	57		MX4, 6, 8 VL	64	52
	6,8	90	57		MY4, 6, 8 VL	78	57

12. 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 кар-манных 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.

13. 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.

14. 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 пространство 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.

15. Двигатели с термической защитой обмотки

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 возникать опасности из-за непреднамеренного автоматического повторного включения.

16. Гарантия, ремонт, запасные части

Гарантийный ремонт осуществляется нашими контрактными мастерскими, если нет другой договоренности. Там будут проведены также и другие возможно необходимые ремонты специалистами. Информацию об организации обслуживания наших заказчиков можно запросить на заводе. Запасные части указаны в разделе 20 этого руководства по обслуживанию и уходу. Целеобразный уход, как это требуется в разделе „Уход“, не является вмешательством в смысле гарантийных постановлений. Он не освобождает завод от взятых на себя гарантийных обязательств.

17. 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.

18. Устранение помех

Устранение общих помех механического и электрического рода может проводиться по схеме раздела 21. Ещё раз категорически указывается на строгое соблюдение всех предписаний по технике безопасности при удалении помех.

Οδηγίες συναρμολόγησης, χειρισμού και συντήρησης, Ασύγχρονοι ηλεκτροκινητήρες τριφασικού ρεύματος Βραχυκυκλωμένου δρομέως, κανονικός τύπος

1. Γενικά

Προς αποφυγή βλαβών στους κινητήρες και στους εξοπλισμούς που θα τεθούν σε λειτουργία, πρέπει να τηρηθούν οι κανονισμοί του εγχειριδίου χειρισμού και συντήρησης. 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 ευσύνοπτου, δεν είναι δυνατόν να περιέχει διεξοδικές πληροφορίες για όλα τα πεδία ειδικών εφαρμογών και όλους τους τομείς ειδικών απαιτήσεων, επιβάλλεται κατά τη συναρμολόγηση η λήψη κατάλληλων προστατευτικών μέτρων από την πλευρά του χρήστη.

2. Περιγραφή

Οι κινητήρες ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 34-1, στο πρότυπο DIN EN 60034-1, στο πρότυπο DIN VDE 0530 και σε άλλα σχετικά πρότυπα DIN. Η παράδοση σύμφωνα με ειδικές προδιαγραφές (π.χ. προδιαγραφές ταξινόμησης, προδιαγραφές για την προστασία από εκρήξεις) είναι δυνατή.

Ξεχωριστές επιπρόσθετες οδηγίες ισχύουν για τις εξής τροποποιήσεις κινητήρων:

Κινητήρες συρμού κυλίνδρων, Κινητήρες ειδικού τύπου με προστασία εκρήξεων

Ως πακέτο παράδοσης ισχύουν τα δεδομένα της αντίστοιχης επιβεβαίωσης συμφωνίας.

3. Είδος προστασίας

Το είδος προστασίας των κινητήρων αναγράφεται επάνω στα τεχνικά χαρακτηριστικά στοιχεία ισχύος τους, ενσωματωμένα επιπρόσθετα 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 στο ύπαιθρο κινητήρων (είδος προστασίας \geq IP 44) πρέπει να ληφθεί μέριμνα, ώστε οι κινητήρες να προστατευτούν από άμεσες καιρικές επιδράσεις (πάγωμα του ανεμιστήρα από απευθείας επαφή με βροχή, χιόνι και πάγο).

4. 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 ίδιου. Ο εκμεταλλευτής πρέπει να φροντίσει, ιδιαίτερα στα κατασκευαστικά σχήματα με κάθετο άξονα, ώστε να αποφευχθεί η πτώση οποιονδήποτε ξένων σωμάτων μέσα στο κάλυμμα του ανεμιστήρα.

5. Μεταφορά και αποθήκευση

Οι κινητήρες θα πρέπει να αποθηκεύονται, εφόσον είναι δυνατόν, σε κλειστούς και στεγνούς χώρους. Η αποθήκευσή τους σε υπαίθριες περιοχές με προσταγήματα 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 μέρη, όπως πλάκες βάσης, μηχανισμούς γραναζιών κλπ. Αν μετά την εγκατάσταση απομακρύνετε τους κοχλιοδακτύλιους, πρέπει να σφραγίσετε μόνιμα τις κοχλιοτομές ανάλογα με το είδος προστασίας.

6. 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 προσαρμοστεί επάνω στη βίδα του καλύμματος του εδράνου πριν από το βίδωμα.

7. 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 είδη κατασκευής IM B14 und IM B34 να προσέξετε ώστε το μέγιστο χρήσιμο βάθος του κοχλία που αναφέρεται στον κατάλογο να μην υπερβαίνεται (φθορά της περιέλιξης!).

Οι σπές 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. 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 μοντάρτε 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 μοντάρτε 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 τέτοιο 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.

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 φλάντζας σύμφωνα με το πρότυπο DIN 42948	Τύπος φλάντζας σύμφωνα με το πρότυπο DIN EN 50347	Διάμετρος σπειρώματος [mm]
C80	FT65	8
C90	FT75	8
C105	FT85	8,5
C120	FT100	8,5
C140	FT115	10
C160	FT130	10
C200	FT165	12
C250	FT215	13

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 εγγυηθεί τον ανάλογο βαθμό προστασίας όσον αφορά τα σπειρώματα.**

8. Έλεγχος μόνωσης και αλλαγή γράσου/εδράνου

Με την πρώτη λειτουργία και ιδιαίτερα μετά από μακροχρόνια αποθήκευση θα πρέπει να μετριέται 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 καμιά 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 ισχύς P_N kW	Μονωτική αντίσταση σε σχέση με την ονομαστική τάση 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 αλλάχθει. 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.

9. 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 DIN VDE 0530 Μέρος 8. Στην παράγραφο 19 αυτών των οδηγιών απεικονίζονται τα συνηθέστερα 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 διάταξη προστασίας από υπερρεύματα, η οποία θα πρέπει να είναι ανάλογα προσαρμοσμένη στα τεχνικά χαρακτηριστικά του κινητήρα ($\approx 1,05 I_{nom}$). 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 8). 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 οι παροχές ρεύματος με τη σειρά φάσεων L1, L2 και L3 είναι συνδεδεμένες στα σημεία σύνδεσης U, V, W, ο κινητήρας περιστρέφεται, κοιτάζοντας προς το τέρμα του άξονα, στη φορά των δεικτών του ρολογιού. Η διεύθυνση περιστροφής μπορεί να αλλάξει ανταλλάσσοντας τις συνδέσεις δύο φάσεων. Οι επιτρεπόμενες ροπές κατά το βίδωμα και σφίξιμο των μπουλονιών της πλάκας των ακροδεκτών αναγράφονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πλάκα ακροδεκτών	Σπείρωμα συνδετ. μπουλονιού	Επιτρεπόμενη ροπή κατά το σφίξιμο σε Nm
16 A	M4	1,2 + 0,5
25 A	M5	2,5 ± 0,5
63 A	M6	4 ± 1
100 A	M8	7,5 ± 1,5
200 A	M10	12,5 ± 2,5
400 A	M12	20 ± 4
630 A	M16 / M20	30 ± 4 / 52 ± 4

Προτού κλείσετε το κουτί των ακροδεκτών θα πρέπει απαραίτητως να ελέγξετε, αν

- η σύνδεση έγινε σύμφωνα με το σχεδιάγραμμα συνδέσεων
- όλες οι συνδέσεις στο κουτί ακροδεκτών είναι καλά σφιγμένες
- έχουν τηρηθεί όλες οι ελάχιστες τιμές διατομών εισαγωγής 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 στεγανοποιητικό να είναι σφικτοί
- 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 λειτουργούν σωστά όλες οι βοηθητικές και συμπληρωματικές συσκευές και αν το ελατήριο προσαρμογής μιας ενδεχομένης 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.

10. 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 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 δακτυλίους, εφόσον αυτοί υπήρχαν.

11. Εδρανα 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:

Κατασκευαστική σειρά	Γράσο κατά DIN 51825	Βάση γράσου
Όλοι οι επαγγελματικοί κινητήρες κλωβού IEC / DIN 56 – 132 T Transnorm 56 - 100	Asonic GLY 32 / Multemp SRL	Βάση Lithium
Κινητήρες με δρομείς και κλωβούς IEC/DIN 132 – 355 και Transnorm 112 - 315	KE2R-40	Πολυουρική βάση
Κινητήρες με εξωτερικό ανεμιστήρα		
Κινητήρες με πέδηση		
Κινητήρες με δρομείς δακτυλίου IEC/DIN και Transnorm		
Κινητήρες πλοίων		

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 διαφορετικό. Η κατάσταση του λιπαντικού θα πρέπει όμως να ελέγχεται κατά καιρούς και πριν από την εξάντληση του ορίου. Ο αναφερόμενος αριθμός ωρών λειτουργίας ισχύει μόνον για λειτουργία κινητήρων με ονομαστικό αριθμό στροφών. Σε περίπτωση που υπάρχει μετατροπείας συχνότητας και κατά τη λειτουργία του κινητήρα γίνεται υπέρβαση του ονομαστικού αριθμού στροφών του κινητήρα, τότε η προθεσμία επαναλίπανσης μειώνεται κατά την αντίστροφη περίπου αναλογία ως προς την αύξηση του αριθμού στροφών.

Η επαναλίπανση των εδράνων γίνεται με λιπαντικό από το ίδιο είδος και αφού αυτά προηγουμένως 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 διαστήματα κατά τα οποία θα πρέπει να γίνεται η συμπληρωματική λίπανση αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα.

Μέγεθος	Διπολικός τύπος	Τετραπολικός τύπος και άνω
112 έως 280	2.000 h	4.000 h
315	2.000 h	4.000 h
355	2.000 h	3.000 h

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 καπακιών 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	Μήκος Αριθμός πόλων	Ποσότητα λιπαντικού σε cm ³		Σειρά IEC/DIN	Μήκος Αριθμός πόλων	Ποσότητα λιπαντικού σε cm ³	
		D-πλευρά	N-πλευρά			D-πλευρά	N-πλευρά
112	όλα	10	10	160	LX2, M2	23	20
132	όλα	17	17		L4, 6, 8	23	20
160	όλα	23	20		M2	23	23
180	2	23	23	180	M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31		L4	23	23
200	2	31	31	200	L2	-	-
	≥ 4	35	31		LX2	31	31
225	2	35	35		L4, 6, 8 LX 6	31	23
250	≥ 4	41	35	225	M2	31	31
	2	41	41		M4, 6, 8 S4, 8	35	31
	≥ 4	52	41		M2	35	35
280	2	52	52	250	M4, 6, 8	41	35
	≥ 4	57	52		2	41	41
315 VL	S2	57	52	280	≥ 4	52	41
	M2	57	57		2	52	52
	S4, 6, 8	64	52		≥ 4	57	52
355	M4, 6, 8	78	57	315	MX2 VL	57	52
	2	57	57		MY2 VL	57	57
	4	90	57		MX4, 6, 8 VL	64	52
	6,8	90	57		MY4, 6, 8 VL	78	57

12. 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 λειανθούν. 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.

13. 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.

