

# Betriebs- und Wartungsanleitung

für Drehstrom-Asynchronmotoren mit Kurz-  
schlussläufer

gemäß

EG - Maschinen - Richtlinie

# Gliederung

## 1. Maschinenkennzeichnung

- 1.1 Wartungsrelevante Hinweise (Anschrift des Importeurs, Anschriften von Service- Betrieben usw.)

## 2. Normen und Vorschriften

## 3. Einsatzbedingung

- 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung
- 3.2 Arbeitsplatz und Bedienpersonal

## 4. Anlieferung

## 5. Einlagerung

## 6. Aufstellung

- 6.1 Aufstellungsort
- 6.2 Montage von Antriebselementen
- 6.3 Auswuchtzustand
- 6.4 Motoren mit Zylinderrollenlagern

## 7. Inbetriebnahme

- 7.1 Isolationskontrolle
  - PTC-Kaltleitertemperaturfühler
  - Platin-Meßwiderstände Pt 100
- 7.2 Erstinbetriebnahme
  - Laufruhe
  - Laufgeräusche
  - Schmierung
  - Elektrischer Anschluss

7.3 Wiederinbetriebnahme

7.4 Einschalten

7.5 Überstromschutzeinrichtung

7.6 Temperaturüberwachung

## 8. Wartung und Inspektion

8.1 Reinigung

8.2 Betrieb im Freien

8.3 Schmier- und Wartungsanleitung für Wälzlager

- Allgemeines
- Motoren ohne Nachschmiereinrichtung
- Motoren mit Nachschmiereinrichtung
- Motoren mit Nachschmiereinrichtung und selbsttätigem Fettmengenregler
- Hinweise zur Nachschmierung

8.4 Ersatzteile

## 1. Maschinenkennzeichnung

Maschinen-Typ :	
Kunde :	
Artikel Nr.:	
Leistung :	
Synchrondrehzahl :	
Asynchrondrehzahl :	
Spannung :	
Frequenz :	
Leistungsfaktor $\cos\varphi$ :	
Schaltung :	
Nennstrom :	
Schutzart :	
Isolierstoffklasse :	
Bauform :	
Betriebsart:	

## 1.1 Wartungsrelevante Hinweise (Anschrift des Importeurs, Adressen von Servicebetrieben usw.)

Eventuell anfallende Serviceleistungen sind grundsätzlich über den jeweiligen Importeur:

bzw. vom Hersteller:

Firma: E. KRETZSCHMAR  
Antriebs- und Verfahrenstechnik  
Entwicklungs- und Vertriebs- GmbH  
Alte Schulstraße 32

D – 51515 Kürten - Bechen

Telefon + 49. 22 07 / 709 - 01

Telefax + 49. 22 07 / 6713

zu beziehen.

## 2. Normen und Vorschriften

Die in dieser Betriebs- und Wartungsanleitung angeführten Drehstrom-Asynchronmotoren entsprechen den Bestimmungen für umlaufende elektrische Maschinen und den deutschen Industrienormen, insbesondere DIN VDE 0530 sowie IEC 34

Titel	DIN VDE	IEC
Nennbetrieb und Kenndaten für umlaufende elektrische Maschinen	DIN VDE 0530, T 1	34 –1 85
Schutzarten umlaufender elektrische Maschinen	DIN VDE 0530, T 5	34 –5
Kühlarten umlaufender elektrische Maschinen	DIN IEC 34, T 6	34 –6
Bauformen umlaufender elektrische Maschinen	DIN IEC 34, T 7	34 –7
Anschlussbezeichnung und Drehsinn für elektrische Maschinen	DIN VDE 0530, T 8	34 –8
Oberflächengekühlte Drehstrommotoren für Aussetzbetrieb - Anbaumaße	DIN 42 681	72 –1
Zylindrische Wellenenden für elektrische Maschinen	DIN 748, T 3	72
Kegelige Wellenenden für elektrische Maschinen	DIN 1448	
Geräuschemission Grenzwerte	DIN VDE 0530, T 9	34 –9
Eingebauter thermischer Schutz		34 –11
Befestigungsflansche für elektrische Maschinen	DIN 42 948	72 –2
Schwingstärken von rotierenden elektrischen Maschinen	DIN ISO 2373	34 -14
Bestimmungen für elektromagnetische Geräte	DIN VDE 0580	
(Radial-) Rillenkugellager	DIN 625	
(Radial-) Schrägkugellager	DIN 628	
Zylinderrollenlager	DIN 5412	

## 3. Einsatzbedingungen

### 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Bezüglich der bestimmungsgemäßen Verwendung der Drehstrom-Asynchronmotoren geht der Hersteller von den Einsatzbedingungen aus, die den durch den Kunden vorher festgelegten Spezifikationen entsprechen.