14. 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 είσοδοι 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 ανθρακώδης 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.

15. Κινητήρες με θερμική προστασία περιέλιξης:

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.

16. Εγγύηση, επισκευή, 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 20 των οδηγιών 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.

17. 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.

18. Αποκατάσταση βλαβών

Η αποκατάσταση γενικών βλαβών μηχανικής και ηλεκτρολογικής φύσεως μπορεί να γίνει σύμφωνα με το σχεδιάγραμμα της παραγράφου 21. Επαναλαμβάνουμε ότι κατά την αποκατάσταση των βλαβών θα πρέπει να ακολουθούνται αυστηρά όλες οι σχετικές υποδείξεις ασφαλείας.

دستور العمل مونتاژ، کار و سرویس

موتورهای غیرسنکرونیزه برق سه فاز با محرکه داخل جعبه

و محرکه رینگ سایشی، مدل معمولی

1. کلیات

جهت جلوگیری از آسیب به موتورها و تجهیزات و وسایل محرکه بایستی مقررات ذکر شده در دستور العمل کار و سرویس را رعایت کرد. به ویژه برای اجتناب از خطرات باید دستور العمل های ایمنی در پیوست جداگانه دقیقاً رعایت شوند. از آنجا که دستور العمل کار و سرویس جهت سهولت استفاده از آن نمی تواند اطلاعات مشروح برای کلیه کاربردهای خاص و بخش های ویژه داشته باشد در نتیجه باید به هنگام مونتاژ شرکت مربوطه اقدامات احتیاطی و ایمنی لازم را به عمل آورد.

2. شرح و توصیف

موتورها مطابق با IEC 34-1، DIN EN 60034-1 و DIN VDE 0530 و دیگر مقررات مربوطه DIN می باشد. تحویل براساس مقررات ویژه (مثل مقررات طبقه بندی، مقررات ایمنی در مقابل انفجار) امکان پذیر می باشد. برای موتورهای زیر دستور العمل های اضافی جداگانه ای وجود دارد: موتورهای مخصوص کارخانه نورد موتورهای با طرح ایمنی در برابر انفجار حجم کالاها و اجزای تحویلی مطابق با اظهارات در تأییدیه قرارداد مربوطه می باشد.

3. نوع ایمنی

نوع ایمنی موتورهای روی پلاک مشخصات آنها ذکر شده است. نوع ایمنی وسایل اضافی نصب شده ممکن است با نوع ایمنی موتور فرق کند و در هنگام نصب موتورها باید به این امر توجه کرد. در موارد نصب موتور در هوای آزاد (نوع ایمنی 44 IP) باید دقت کرد که موتور در برابر تأثیرات هوا (یخ بستن فن به علت ریزش مستقیم باران، برف و تگرگ) محافظت گردد.

4. شکل‌های مختلف ساخت

شکل ساخت موتورهای روی پلاک مشخصات موتور ذکر شده است. هر کاربردی غیر از اشکال ساخت ذکر شده، فقط می‌تواند بعد از اخذ تأییدیه از سازنده و در صورت لزوم تغییر ساخت موتور بر اساس دستورالعمل سازنده انجام گیرد. مسئولان کارخانه باید ترتیبی بدهند که به‌ویژه در مورد اشکال ساخت موتور با شفت عمودی از افتادن اجسام خارجی به داخل سرپوش فن جلوگیری به عمل آید.

5. حمل و انبارداری

موتورها باید حتی‌الامکان در جاهای سرپوشیده و خشک نگهداری شوند. نگهداری در هوای آزاد با سقف صرفاً کوتاه مدت مجاز بوده و بایستی در مقابل کلیه تأثیرات مضر محیط ایمن بوده و در مقابل آسیب‌های مکانیکی هم محفوظ باشند. موتورها نباید بر روی سرپوش فن حمل شوند و یا روی آن قرار گیرند. برای حمل بایستی از پیچ‌های حلقه‌ای موتورها با کاربرد قلاب‌های مناسب استفاده کرد. پیچ‌های حلقه‌ای صرفاً برای بلند کردن موتورها بدون قطعات اضافی دیگر مثل صفحه‌های پایه، جعبه دنده و غیره، در نظر گرفته شده‌اند. چنانچه پیچ‌های حلقه‌ای بعد از نصب برداشته شوند، باید سوراخ‌های پیچ‌ها را مطابق دستورالعمل ایمنی به‌طور دائمی بست.

6. برداشتن وسایل ایمنی حمل

در مورد موتورهای با وسایل ایمنی حمل (بلبرینگ غلتک) باید پیچ شش گوش را که برای سفت کردن وسایل ایمنی حمل موتور به‌کار می‌رود شل کرده و همراه با وسایل ایمنی حمل آن را نیز برداشت. سپس باید پیچ درپوش یاتاقان را که در یک کیسه در جعبه گیره‌ها بسته‌بندی شده، بر روی درپوش یاتاقان پیچ کرد. چنانچه نوع موتور مربوطه این حالت را پیش‌بینی کرده باشد، یک واشر فنی به آن کیسه ضمیمه شده است که باید قبل از پیچ کردن پیچ درپوش یاتاقان، روی پیچ قرار گیرد.

7. نصب و مونتاژ

از آنجا که موقع کار کردن صحیح الکتروموتورها، ممکن است بر روی سطح آن دمایی بیش از 100 درجه سانتی‌گراد پیش آید، باید از دست زدن به موتورها، چنانچه آنها در جایی نصب شده‌اند که در دسترس باشند، جلوگیری به عمل آید. ضمناً نباید روی این موتورها قطعاتی که نسبت به دمای بالا حساس هستند، نصب کرد و یا قرار داد. در مورد اشکال ساخت IM B14 و IM B34 باید توجه کرد که از حداکثر عمق بستن پیچ که در کاتالوگ ذکر شده تجاوز نشود (به سیم‌پیچ آسیب وارد می‌گردد).

دریچه‌های ورود هوا را باید آزاد و باز نگهداشت و فاصله‌های حداقل که در فهرست اندازه‌ها ذکر شده است را بایستی رعایت کرد تا جریان هوای سرد قطع نگردد. ضمناً باید مرآتی فراهم آورد که هوای گرم شده که بیرون داده می‌شود دوباره به درون مکیده نشود. فنی که در انتهای شفت وجود دارد توسط غلاف حفاظ شفت صرفاً برای ترانسپورت و نصب دستگاه در جایگاه خود ایمن شده است. راه‌اندازی و یا کار آزمایشی با این فنر وقتی که فقط توسط غلاف حفاظ شفت ایمن شده است به‌خاطر خطر از جا در رفتن و پرتاب آن مطلقاً ممنوع است. موقع نصب کردن عنصر انتقال (مثل کلاچ، پنبیون و یا چرخ تسمه) باید از تجهیزات مخصوص نصب استفاده کرد و یا اینکه باید عنصر انتقال را گرم کرد. قسمت‌های انتهایی شفت‌ها برای نصب دارای سوراخ‌های مرکزی قلاویز شده بر طبق بخش 2 DIN 332 می‌باشند. کوبیدن عناصر انتقال بر روی شفت مجاز نیست زیرا ممکن است که شفت، یاتاقان و دیگر قسمت‌های موتور آسیب ببینند. کلیه عناصری که در انتهای شفت نصب می‌شوند باید بر حسب سیستم میزان و تراز کردن موتور (فنر کامل و یا نیمه) با دقت کامل و به‌طور دینامیک میزان و تراز کرد. روتور موتورها با فنر نیمه میزان و تراز شده و این امر روی پلاک مشخصات موتور با حرف H پشت شماره موتور نوشته شده است. موتورهایی که پشت شماره موتور آنها حرف F آمده است با فنر کامل میزان و تراز شده‌اند. موتورها را باید حتی‌الامکان بدون ارتعاش و لرزش نصب کرد. در مورد موتورهای از نوع کم ارتعاش و لرزش باید دستورالعمل‌های ویژه‌ای را رعایت کرد. مسئولان امر باید پس از اتمام کار مونتاژ، ایمنی قطعات متحرک را تأمین کرده و ایمنی ماشین در حال کار را به‌وجود آورد. در هنگام اتصال مستقیم با دستگاه متحرک باید امر تنظیم با دقت ویژه‌ای انجام گیرد. اکسل‌های هر دو ماشین باید در یک ردیف قرار گیرند. ارتفاع اکسل را باید توسط وسایل مربوطه تطبیق داد.

انتقال حرکت توسط تسمه به‌خاطر نیروی شعاعی نسبتاً زیادش موتور را تحت فشار قرار می‌دهد. در هنگام تنظیم ابعاد مجموعه انتقال حرکت توسط تسمه باید ضمن رعایت دستورالعمل‌ها و برنامه‌های محاسباتی تولیدکننده تسمه، توجه داشت که نیروی شعاعی که بنا به دستورالعمل ما برای انتهای شفت موتور در نظر گرفته شده به‌علت کشش تسمه و کشش اولیه از حد مجازش فراتر نرود. به‌ویژه اینکه موقع مونتاژ کردن باید کشش اولیه تسمه را با توجه به دستورالعمل‌های سازنده تسمه دقیقاً تنظیم کرد.

سوراخ‌های قلاویز شده در انواع فلانج‌های مندرج در این فهرست سوراخ‌های سرتاسری می‌باشند (شکل ساخت IMB34، IMB14). برای اینکه از آسیب به سر سیم پیچ موتور جلوگیری شود باید حداکثر عمق پیچ‌زنی مجاز را بر طبق جدول زیر رعایت کرد.

نوع فلانج بر اساس DIN 42948	نوع فلانج بر اساس DIN EN 50347	عمق پیچ‌زنی [میلی‌متر]
C80	FT65	8
C90	FT75	8
C105	FT85	8,5
C120	FT100	8,5
C140	FT115	10
C160	FT130	10
C200	FT165	12
C250	FT215	13

چنانچه یک موتور در فرم ساخت IMB34 بدون گذاردن فلانج نصب گردد، استفاده کننده موتور بایستی جهت حفظ درجه ایمنی اقداماتی در مورد سوراخ‌های مته‌کاری سرتاسری انجام دهد.

8. کنترل ایزوله بودن و تعویض چربی/تعویض یاتاقان موتور

در هنگام نخستین راهاندازی و به‌ویژه پس از ماندن موتور به مدت طولانی در انبار باید مقاومت ایزولاسیون سیم پیچ در مقابل بدنه و بین فازها را اندازه‌گیری کرد. این کنترل بایستی با ولتاژ اندازه‌گیری، دستکم با برق 500 ولت انجام گیرد. در گیره‌ها در هنگام اندازه‌گیری و بلافاصله پس از آن ولتاژهای خطرناکی وجود دارند، به این گیره‌ها به‌هیچ وجه نبایستی دست زد. ضمناً باید به دستورالعمل دستگاه‌های اندازه‌گیری ایزولاسیون هم به‌دقت توجه نمود. بر حسب ولتاژ اسمی UN، باید در هنگامی که دمای سیم پیچ 25 درجه سانتی‌گراد است حداقل‌های زیر رعایت کرد:

توان اسمی P_N kW	مقاومت ایزولاسیون با توجه به ولتاژ اسمی $k\Omega/V$
$1 < P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	4
$100 < P_N$	2,5

در صورت پایین‌تر رفتن از این حداقل‌ها باید مطابق دستورالعمل سیم‌پیچ را خشک نماییم، تا اینکه مقاومت ایزولاسیون به میزان تعیین‌شده برسد. پس از ماندن موتور برای مدتی طولانی در انبار باید پیش از راهاندازی دستگاه روغن یاتاقان را از طریق مشاهده کنترل کرد و در صورت مشاهده سختی و سفتی و یا موارد غیرعادی دیگر باید آن را تعویض کرد. چنانچه موتورهای بیش از سه سال پس از تحویل آنها توسط سازنده، راهاندازی کردند، بایستی در هر صورت روغن یاتاقان را تعویض کرد. در مورد موتورهای با یاتاقان‌های پوشیده و ایزوله شده باید در صورتی که موتور چهار سال خوابیده باشد، یاتاقان‌ها را توسط یاتاقان‌های جدید از همان نوع جایگزین نمود.

9. راه‌اندازی

دوباره نسبت به بذل توجه به شرایط ایمنی مجدداً و موکداً اشاره می‌گردد. کلیه کارها و عملیات روی موتور باید صرفاً در حالت بدون اتصال به شبکه برق صورت گیرد و نصب آن نیز باید تحت نظرات افراد متخصص و با توجه به مقررات و ضوابط مجاز صورت پذیرد. ابتدا بایستی مقایسه‌ای بین داده‌های شبکه (ولتاژ و فرکانس) با اطلاعات ذکر شده روی پلاک مشخصات موتور به‌عمل آید. ابعاد کابل‌های اتصال به شبکه باید با ولتاژهای اسمی موتور مطابقت داشته باشد.

علامت‌گذاری نقاط اتصال موتور به برق بر طبق بخش 8 از DIN VDE 0530 می‌باشد. تحت مورد 19 این دستورالعمل متداول‌ترین نقشه‌های سیم‌کشی برای موتورهای سه فاز به‌صورت طرح اصلی چاپ گردیده است. براساس این نقشه‌ها اتصال به شبکه برق انجام می‌گیرد. برای مدل‌های دیگر نقشه‌های سیم‌کشی ویژه‌ای ارسال می‌گردند که در درپوش جعبه ترمینال چسبانده شده و یا در جعبه ترمینال قرار دارند. برای اتصال وسایل و تجهیزات کمکی و ایمنی (به‌عنوان مثال بخاری در حال سکون) می‌توان یک جعبه ترمینال دیگری را نیز در نظر گرفت که برای این جعبه هم همان دستورالعمل‌ها که برای جعبه ترمینال اصلی مورد استفاده قرار می‌گیرد به‌کار می‌روند.

موتورها را بایستی با یک حفاظ برای ولتاژ بالاتر راه‌اندازی کرد که مطابق ارقام اسمی موتور (1,05 برابر ولتاژ اسمی) تنظیم گردیده است. در غیر این صورت چنانچه به سیم‌پیچ آسیبی برسد ضمانت و گارانتی وجود ندارد. قبل از روشن کردن موتور برای نخستین بار، توصیه می‌گردد که مقاومت‌های ایزولاسیون بین سیم‌پیچ و بدنه و بین فازها (بخش 8 را ملاحظه فرمایید) کنترل گردند. پس از ماندن موتور برای مدتی طولانی در انبار باید مقاومت ایزولاسیون را حتماً اندازه‌گیری کرد. قبل از اتصال موتور کار باید جهت چرخش موتور را کنترل و آزمایش کرد تا آسیبی به موتور کار وارد نگردد. موقعی که سیم‌های برق شبکه با ترتیب فازهای L2, L1 و L3 به نقاط اتصال برق U, V, W وصل می‌شود موتور، چنانچه روی ما به طرف انتهایی شفت باشد، در جهت حرکت عقربه‌های ساعت می‌چرخد. جهت چرخش را می‌توان با تعویض اتصالات 2 فاز تغییر داد. میزان کشش مجاز برای میل‌های صفحه ترمینال مطابق جدول زیر است:

صفحه ترمینال	رزوه میل اتصال	میزان کشش مجاز به نیوتون متر Nm
16 A	M4	1,2 + 0,5
25 A	M5	2,5 ± 0,5
63 A	M6	4 ± 1
100 A	M8	7,5 ± 1,5
200 A	M10	12,5 ± 2,5
400 A	M12	20 ± 4
630 A	M16	30 ± 4

قبل از بستن جعبه ترمینال باید حتماً کنترل کرد که آیا

- اتصال بر طبق برنامه اتصال انجام شده است؟

- کلیه اتصالات جعبه ترمینال محکم کشیده شده است؟

- کلیه ارقام حداقل مسیرهای هوا درست می‌باشد (از 8 میلی‌متر به بالا تا 500 ولت، از 10 میلی‌متر به بالا تا 750 ولت، از 14 میلی‌متر به بالا تا 1000 ولت)

- داخل جعبه ترمینال تمیز بوده و هیچ‌گونه جسم خارجی در آن نباشد.

- کابل بلااستفاده را بسته و پیچ‌ها با واشرها سفت بسته شده‌اند.

- واشر درپوش جعبه ترمینال تمیز بوده و محکم چسبانده شده و کلیه سطوح واشرها جهت تأمین نوع ایمنی بر طبق ضوابط هستند.

پیش از روشن کردن موتور باید کنترل شود که آیا کلیه مقررات و ضوابط ایمنی رعایت شده است، دستگاه طبق مقررات مونتاژ شده و تنظیم یافته، کلیه قطعات سفت و محکم بسته شده و اتصال بدنه به زمین محکم انجام گرفته، قطعات و وسایل کمکی و اضافی درست کار می‌کنند و طبق دستورالعمل وصل شده‌اند و فنرهای مربوط به قسمت انتهایی شفت دوم احتمالی، نسبت به خطر از جا در رفتن و پرتاب شدن ایمن شده‌اند.

موتور را باید در صورت امکان بدون بار روشن کرد و چنانچه آرام و بدون سروصدای غیرعادی راه افتاد در نتیجه می‌توان موتور را به دستگاه کار وصل کرد. در هنگام راه‌اندازی توصیه می‌گردد که برق‌های ورودی را در هنگامی که موتور به دستگاه کار وصل است مورد ملاحظه قرار داد، تا اینکه بلافاصله متوجه فشار اضافی احتمالی و عدم تقارن از جانب شبکه گردیم.

استارت باید همیشه موقع روشن کردن در حالت استارت قرار داشته باشد. در مورد موتورهای با روتور رینگ سایشی باید حرکت بی‌عیب برس‌ها را کنترل کرد و اینها بایستی اساساً بدون جرقه باشند. هم در هنگام کار دستگاه و هم در هنگام خاموش کردن موتور باید به نکات ایمنی توجه کرد

10. سرویس

مجدداً و موکداً به موارد ایمنی اشاره می‌کنیم، به‌ویژه به خاموش کردن دستگاه، ایمنی در برابر روشن شدن مجدد دستگاه، کنترل تمام قسمت‌هایی که به منبع برق متصل می‌باشند از این جهت که در آنها برق جریان نداشته باشد.
در صورتی که برای انجام کارهای سرویس، موتور از شبکه برق جدا شود، باید به ویژه توجه داشت که همچنین مدارهای الکتریکی کمکی که احتمالاً وجود دارند مانند بخاری‌های در حال سکون، فن‌های اضافی و ترمزها نیز از شبکه برق جدا شوند.
چنانچه در جریان انجام کارهای سرویس پیاده کردن موتور ضروری باشد، در این صورت باید ماده آب‌بندی را در کنارهای سوراخ‌های مرکزی برداریم، در هنگام مونتاژ مجدد باید دوباره با مواد آب‌بندی موتور مناسب آن را آب‌بندی نمود. صفحه‌های آب‌بندی مسی موجود را باید حتماً دوباره سوار کرد.

11. یاتاقان‌ها و روغن‌کاری

یاتاقان‌ها نورد موتورها در طرح عادی از طرف کارخانه و یا در مورد یاتاقان‌های پوشیده از طرف تولیدکننده یاتاقان‌های نورد با روغن یاتاقان‌های نورد مطابق DIN 51825 با توجه به فهرست زیر روغن‌کاری می‌شوند:

سری ساخت	روغن واسکازین-استاندارد DIN 51825	مینای روغن واسکازین
کلیه موتورهای با محرکه در بسته IEC/DIN 56 – 132T Transnorm 56 - 100	Asonic GLY 32 یا Multemp SRL	صابون لیثیوم
موتورهای روتوردار محفوظ IEC/DIN 132 – 355 Transnorm 112 - 315	KE2R-40	مینای مواد پلی‌هارن
موتورهایی که از خارج هوا می‌گیرند		
موتورهای ترمزدار		
موتورهای با روتور رینگ فرسایشی IEC/DIN و ترنس نورم موتورهای کشتی		

کیفیت روغن در حالت کاربرد و فشار عادی و تحت شرایط معمولی محیط، کارکرد موتور را، چنانچه قرار دیگری در این مورد گذاشته نشود، در حدود 10000 ساعت کار در مورد مدل 2 قطبی و 20000 ساعت کار در مورد چند قطبی بدون تعویض چربی و روغن یاتاقان‌های نورد میسر می‌سازد. میزان روغن را باید قبل از این مهلت نیز گاه‌به‌گاه کنترل کرد. تعداد ساعات کار اعلام شده فقط در صورت کار با دور موتور اسمی صدق می‌کند. چنانچه در هنگام کار موتور، دور موتور اسمی بر روی دستگاه تنظیم فرکانس افزایش یابد در نتیجه مدت زمان روغن‌کاری حدوداً به‌تناسب معکوس افزایش دور موتور کاهش می‌یابد.

روغن‌کاری جدید یاتاقان‌ها پس از تمیز کردن اساسی آنها با مواد حلال مناسب صورت می‌گیرد و باید از همان نوع روغن استفاده گردد. به‌عنوان روغن جانشین صرفاً می‌توان از نوع روغنی استفاده کرد که تولیدکننده موتور آن را تجویز کرده است. باید توجه داشت که فضای آزاد یاتاقان فقط به میزان دوسوم باید با روغن پر شود. پر کردن کامل یاتاقان‌ها و درپوش‌های یاتاقان‌ها با روغن باعث بالا رفتن دمای یاتاقان‌ها و بدین ترتیب موجب افزایش فرسایش می‌گردد. در مورد یاتاقان‌هایی که دارای تجهیزات جهت روغن‌کاری ممتد می‌باشند روغن‌کاری مجدد باید بر روی گریس خور در هنگام کار کردن موتور متناسب با میزان روغن ذکر شده برای موتور انجام گیرد. زمان‌های گیرس‌کاری را می‌توان از جدول زیر به‌دست آورد:

اندازه ساخت	مدل دو قطبی	مدل چهار قطبی و بیشتر
100LX, 112 تا 280	2.000 h	4.000 h
315	2.000 h	4.000 h
355	2.000 h	3.000 h

میزان روغن لازم برای گیرس‌کاری مجدد را می‌توان از جدول زیر به‌دست آورد (برای گیرس‌کاری مجدد دفعه اول مقدار گریس لازم تقریباً 2 برابر مقدار ذکر شده است زیرا که لوله‌های گیرس هنوز خالی است). گریس مصرف شده قدیمی در مخزن گیرس درپوش یاتاقان بیرونی جمع می‌شود. این گریس قدیمی را باید حدوداً پس از پنج بار گیرس‌کاری مجدد، به عنوان مثال در چهارچوب کارهای کنترل و بازرسی خارج کرد.