Diese Betriebs- und Wartungsanleitung enthält Hinweise und Empfehlungen für den Einsatz der Motoren, um:

- die Sicherheit von Personen und Sachen,
- die Erhaltung der Funktionsfähigkeit und
- die Erleichterung der Instandhaltung

zu gewährleisten bzw. zu fördern.

### 3.2 Arbeitsplatz und Bedienpersonal

Die Gestaltung der Arbeitsplätze und die Qualifikation des Bedienungspersonals als Voraussetzung für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Motoren obliegt deren Betreibern.

Die von uns gefertigten Drehstrom-Asynchronmotoren erfüllen die Forderungen nach DIN VDE 3100 (Gerätesicherheit) und DIN EN 292.

Die Motoren sind so ausgelegt bzw. konstruiert, dass sie die Pegelwerte, die in den entsprechenden Ausrüstungsnormen und anderen Schriftstücken, die die Pegelwerte der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) festlegen, nicht überschreiten.

## 4. Anlieferung

Bei Erhalt der Motoren sind diese sofort auf sichtbare Transportschäden zu überprüfen. Etwaige Schäden müssen sofort auf dem Frachtbrief notiert und vom Fahrer durch Unterschrift bestätigt werden.

Weiterhin muss unverzüglich Meldung an den Spediteur, mit Kopie an den Hersteller, erfolgen.

Auf Kundenwunsch erhalten große Drehstrom-Asynchronmotoren mit empfindlichen Lagern ab Werk eine Läuferhaltevorrückung, um die Lager beim Transport vor Beschädigungen durch Stöße und Vibrationen zu schützen. Diese ist erst vor dem Aufziehen der Antriebselemente zu entfernen.

Soweit vorhanden sind beim Anheben der Motoren die dafür vorgesehenen Ringschrauben bzw. Ösen an den Tragstegen am Gehäusekörper zu verwenden. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass beim Anheben keine Anbauteile wie Lüfterhauben, Fremdlüfter, Tachogeneratoren, Impulsgeber usw. beschädigt werden.

Es ist nicht statthaft, Trageile um Wellen, Lagerblöcke, Kupplungen, Schutzhauben oder dergleichen zu schlingen. Maschinen oder Aggregate auf Grundrahmen müssen unter Verwendung der Aufhängevorrichtungen im Grundrahmen angehoben werden - niemals an den Tragösen der Einzelmaschinen!

Aggregate, die nicht im kompletten Zustand transportiert werden dürfen, sind durch ein entsprechendes Hinweisschild an der Grundplatte gekennzeichnet.

Außerdem dürfen beim Transport zerlegter Motoren keine Stahlseile zum Heben von Rotoren um die Lagerstellen gelegt werden - falls nicht anders möglich, muss für einen Schutz gesorgt werden. In Sonderfällen bzw. bei sonstigen Unklarheiten bitten wir um Rücksprache.

Beim Absetzen ist darauf zu achten, dass man die Motoren sanft auf den Boden aufsetzt. Flanschmotoren sollten gegen Wegrollen gesichert werden.

## 5. Einlagerung

Erfolgt keine sofortige Inbetriebnahme der Motoren oder werden diese für längere Zeit außer Betrieb gesetzt, so sind sie an einem trockenen, staub- und erschütterungsfreien Ort zu lagern.

Elektrische Motoren dürfen nicht unverpackt im Freien lagern, bei Lagerung im Freien ist eine Schutzabdeckung gegen Niederschlag vorzusehen.

Im Falle großer Temperaturschwankungen oder hoher Luftfeuchtigkeit ist die Einschaltung der ggf. eingebauten Stillstandsheizung angebracht (erforderlichenfalls bitte die Nachrüstung beim Hersteller anfragen).

Maßnahmen gegen Kondenswasserbildung sind zu ergreifen. Blanke Wellenenden sind mit Lack oder Fett gegen Korrosion zu schützen.