سری استاندارد ترانس اندازه ساخت	طول ساخت، تعداد قطب‌ها	میزان روغن به سانتی‌متر مکعب		سری IEC/DIN اندازه ساخت	طول ساخت، تعداد قطب‌ها	میزان روغن به سانتی‌متر مکعب	
		طرف D	طرف N			طرف D	طرف N
112	alle	10	10	160	LX2, M2	20	23
132	alle	17	17			20	23
160	alle	20	23			23	23
180	2	≥ 4	31	180	M4, L6, 8	20	23
						23	23
200	2	≥ 4	31	200	L4	31	31
						31	35
225	2	≥ 4	35	225	LX 6	23	31
						35	35
250	2	≥ 4	41	225	M2	31	31
						41	35
280	2	≥ 4	41	250	M4, 6, 8 S4, 8	35	35
						41	41
315 VL	S2	≥ 4	52	280	2	35	41
						52	52
						41	52

میزان روغن به سانتی متر مکعب		طول ساخت، تعداد قطبها	سری IEC/DIN اندازه ساخت	میزان روغن به سانتی متر مکعب		طول ساخت، تعداد قطبها	سری استاندارد ترانس اندازه ساخت
طرف D	طرف N		315	طرف D	طرف N		315 VL
52	52	2		57	57	M2	
52	57	≥ 4		52	64	S4, 6, 8	
52	57	MX2 VL		57	78	M4, 6, 8	
57	57	MY2 VL		57	57	2	
52	64	MX4, 6, 8 VL		57	90	4	
57	78	MY4, 6, 8 VL		57	90	6,8	
							355

12. دستگاه کنتاكت سايشی

دستگاه کنتاكت سايشی را بايد بهطور منظم مورد نظارت و کنترل قرار داد، در اين رابطه پيشنهاده می‌شود که بلافاصله پس از راه‌اندازی رینگ‌های سايشی را 2 الی 3 بار، تقريباً بعد از 50 ساعت کار، کنترل کرد. پس از آن سرويس منظم ضروری است که فاصله زمانی آن براساس شرايط کار تعيين می‌شود.

روی سطح رینگ سايشی یک لایه زنگار تشکیل می‌شود که معمولاً پس از 100 الی 500 ساعت کار بهوجود می‌آید. چنانچه شیارهای شدید و یا نقاط سوختگی روی سطح رینگ‌ها نمایان گردید بایستی آنها را تمیز کرده و در صورت لزوم دور موتور را بالا برد. در صورت بروز شیارهای مختصر نیازی به اقدام در این مورد نیست. فشار برس‌های ذغال باید کنترل گردد. این فشار باید 18/5 الی 24 kPa (کیلو پاسکال) باشد. در هنگام تعویض برس‌ها باید همیشه از همان مارک برس استفاده کرد. برس‌های ذغال جدید را باید سمباده زد. در مورد نگهدارنده‌های برس‌های جیبی باید توجه کرد که به‌علت آلودگی، سفت شدن برس‌های ذغالی پیش نیاید. برس‌های ذغالی به‌طور عادی فرسایش می‌یابند. میزان این فرسایش ممکن است 3 الی 5 میلی‌متر برای هر 1000 ساعت کار باشد.

13. تخلیه آب مقطر

در محل‌های کاری که در آنجا احتمال تبخیر و در نتیجه تشکیل آب مقطر در داخل موتور وجود دارد، باید در فواصل زمانی منظم از طریق منفذ تخلیه آب مقطر در عمیق‌ترین نقطه حفاظ باتاگان آب مقطر جمع شده را تخلیه کرد و منفذ را دوباره بست.

14. تمیزکاری

برای اینکه تأثیر هوای سرد از بین نرود باید کلیه قطعات موتور را به‌طور منظم تمیز و پاکیزه نماییم، برای این منظور کافی است که از دمیدن هوای فشرده بدون آب و روغن استفاده شود، به‌ویژه باید درپچه‌های هوا و فضای بین شیارها را کاملاً تمیز نماییم. گردوغبار ذغال را نیز که به‌علت فرسایش طبیعی در داخل موتور و یا در محفظه رینگ سايشی جمع می‌شود باید مرتباً تمیز کرد. ضمناً توصیه می‌شود که در کنترل‌های منظم دستگاه کار الکتروموتورها هم کنترل شوند.

15. موتورها با حفاظ گرمایی سیمپیچ‌های

کنترل کامل گردش فولر سرد با چراغ کنترل، دستگاه برق القائی و غیره اکیداً ممنوع است زیرا که این امر سریعاً فولر را خراب می‌کند. درمورد اندازه‌گیری احتمالاً لازم مقاومت آب سرد (حدود 20 درجه سانتی‌گراد) گردش فولر از 2/5 ولت جریان برق مستقیم نباید تجاوز کند. سفارش می‌گردد که این اندازه‌گیری با پل‌های Wheatstone با برق 4/5 ولت جریان برق مستقیم صورت گیرد. مقاومت آب سرد گردش فلر نباید از 810 اهم فراتر رود و اندازه‌گیری مقاومت آب گرم لازم نیست. در مورد موتورهای با حفاظ گرمایی سیمپیچ باید اقداماتی صورت پذیرد که پس از به کار افتادن حفاظ گرمایی سیمپیچ و سرد شدن موتور هیچ خطری به‌علت روشن شدن مجدد اتوماتیک خودبه‌خودی پیش نیاید.

16. ضمانت، تعمیرات، قطعات یدکی

برای تعمیرات مورد گارانتی، چنانچه قرار مدار دیگری به‌طور رسمی گذاشته نشده باشد، کارگاه‌های طرف قرارداد ما مسئول می‌باشند. ضمناً در این کارگاه‌ها هر گونه تعمیرات ضروری دیگر به‌صورت حرفه ای انجام می‌گردد. اطلاعات در باره تشکیلات و نحوه کار سرويس ویژه مشتریان را می‌توان از کارخانه دریافت نمود. قطعات یدکی در بخش 20 این دستورالعمل کار و سرويس وجود دارند. سرويس متناسب و حرفه‌ای که در قسمت «سرويس» عنوان شده از نقطه نظر مقررات گارانتی به عنوان مداخله به‌حساب نمی‌آید و این مسأله کارخانه را از وظیفه خدمات گارانتی مقرره مبری نمی‌کند.

17. سازگاری الکترومغناطیسی

سازگاری موتورها به‌عنوان واحد ساخت تابع با استانداردهای EMV مورد آزمایش قرار گرفت. استفاده‌کننده این دستگاه‌ها مسئول آنست که از طریق به‌عمل آوردن اقدامات متناسب اطمینان حاصل شود که دستگاه‌ها و تأسیسات در مجموع مطابق استانداردهای مربوط به سازگاری الکترومغناطیسی می‌باشند.

18. از بین بردن نقص‌ها

از بین بردن نقص‌های عمومی از نوع مکانیک و الکتريکی را می‌توان با توجه به الگوی بخش 21 انجام داد. یکبار دیگر موكداً به توجه کامل و دقیق به کلیه نکات ایمنی برای از بین بردن نقص‌ها اشاره می‌کنیم.

19. Klemmenplattenschaltungen, Terminal board circuits, Connexions de la plaque à bornes, Klemplaatschakelingen, Forbindelsesdiagramm

Käfigläufer mit einer Drehzahl:

Δ niedrige Spannung
 single speed squirrel cage motors:
 Δ low voltage

Rotor à cage à une vitesse de rotation:

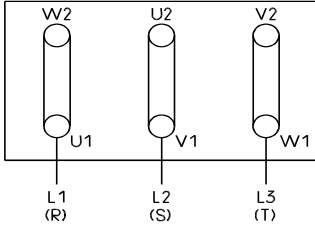
Δ tension basse

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:

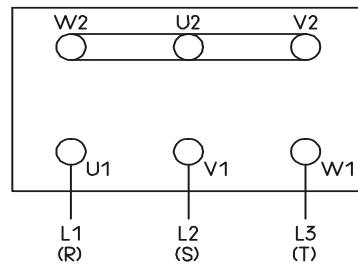
Y tension élevée

Kortsluitanker met één toerental:

Y hoge spanning

Kortslutningsmotor med eet omdrejningstal:

Y høj spænding



Sterndreieckschalteranschluß:

bei Sterndreieckschalter ohne Brücken an-
 schluss 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:

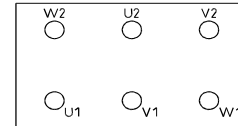
Dans le cas des commutateurs étoile- triangle
 sans ponts, connexion suivant le schéma du
 commutateur

Sterdriehoek-aansluiting:

Bij sterdriehoekschakelaars zonder brug volgt
 aansluiting overeen-komstig het schema van de
 schakelaar

Stjernetrekantkoblingstilslutning:

ved tilslutning af Y/ Δ omskifter foretages tilslut-
 ning i henhold til omskifterens diagram



Motor mit thermischem Wicklungsschutz

Klemmenplattenschaltung wie oben

Motor with thermal winding protection Termi-
 nal board connection as above

**Moteur avec protection thermique de l'enrou-
 lement**

Connexion de la plaque à bornes comme ci-
 dessus

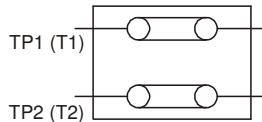
Motor met thermische wikkelingsbeveiliging

Klemmenbord aansluiting zoals boven

Motor med termisk viklingsbeskyttelse

Forbindelsesdiagram som ovenstående

vom Motor
 from the motor
 du moteur
 van motor
 fra motor



Anschluss des Auslösegerätes
 connection of the tripping device

Connexion du déclencheur

Aansluiting van uitschakel apparatuur

tilslutning af relæ

Der Anschluss erfolgt nach dem Anschluss-
 schema des Auslösegerätes

The connection will be implemented as per the
 connecting diagram of the tripping device

La connexion se fait suivant le schéma de
 connexion du déclencheur

Aansluiting vindt plaats overeenkomstig het
 aansluitschema van de uitschakel apparatuur
 tilslutningen foretages i henhold til relæts dia-
 gram

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

Läufer, Rotor

Läuferanschluss je nach Typ an Läuferklemmen oder Bürstenhalter

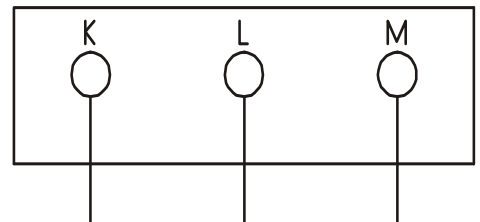
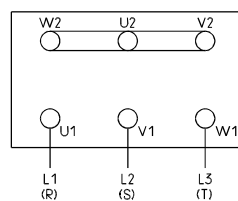
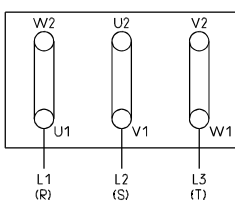
Rotor connection according to type either via terminals or via brush holder

Connexion du rotor suivant le type aux borne du rotor ou au porte-balais

Rotoraansluiting afhankelijk van type aan rotorklem of borstelhouder

Rotortilslutning foretages afhængig af type, enten til rotorklemmer eller
 børsteholder

Ständer, Stator



zum Anlasser
 to the starter
 vers le démarreur
 naar aanloopinrichting
 til starteren

19. Collegamenti della piastra dei morsetti, Circuitos de placas de bornes, Embornados, Liitinalustapiirit, Klemmbrett Koblinger

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:

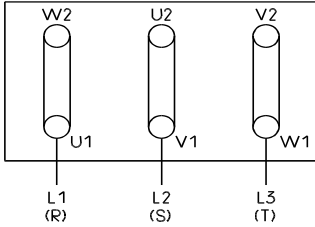
Δ tensión baja

Oikosulkumoottori, yksi nopeus:

Δ pieni jännite

Kortslutningsrotor med et turtall:

Δ lav spenning



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:

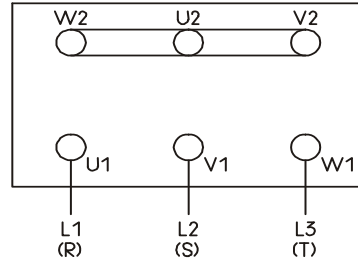
Y tensión alta

Oikosulkumoottori, yksi nopeus:

Y suuri jännite

Kortslutningsrotor med et turtall:

Y høy spenning



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 conexão em ponte conforme à esquema do interruptor

Conexión de conmutador estrella- triángulo:

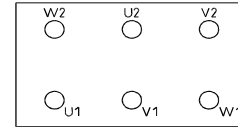
en caso de conmutador estrella- triángulo sin puentes, conexión según esquema del conmutador

Tähtikolmiokytkimen liitäntä

Silloittamaton tähtikolmiokytkin liitetään kytkimen liitäntäkaavion mukaan

Stjernetrekantvendertilkobling:

ved stjernetrekantvender uten broflasker tilkobling i henhold til skjema for bryter



Motore con protezione termica dell'avvolgimento

Collegamento della piastra dei morsetti come sopra

Motor com protecção de enrolamento térmica

Circuito de placas de bornes como descrito em alto

Motor con protección térmica de bobinado

Embornado como arriba

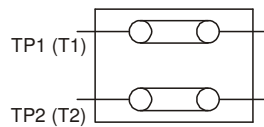
Moottori, jossa on lämpösuojattu käämitys

Liitinalustan kytkennät kuten edellä

Motor med termisk viklingsbeskyttelse

Klemmbrett Kobling som beskrevet ovenfor

dal motore desde el motor do motor moottorilta fra motor



Collegamento del dispositivo di scatto

Conexão do aparelho de desengate do motor

Conexión del disparador

Liitäntä automaatioon, releeseen tms Tilkobling

av utløsningsmekanisme

Collegamento si effettua secondo lo schema di collegamento del dispositivo di sgancio

A conexão realiza-se conforme ao esquema de conexões do aparelho de desengate

La conexión se hace según el esquema de conexión del disparador

Liitäntä suoritetaan kyseisen laitteen ohjeiden mukaisesti

Tilkoblingen skjer iht. tløsningsmekanismens

tilkoblingsskjema

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

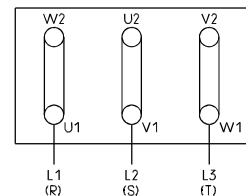
Y alta tensione

Y alta tensão

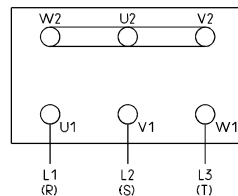
Y tensión alta

Y suuri jännite

Y høy spenning



Statore, Montante, Estator, Sta'attori, Stator



Rotore, Rotor, Rotor, Roottori, Rotor

Collegamento del rotore a seconda del tipo ai morsetti del rotore oppure al porta spazzole

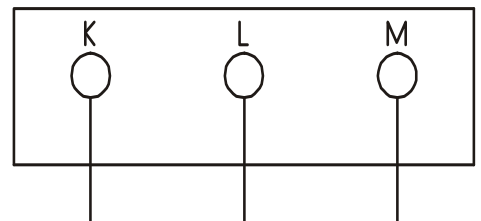
Conexão do rotor a bornes de rotor ou a porta-escovas, conforme ao tipo

conexión del rotor, según el tipo, a los bornes del rotor o al porta-

escobillas

Roottori liitetään tyypistä riippuen roottorin liittimiin tai harjanpitimiin

Rotortilkobling, avhengig av modell, på rotorklemmer eller børsteholdere



all'avviatore

Em direcção do dispositivo de arranque

hacia el arrancador

käynnistimelle

til starter

19. Kopplingsplintanslutningar, Κυκλώματα πλακών ακροδεκτών, Соединения на клеммных платах
 مفاتيح لوحات مشابه الو

Kortsluten motor med ett varvtal:

Δ låg spänning

Μονόστροφοι δρομείς σε κλωβό:

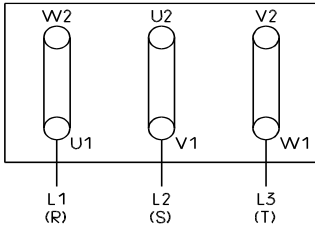
Δ χαμηλή τάση

Короткозамкнутый двигатель с одним числом оборотов

Δ низкое напряжение

عضو دوار بعدد دورات:

Δ جهد منخفض



Kortsluten motor med ett varvtal:

Υ hög spänning

Μονόστροφοι δρομείς σε κλωβό:

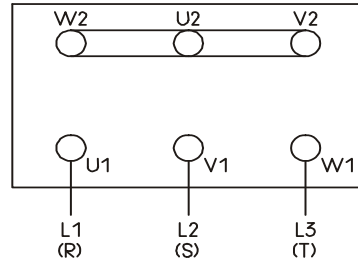
Υ υψηλή τάση

Короткозамкнутый двигатель с одним числом оборотов

Υ высокое напряжение

عضو دوار بعدد دورات:

Υ جهد عالي



Stjärntriangelkopplingsanslutning:

vid stjärn-triangelkopplare utan brygganslutning enligt omkopplarschema

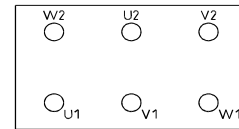
Σύνδεση αστεροτριγωνικών διακοπών:
 για αστεροτριγωνικούς διακόπτες χωρίς γέφυρες σύνδεση σύμφωνα με το διάγραμμα του διακόπτη

Подключение переключателя звезда - треугольник:

при переключателе звезда-треугольник без мостиков подключения по схеме выключателя

وصلة مفاتيح ثلاثية نجمية:

بالنسبة للمفاتيح – دلتا النجمية بدون قنطرة، تكون حسب مخطط المفاتيح



Motor med överhettningsskydd

Kopplingsplintanslutning som ovan

Κινητήρας με θερμική προστασία περιέλιξης

Κύκλωμα πλακών ακροδεκτών ως άνω

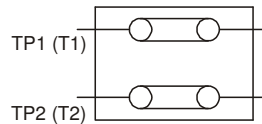
Двигатель с термической защитой обмотки

подключение клеммной платы как выше

محرك بوقاية ملفات حرارية

مفاتيح لوحات مشابه الوصل كما هو مذكور أعلاه

från motor
 από τον κινητήρα
 от двигателя
 أماما المحرك



Anslutning av utlösningseenheten

Σύνδεση υποβοηθητικού μηχανήματος
 подключение прибора срабатывания
 وصل جهاز الإعتاق

Anslutning enligt utlösningseenhetens anslutningsschema

Σύνδεση συμφώνως με το διάγραμμα σύνδεσης υποβοηθητικού μηχανήματος
 подключение осуществляется по схеме прибора срабатывания
 يتم الوصل حسب مخطط وصل جهاز الإعتاق

Släpringad motor

Δ låg spänning

Κινητήρας με δρομείς δακτυλίου

Δ χαμηλή τάση

Двигатель с фазным ротором

Δ низкое напряжение

المحرك بعنصر دوار بحلقات انزلاق

Δ جهد منخفض

Υ hög spänning

Υ υψηλή τάση

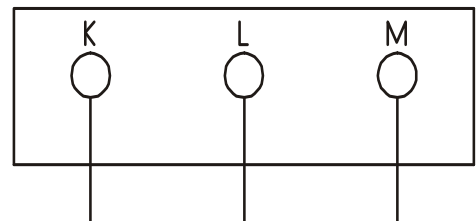
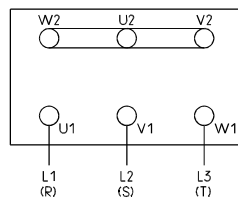
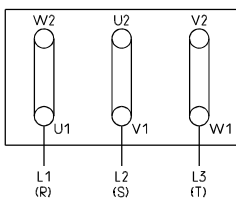
число оборотов

جهد عالي

العضو الدوار, Δρομείς, ротор, Rotor

Rotoranslutning beroende på typ av rotorklämmor eller borsthållare
 Σύνδεση δρομέων αναλόγως του τύπου με ακροδέκτες ή κλέμες ψηκτρών
 подключение ротора в зависимости от типа к клеммам ротора или щёткодержателям
 يكون وصل العضو الدوار حسب نوع مشابه الوصل الدوار أو حامل الفرجون

Stativ, Ορθοστάτης, статор, العضو الثابت



till startapparat
 προς τη μίζα
 к пускателью
 إلى بادئ التشغيل

20. 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	Verschlusschraube	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 a 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	Verschlusschraube für Läuferanschluss	Screw plug for rotor connection	Vis de fermeture pour le raccordement du rotor

20. 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 protecção	Copri-ventola con protezione
3.06	Cáncamo	Cavilha com olhal	Golfare
4.01/4.02	Tapa de la caja de bornes	Tampa da caixa de bornes	Copri-morsettiera
4.03/4.04	Junta tapa de la caja de bornes	Vedação da tampa da caixa de bornes	Guarnizione copri-morsettiera
4.05/4.06	Base de la caja de bornes	Parte inferior da caixa de bornes	Parte inferiore morsettiera
4.07	Junta base de la caja de bornes	Vedação da parte inferior da caixa de bornes	Guarnizione parte inferiore morsettiera
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 termistênciã	Entrata cavi per PTC
4.12	Borne para protección térmica de bobinado	Conexão para termistênciã	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 colectores	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-morsettiera per morsettiera 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-morsettiera per morsettiera 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 morsettiera 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 morsettiera rotore
9.07	Tornillo de cierre para conexión del rotor	Parafuso de fecho para a ligação do rotor	Vite di chiusura per collegamento rotore