Bei größeren Motoren ohne Transportsicherung (Festsetzung der Welle) empfehlen wir, den Läufer in gewissen Zeitabständen etwas zu verdrehen.

Hierdurch vermeidet man an den Laufflächen, wegen hoher punktueller Lagerbelastung, Stillstandsmarken. Es wird empfohlen, vibrationsdämpfende Unterlagen, z.B. Gummimatten zu verwenden.

## 6. Aufstellung

### 6.1 Aufstellungsort

Die Motoren sind auf einem ebenen erschütterungsfreien Fundament zu befestigen.

**Achtung:** Alle Befestigungsfüße müssen plan aufliegen. Etwaige Höhenunterschiede sind mittels Unterlegblechen auszugleichen und erst dann sind die Befestigungsschrauben festzuziehen. Andernfalls besteht die Gefahr des Verziegens und Bruchs des Motorgehäuses.

Insbesondere bei Montage des Motors auf Stahlkonstruktionen sind ausreichende Versteifungen gegen unzulässige Vibrationen durch Resonanzerscheinungen vorzusehen. Derartige Probleme treten verstärkt bei Schnellläufern (2-/ 4- polig) auf.

Es ist auf die ungehinderte Zufuhr der angesaugten Kühlluft zu achten. Bei Fremdbelüftung muss die auf dem Leistungsschild angegebene Kühlluftmenge zur Verfügung stehen, wobei auch der ggf. angegebene Druckabfall zu berücksichtigen ist.



Insbesondere bei Maßnahmen zur Geräuschdämmung (z.B. Aufstellung innerhalb einer Schallschluckhaube) ist auf ausreichend Kühlluftzufuhr zu achten. Hierzu ist eine wirksame Kühlluftüberwachung (mechanisch oder thermisch) zu empfehlen.

Die Schutz- und Kühlart der Motoren ist vom Kunden entsprechend den Bedingungen am Aufstellungsort zu wählen.

Bei Unklarheiten bitten wir um Rücksprache mit dem Hersteller.

## 6.2 Montage von Antriebselementen

Beim Zusammenbau von Maschinen, die nicht als Einheit geliefert werden, dürfen nur die als zusammengehörig gekennzeichneten Bauteile Verwendung finden.

Vor dem Aufziehen von Übertragungselementen (Kupplungen, Riemenscheiben usw.) ist das Wellenende sorgfältig zu säubern (Korrosionsschutzfarbe entfernen), einzufetten bzw. mit einer Gleitpaste einzureiben.

Weiterhin ist die evtl. vorhandene Transportsicherung (Wellenfestsetzung) zu entfernen bzw. sind nach Konstruktionsart Schrauben oder Klemmstücke zu lösen, ggf. besondere Hinweise beachten.

Es wird empfohlen, vor der Montage der Übertragungselemente, die aufzuziehenden Passteile anzuwärmen, um sie ohne übermäßigen Kraftaufwand zügig und mittels geeigneter Vorrichtungen auf die Welle schieben zu können.

In jedem Fall sind harte Schläge oder Stöße zu vermeiden, da andernfalls mit Lagerschäden zu rechnen ist, ggf. die Montagehinweise der Kupplungshersteller beachten.

## 6.3 Auswuchtzustand

Es dürfen grundsätzlich nur Kupplungen mit einwandfreier, d. h. gleichmäßiger Mitnehmerteilung, Verwendung finden. Für den kompletten Satz elastischer Übertragungselemente ist unbedingt auf identischen Elastizitätsfaktor und Qualitätszustand zu achten.

Jede Ungleichförmigkeit verursacht, besonders bei hohem Drehmoment, infolge von Kurbelkräften im Wellenbereich, Biegeschwingungen mit der Gefahr schwerer Motorschäden durch Anschleifen des Läufers im Ständerblechpaket. Insbesondere bei Spezialkupplungen die Herstellerhinweise zur Montage und Ausrichtung beachten. Riemenscheiben usw. müssen dynamisch und möglichst bei Betriebsdrehzahl ausgewuchtet sein.

Bei Kupplungsbetrieb sind Wellen axial und radial gegeneinander auszurichten. Es sind die Montagehinweise der Kupplungshersteller bezüglich Methoden, Toleranzen usw. zu beachten.