20. 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 motorfødder	1 paar motorvoeten	1 pari moottorinjalkoja
3.02	Ventilator	Ventilator	Tuuletin
3.03	Ventilatorskærm, plast	Ventilatorkap, kunststof	Tuuletinkotelo, muoviva
3.04	Ventilatorskærm, stålplade	Ventilatorkap, plaatstaal	Tuuletinkotelo, teräspeltiä
3.05	Ventilatorskærm med beskyttelsestæg	Ventilatorkap met afdak	Tuuletinkotelo suojakatoksen kanssa
3.06	Øjebolt	Hijsoog	Rengasruuvi
4.01/4.02	Klemmekasselåg	Deksel klemmenkast	Liitinkotelon kansi
4.03/4.04	Tætning klemmekasselåg	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 alaosan 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	Kytentäosat
5.01	Rotor, komplet	Rotor, compleet	Roottori, kokonaan
6.01	Centrifugalskive D-side	Slingerschijf, aandrijf zijde	Rasvanpoistin, D-puoli
6.02	Centrifugalskive N-side	Slingerschijf, niet-aandrijf zijde	Rasvanpoistin, N-puoli
6.03	Labyrintbøsning D- og N-side	Labyrintbus aandrijf zijde en niet-aandrijf zijde	Labyrintirengas, 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 välilaippa
9.07	Blændprop for rotortilslutning	Sluitschroef voor rotoraansluiting	Sulkuruuvi

20. Oppbygging av motorene, Motorernas uppbyggnad, Διάρθρωση των κινητήρων

Referansetall	Betegnelser	Benämning	Χαρακτηρισμός
1.01	Lagerskjold D-side	Lagersköld D-sida	Ετικέττα εδράνου D-πλευρά
1.02	Lagerdeksel D-side, utside	Lageröverfall, D-sida, yttersida	Κάλυμμα εδράνου, D-πλευρά, εξωτερικό
1.03	Lagerdeksel D-side, innside	Lageröverfall, D-sida, innersida	Κάλυμμα εδράνου, D-πλευρά, εσωτερικό
1.04	Platefjær / bølgefjærring, D-side, ikke ved rullelager	Tallriksfjæder / vågbricka, D-sida, inte för rullager	Ελατήριο πλακέ/ ελατήριο κυματοειδές, D-πλευρά, όχι για έδρανα με ρουλεμάν
1.05	Rullingslager, D-side	Kullager, D-sida	Έδρανο με ρουλεμάν D-πλευρά
1.06	V-pakning, D-side	V-ring, D-sida	Δακτύλιος τύπου V, D-πλευρά
1.07	Flänsjagerskjold	Flänsjagersköld	Ετικέττα φλάντζας εδράνου
1.08	Filtring, D-side	Filtring D-sida	Τσιμούχα πλευράς D
2.01	Lagerskjold N-side	Lagersköld, N-sida	Ετικέττα εδράνου N-πλευρά
2.02	Lagerdeksel N-side, utside	Lageröverfall, N-sida, ytter	Κάλυμμα εδράνου, N-πλευρά, εξωτερικό
2.03	Lagerdeksel N-side, innside	Lageröverfall, N-sida, inner	Κάλυμμα εδράνου, N-πλευρά, εσωτερικό
2.04	Rullingslager, N-side	Kullager, N-sida	Έδρανο 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)	Άλατήριο 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, stålblekk	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 kopplings-skåp	Καπάκι κουτιού ακροδεκτών
4.03 / 4.04	Pakning for koblingskassedeksel	Tätning till kopplings-skåplock	Παρέμβυσμα καπακιού κουτιού ακροδεκτών
4.05 / 4.06	Koblingskasseunderdel	Kopplings-skåpbotten	Βάση κουτιού ακροδεκτών
4.07	Pakning for klemmekasseunderdel	Tätning till kopplings-skåpbotten	Παρέμβυσμα βάσης κουτιού ακροδεκτών
4.08	Klembrett	Kopplingsbleck	Πλάκα ακροδεκτών
4.09	Kabelinnføring	Kabelgenomføring	Εισαγωγή καλωδίου
4.10	Låseskrue	Låsskruv för kabelgenomføring	Βιδωτό βύσμα
4.11	Kabelinnføring for TVB	Kabelgenomføring för överhettningsskydd	Είσοδος καλωδίου για θερμίστορ
4.12	Tilkobling for TVB	Anslutning för överhettningsskydd	Σύνδεση θερμίστορ
4.13	Fastbøyle	Fästbygel	Κολιέ
4.14	Plugger	Pluggar	Βύσματα
4.15	Mellomplate	Mellanplatta	Ενδιάμεση πλάκα
4.16	Flat koblingsboks	Platt anslutningsbox	Επίπεδο κιβώτιο σύνδεσης
4.17	Pose for std. smådeler	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	Labyrintbøssing, 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	Børsteholderplate 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	Kabelinnføring for rotortilkobling	Kabeliniföring 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

20. 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 крышей
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

الرقم	العلامة المميزة
01/1	D الغلاف الطرفي (مسند المحامل) – الجانب
02/1	، من الخارج D غطاء المحامل، الجانب –
03/1	، من الداخل D غطاء المحامل، الجانب –
04/1	حلقة نابضة قرصية / حلقة نابضة موجبة، ، ليس للمحامل الكروية D الجانب –
05/1	D محمل دلفيني، الجانب -
06/1	D، الجانب V حلقة
07/1	لوحة طرفية مشفها
08/1	D حلقة من اللباد، الجانب -
01/2	N غلاف طرفي (مسند المحامل)، الجانب –
02/2	، من الخارج N غطاء المحامل، الجانب –
03/2	، من الداخل N غطاء المحامل، الجانب –
04/2	N محمل دلفيني، الجانب –
05/2	N، الجانب V حلقة
06/2	D (أو الجانب – N حلقة نابضة موجبة، الجانب –
08/2	N حلقة من اللباد، الجانب –
01/3	زوج قواعد للمحرك
02/3	مروحة
03/3	غطاء المروحة، من البلاستيك
04/3	غطاء المروحة، لوح من الصلب
05/3	غطاء المروحة بسقف وقائي
06/3	مسمار لولبي حلقي رافع
02/4 01/4	غطاء علبة مشابك الوصل
04/4 03/4	غطاء حشو إحكام علبة مشابك الوصل
06/4 05/4	القطعة السفلي لعلبة مشابك الوصل
07/4	قطعة حشو الإحكام السفلي لعلبة مشابك الوصل
08/4	اللوحة الطرفية
09/4	مدخل الكبل
10/4	مسمار الغلق اللولبي (قلاووظ)
11/4	مدخل الكبل للترمسور
12/4	طرف وصل الترمسور
13/4	مشبك وصل
14/4	سدادات
15/4	لوحات بينية
16/4	علبة وصل مسطحة
17/4	كيس نمطي
01/5	العضو الدوار، كامل
01/6	D حلقة حدافة، الجانب –
02/6	N حلقة حدافة، الجانب –
03/6	N و – D وصلة لايرينثية، الجانب –
04/6	D قرص وصل، الجانب –
05/6	N قرص وصل، الجانب –
01/7	دوار الحلقة الاحتكاكية مع الحلقات الاحتكاكية
01/8	حامل فرجوني
02/8	لوحة الحامل الفرغوني مع دسارات الفرجون
03/8	غطاء وقائي لمجال الحلقة الاحتكاكية
04/8	حلقة إحكام للغطاء الوقائي
05/8	تغطية لغطاء مروحة التهوية
01/9	غطاء علبة المشابك لعلبة مشابك العضو الدوار
02/9	حلقة إحكام غطاء علبة المشابك لعلبة مشابك العضو الدوار
03/9	لوحة المشابك لوصلة العضو الدوار
04/9	الجزء السفلي لعلبة المشابك لوصلة العضو الدوار
05/9	مدخل الكبل لوصلة العضو الدوار
06/9	جلبة بينية لعلبة مشابك العضو الدوار
07/9	لولب غلق لوصلة العضو الدوار

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 utførelse 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 häkkikäänitys / perusmalli K2.R 56 – 132T

(Esimerkki, toimitettu malli voi poiketa yksityiskohdiltaan)

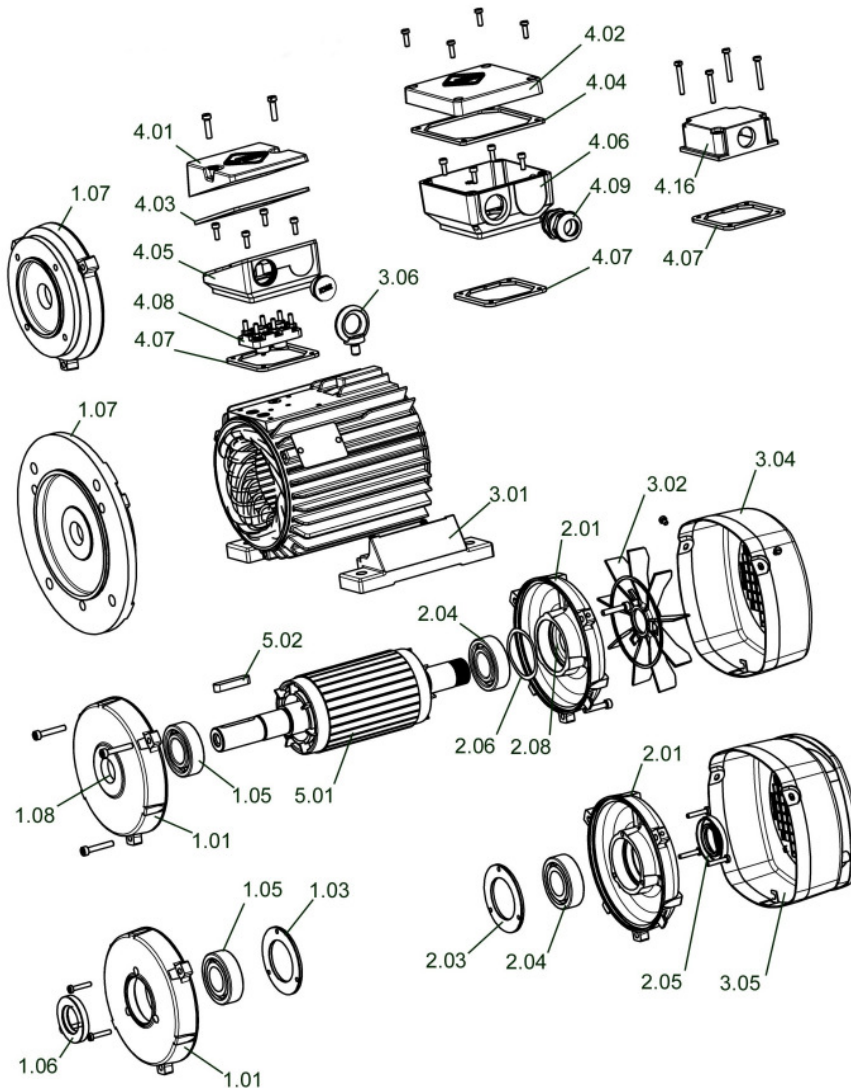
Трёхфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором / основное исполнение K2.R 56 – 132T

(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)

" محرك ثلاثي الأطوار – غير تزامني بعضو دوار قفصي / بالتجهيزات الأساسية K2.R 56–132T "

(على سبيل المثال، يمكن أن يكون النوع الذي تم توريده، مختلفا في أجزائه التفصيلية)



Drehstrom-Asynchronmotor / Grundauführung K1.R / K2.R 112 - 355

(Beispiel, gelieferte Ausführung kann in Details abweichen)

Three phase asynchronous motor / basic version K1.R / K2.R 112 - 355

(example, delivered version may differ in details)

Moteur asynchrone triphasé avec rotor à cage / version de base K1.R / K2.R

(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 kortslutningsrotor / 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 häkkikäätymys / perusmalli K1.R / K2.R 132 - 355

(Esimerkki, toimitettu malli voi poiketa yksityiskohdiltaan)

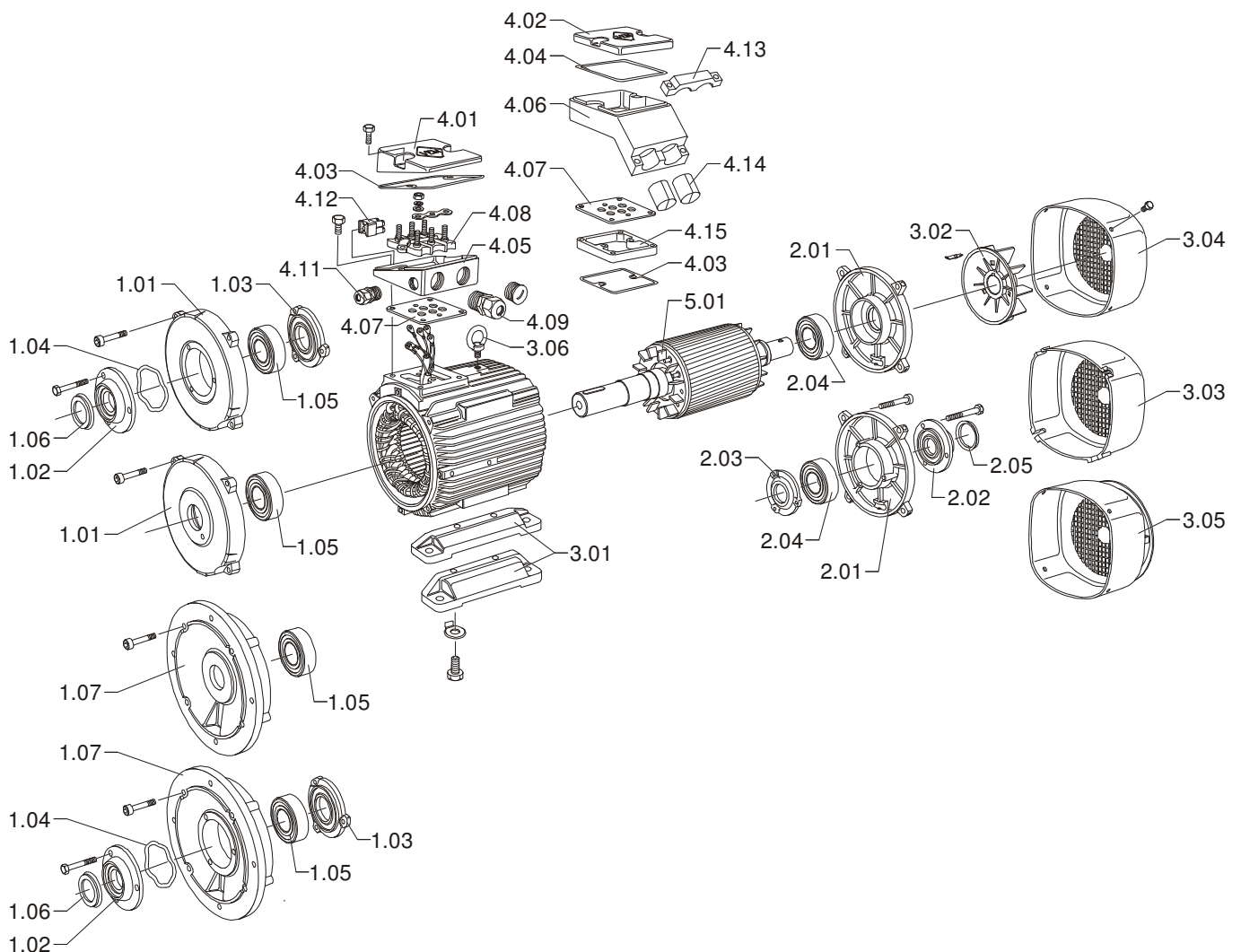
Трёхфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором / основное исполнение K1.R / K2.R 132 - 355

(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)

" 355 - 132 K2.R / K1.R " محرك ثلاثي الأطوار - غير تزامني بعضو دوار قفصي / بالتجهيزات الأساسية "

(على سبيل المثال، يمكن أن يكون النوع الذي تم توريده ، مختلفا في أجزائه التفصيلية)



Drehstrom-Asynchronmotor mit Schleifringläufer / Grundauführung 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 colectores / 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 sleepringanker / standaarduitvoering S11R / SPER, S11H / SPEH
(voorbeeld, bepaalde details van de geleverde uitvoering kunnen afwijken)

Trefaset-asynkronmotor med slæberingsrotor / grundudførelse S11R / SPER, S11H, SPEH
(eksempel, leveret udførelse kan afvige i detaljer)

Släpringade 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)

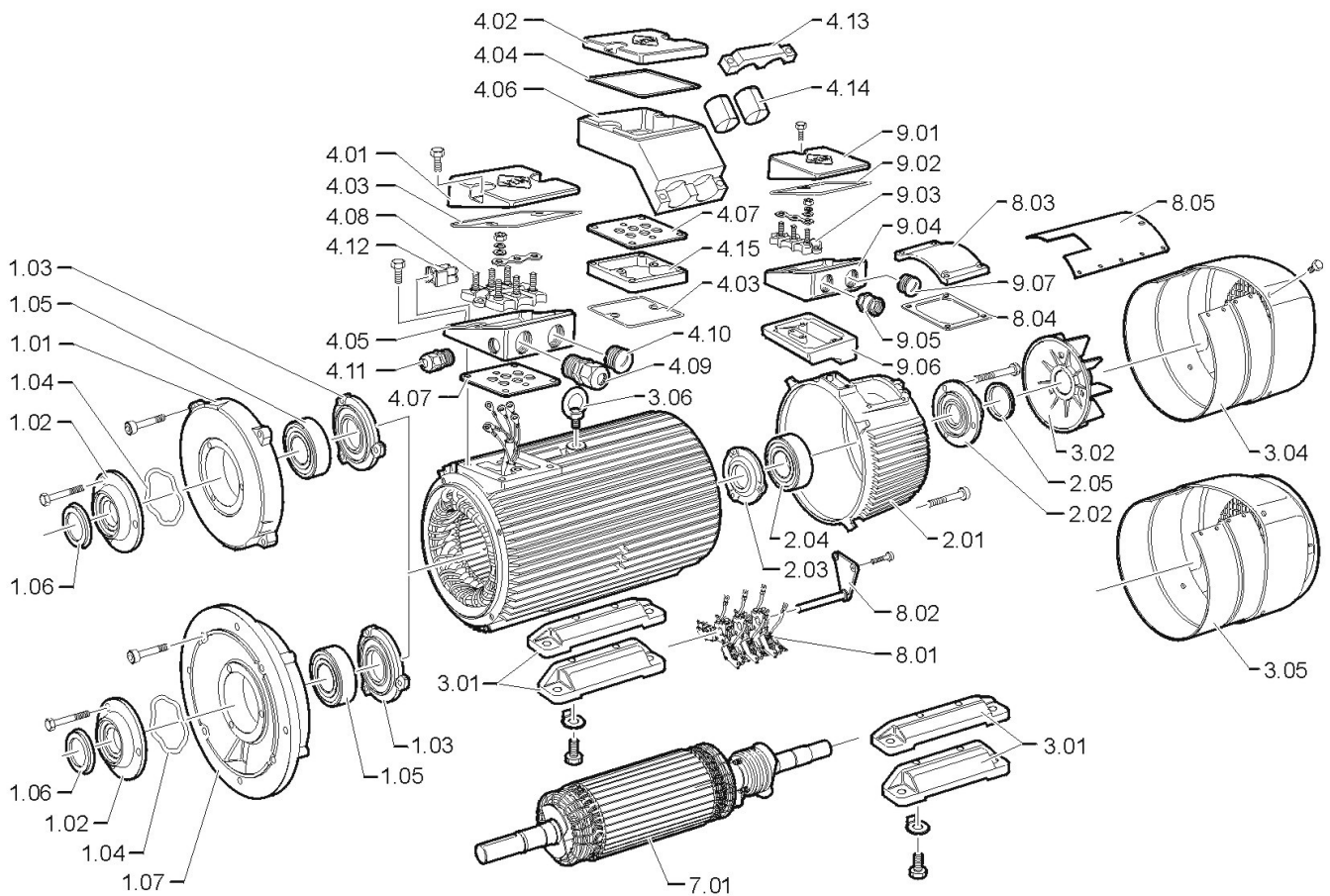
Oikosulkumoottori, jossa liukurengasroottori / perusmalli S11R/SPER, S11H/SPEH
(Esimerkki, toimitettu malli voi poiketa yksityiskohdiltaan)

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)

" SPEH / S11H SPER, / S11R"
على سبيل المثال، يمكن أن يكون النوع الذي تم توريده، مختلفاً في أجزائه التفصيلية)



21. Beseitigung von Störungen

21.1 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

21. 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

21. Trouble shooting
21.1 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

21. 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

21. Suppression des pannes

21.1 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

21. 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 le 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-chargé	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

21. Solución de problemas

21.1 Problemas eléctricos

	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	
	Cause 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

21. 2 Problemas mecánicos

	Ruidos de roces	
	Calentamiento excesivo	
	Vibraciones fuertes	
	Calentamiento de rodamiento excesivo	
	Ruidos de rodamiento	
	Cause 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 posteriores con empresa fabricante
●	Rotor ovalado, árbol deformado	Desmontar el rotor, medidas posteriores 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 infra-cargado	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

21. Eliminação de perturbações

21.1 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.		
	<table border="1"><thead><tr><th>Causa possível da perturbação</th><th>Remédio</th></tr></thead></table>	Causa possível da perturbação	Remédio
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.	

21. 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 corroído.	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.

21. Eliminazione di disturbi

21.1 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

21. 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

21. Verhelpen van storingen

21.1 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 wikkellingstrajecten	
	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
● ● ● ●	Staanerwikkeling 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

21. 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

21. Ophævelse af fejl

21.1 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 fejlårsag	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

21. 2 Fejl, mekaniske

				Slibende lyd
				Høj opvarmning
				Stærke svingninger
				Lejeopvarmning for høj
				Lejelyde
				Mulig fejlårsag
				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

21. Åtgärdande av störningar

21.1 Elektriska störningar

	Motorn startar inte:	
	Motorn har svårt att komma upp i varv	
	Brummande ljud under start	
	Brummande ljud under drift	
	Brummande i takt med den dubbla eftersläpningsfrekvensen	
	Hög uppvärmning vid tomgång	
	För hög uppvärmning vid märkeffekt	
	Hög uppvärmning av enstaka lindningsavsnitt	
	Möjlig orsak till störningen	Åtgärd
● ● ●	Överbelastning	Minska belastningen
●	Avbrott i en fas i matarledningen	Kontrollera omkopplare och matarledning
● ● ●	Avbrott i en fas i matarledningen efter påkoppling	Kontrollera omkopplare och matarledning
●	Nätspänning för låg, frekvens för hög	Kontrollera nättförhållanden
●	Nätspänning för hög, frekvens för låg	Kontrollera nättförhållanden
● ● ● ●	Statorlindning felkopplad	Kontrollera lindningens koppling
● ● ●	Kortslutning i lindningen	Kontrollera lindnings- och isolationsmotståndet, reparation i vår serviceverkstad
● ● ●	Kortslutning mellan faserna	Kontrollera lindnings- och isolationsmotståndet, reparation i vår serviceverkstad
●	Avbrott i kortslutningsburen	Reparation i vår serviceverkstad

21. 2 Mekaniska störningar

			Släpande ljud	
			Hög uppvärmning	
			Starka vibrationer	
			Lageruppvärmning för hög	
			Lagerljud	
			Möjlig orsak till störningen	Åtgärd
●	●	●	Roterande delar ligger mot	Fastställ orsaken, rikta delarna
	●		Lufttillförseln strypt	Kontrollera lufttillförseln
	●		Rotorn ur balans	Demontera och rikta rotorn
	●		Rotor ej rund, axel böjd	Demontera rotor, diskutera vidare åtgärder med tillverkaren
	●		Otillräcklig riktning	Rikta maskinen, kontrollera kopplingen
	●		Obalans i den tillkopplade maskinen	Rikta tillkopplad maskin
	●		Stötar från den tillkopplade maskinen	Kontrollera tillkopplad maskin
	●		Växeln går ojämnt	Kontrollera växeln och ställ den i ordning
	●		Resonans med fundamentet	Förstärk fundamentet efter kontakt med tillverkaren
	●		Förändringar i fundamentet	Leta reda på orsaken, åtgärda och rikta maskinen på nytt
	●		För mycket fett i lagret	Ta bort överflödigt fett
	●		Kylmedietemperaturen överstiger 40 °C	Smörj lager med special fett
	●		V- eller gammaring ligger an	Byt v- eller gammaring , håll föreskrivet monteringsavstånd
	●	●	Otillräcklig smörjning	Smörj enligt anvisningar
	●	●	Lager korroderat	Byt lager
	●	●	För litet lagerspel	Sätt i lager med större luftgrupp
	●		För stort lagerspel	Sätt i lager med mindre luftgrupp
	●		Släpspår i lagerbanan	Byt lager
	●		Stilleståndsrepor	Byt lager
	●		Underbelastat cylinderrullager	Ändra lagret efter tillverkarens anvisningar
	●		Kopplingen trycker eller drar	Rikta maskinen igen
	●		För stor remspänning	Ställ in remspänningen enligt anvisningarna
	●	●	Lagret sitter snett eller är för hårt åtdraget	Kontrollera lagerhålet, kontakta tillverkaren

21. Feil

21.1 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

21.2 Feil, mekanisk

		Mulige årsaker til feil	Utbedring
		slepende lyd	
		høy oppvarming	
		sterke svingninger	
		for høy lageroppvarming	
		lagerlyder	
●	●	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

21. Häiriöiden poisto

21.1 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	
● ● ● ●	Staattorikäätymys liitetty väärin	Käämityksen liitintä tarkastettava
● ● ●	Johdinkierteiden välinen oikosulku	Käämitys- ja eristysresistanssi tarkastettava, kunnostus sopimuskorjaamolla
● ● ●	Vaiheiden välinen oikosulku	Käämitys- ja eristysresistanssi tarkastettava, kunnostus sopimuskorjaamolla
●	Katko häkkikäätymyksessä	Kunnostus sopimuskorjaamolla

21. 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
●	Lieriörullalaakerin kuormitus liian vähäi- stä	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

21. Устранение помех

21.1 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	
	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

21.2 Помехи, механические

			шлифующий шум	
			высокий нагрев	
			сильные колебания	
			большой нагрев подшипника	
			шум в подшипниках	
			возможная причина помех	мероприятие для устранения
●	●	●	трутся движущиеся детали	определить причину, выравнить детали
	●		уменьшен подвод воздуха	проверить пути воздуха
		●	дебаланс ротора	вынять ротор, отбалансировать его
		●	ротор не круглый, вал изгибен	вынять ротор, дальн. мероприятия согласовать с изготовителем
		●	недостаточное выравнивание	выравнить 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 выравнить машину
		●	много смазки в подшипнике	удалить избыточную смазку
		●	температура охл. среды больше 40 °С	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. ролик подшипник	изменить опоры по предписанию изготовителя
		●	муфта давит или тянет	заново выравнить машину
		●	натяжение ремня большое	установить натяжение ремня по предписанию
	●	●	подшипник заклинен или деформирован	проверить отверстие подшипника, запрос у изготовителя

21. Οδηγός βλαβών

21.1 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	Έλεγχος διακόπτη και τροφοδοσίας
• • •	Διακοπή μίας φάσης στην τροφοδοσία μετά την έναρξη λειτουργίας	Έλεγχος διακόπτη και τροφοδοσίας
•	Τάση δικτύου πολύ χαμηλή, συχνότητα πολύ υψηλή	Έλεγχος καταστασεος δικτυου
•	Τάση δικτύου πολύ υψηλή, συχνότητα πολύ χαμηλή	Έλεγχος καταστασεος δικτυου
• • • •	Σφάλμα συρμάτωσης περιέλιξης	Έλεγχος συρμάτωσης περιέλιξης
• • •	Βλάβη στην περιέλιξη	Έλεγχος αντίστασης περιέλιξης και μόνωσης, σέρβις στο εξουσιοδοτημένο συνεργείο
• • •	Βλάβη στις φάσεις	Έλεγχος αντίστασης περιέλιξης και μόνωσης, σέρβις στο εξουσιοδοτημένο συνεργείο
•	Διακοπή στον κλωβό βραχυκύκλωσης	Σέρβις στο εξουσιοδοτημένο συνεργείο

21. 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	Έλεγχος προβληματικών τμημάτων, επαναρύθμιση
•	Μειωμένη είσοδος αέρα	Έλεγχος 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	Έλεγχος συνδεδεμένης μηχανής
•	Ανήσυχος μηχανισμός μετάδοσης	Έλεγχος 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 ειδικογραζο
•	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
•	Υποφορισμένα 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	Έλεγχος διάτρησης εδράνου, ελάτε σε επαφή με τον κατασκευαστή

المحرك لا يدور					
المحرك يدور بصعوبة لقوة أعلى					
حدوث ضوضاء اهتزازية أثناء بدء التشغيل					
حدوث ضوضاء اهتزازية أثناء التشغيل					
اهتزاز عند طور ذبذبة الانزلاق المزدوج					
سخونة مرتفعة عند التشغيل الخالي					
سخونة مرتفعة جدا عند القدرة القياسية					
سخونة مرتفعة في مقاطع الملفات المختلفة					
إجراءات الإصلاح المساعدة		أسباب العطل المحتملة			
تخفيض الحمل	حمل زائد			●	●
يفحص مفتاح وسلك وصل الملف	انقطاع أحد الأطوار في سلك الوصل				●
يفحص مفتاح وسلك وصل الملف	انقطاع أحد الأطوار في سلك الوصل بعد الفتح لبدء التشغيل			●	●
تفحص ظروف تشغيل الشبكة	جهد الشبكة منخفض جدا، الذبذبة عالية				●
تفحص ظروف تشغيل الشبكة	جهد الشبكة عالي جدا، الذبذبة منخفضة	●			
يفحص مفتاح وصل الملف	ملف العضو الثابت يفصل عند الفتح			●	●
تفحص مقاومة الملفات والعزل، يتم الإصلاح في الورشة المتعاقدة	دائرة مغلقة في اللفات			●	●
تفحص مقاومة الملفات والعزل، يتم الإصلاح في الورشة المتعاقدة	دائرة مغلقة في الأطوار			●	●
يتم الإصلاح في الورشة المتعاقدة	انقطاع في قفص الدائرة			●	

حدوث ضوضاء انزلاقية			
سخونة مرتفعة			
ذبذبات قوية			
سخونة المحمل مرتفعة جدا			
ضوضاء صادرة عن المحمل			
أسباب العطل المحتملة	إجراءات الإصلاح المساعدة		
الأجزاء الدوارة تحدث انزلاقات	يكشف عن السبب، تضبط الأجزاء	●	●
تدفق الهواء مختنق	تفحص ممرات الهواء		●
العضو الدوار غير متوازن	يفك العضو الدوار ويوازن	●	
العضو الدوار يدور دون انتظام، عمود الإدارة مثني	يفك العضو الدوار ويتفق على الإجراءات الأخرى مع الشركة المنتجة	●	
التركيب غير سليم	تضبط الماكينة وتفحص وصلة القابض	●	
الماكينة الموصلة غير متوازنة	توازن الماكينة الموصلة	●	
خبطات عن الماكينة الموصلة	تفحص الماكينة الموصلة	●	
مجموعة التروس تحدث ضوضاء	تفحص التروس وتضبط للوضع الصحيح	●	
ذبذبة في الأساس	بعد الاستشارة تتم تقوية الأساس	●	
حدثت تغييرات في الأساس	يعرف السبب، ويصلح الخطأ وتضبط الماكينة من جديد	●	
كمية الشحم كبيرة في المحمل	يستبعد الشحم الزائد	●	
درجة حرارة مادة التبريد أعلى من 40 م	يتم تشحيم المحمل مجددا بالشحم المحدد	●	
، أو القطرية تنزلقان V الحلقة	، أو القطرية، وتركب بالمسافة المحددة V تستبدل الحلقة	●	
كمية التشحيم غير كافية	يتم التشحيم حسب الكمية المحددة	●	●
المحمل متآكل	يستبدل المحمل بأخر جديد	●	●
خلوص المحمل صغير	يركب المحمل بمجموعة تهوية أكبر	●	●
خلوص المحمل كبير	يركب المحمل بمجموعة تهوية أصغر	●	
آثار انزلاق في مجرى السير	يستبدل المحمل	●	
آثار تقعر حوامل	يستبدل المحمل	●	
المحمل الأسطواناني الكروي قدرة تحميله منخفضة	يتم تغيير التحميل حسب تعليمات الشركة المنتجة	●	
وصلة القابض تضغط أو تشد	يتم ضبط تركيب الماكينة من جديد	●	
قوة شد السيور كبيرة	يضبط شد السيور حسب القواعد المحددة	●	
المحمل مطرف أو مشدود	يفحص تجويف المحمل، نسأل الشركة المنتجة	●	●