Bei Riementrieb ist darauf zu achten, dass die beiden zusammengehörigen Scheiben fluchten, d.h. beide Wellen müssen parallel zueinander liegen und die Verbindungslinie zwischen den Scheibenmitten muss mit den Wellen einen rechten Winkel bilden. Auch ist darauf zu achten, dass die Riemenvorspannung nach den Richtlinien der Riemenhersteller erfolgt. Unnötig hohe Vorspannung bedeutet Gefahr für Wellen und Lager.

Falls zum Zeitpunkt der Motorbestellung der Einsatz mit Riemen- oder Ritzeltrieb nicht besprochen wurde, muss eine Rücksprache mit **E. KRETZSCHMAR GmbH**, mit Angabe der technischen Übertragungsdaten inkl. der Abmessungen zwecks Klärung des Festigkeitsnachweises hinsichtlich Wellen- und Lagerbelastung erfolgen.

Für hohen radialen Riemenzug ist unter Umständen der Einsatz einer Vorgelegewelle zur Motorwellenentlastung notwendig.

Gleichfalls sollten Sie uns etwaige Axialdruck- / Axialzuglasten mitteilen, um die Lagerauslegung zu überprüfen.

Der Auswuchtzustand des Motors ist in Anlehnung an die DIN ISO 8821 (Auswuchten von Rotoren und damit verbundenen Teilen) und DIN ISO 2373 kundenspezifisch festgelegt.

- Motore, die nach der Vereinbarung "Volle Passfeder" ausgewuchtet sind erhalten keine Kennzeichnung.
- Motore, die nach der Vereinbarung "Halbe Passfeder" ausgewuchtet sind, werden mit dem Buchstaben H in der Nähe der Nut (Stirnfläche der Welle) gekennzeichnet.
- Motore, die nach der Vereinbarung "Keine Passfeder" ausgewuchtet sind, werden mit dem Buchstaben N in der Nähe der Nut (Stirnfläche der Welle) gekennzeichnet.

Je nach Auswuchtzustand des Motors sind entsprechend ausgewuchtete Übertragungselemente zu verwenden!

Unsere Motoren sind in Anlehnung an die DIN ISO 8821 sowie Beurteilungsmaßstab VDI 2056 ausgewuchtet und geprüft.

Bei Unklarheiten bitten wir um Rücksprache mit dem Hersteller, um vibrationsfreien Lauf mit optimaler Lagerlebensdauer zu gewährleisten.

## 6.4 Motoren mit Zylinderrollenlagern

Unter bestimmten Umständen kann es bei Drehstrom-Asynchronmotoren mit verstärkter Lagerung (Zylinderrollenlager antriebsseitig) zu Abrollstörungen kommen. Im speziellen treten diese Probleme bei schnelllaufenden ( 4-/ 2- poligen) Motoren kleiner bis mittlerer Baugröße, bei sehr geringer radialer Belastung, auf. Unerwartete Erhöhung der Lagertemperatur ist die Folge. Abhilfe ist, nach Rücksprache mit **E. KRETZSCHMAR GmbH**, durch eine andere Lagerauswahl möglich.

Wesentlich für die Lagerentscheidung ist das gesamte Antriebskonzept unter Berücksichtigung thermischer Längenausdehnung der Wellen sowie Radial- / Axiallasten.

### Warnung! Sicherheitshinweise!

- Unvorschriftsmäßiges Aufstellen führt zu Sach- und Personenschäden!
- Das Anschließen, Aufstellen und Erden muss entsprechend der nationalen Vorschriften erfolgen!
- In explosionsgefährdeter Umgebung sind die einschlägigen Sondervorschriften zu beachten!

## 7. Inbetriebnahme

### 7.1 Isolationswiderstandskontrolle

Der Isolationswiderstand der Wicklung gegen Masse sowie der Wicklungsteile untereinander, muss vor Inbetriebnahme bzw. vor Wiederinbetriebnahme nach längerer Lagerung gemessen werden und für den Verwendungszweck den gültigen Vorschriften genügen. Prüfspannung: 1000 V (DC).

Die Mindestanforderung für Betriebsbereitschaft, auf 20° C Wicklungstemperatur bezogen, beträgt 300 MOhm.

Saubere, trockene Wicklungen weisen ein Vielfaches der aufgeführten unteren Grenzwerte auf. Bei Vergleich gilt: Kleinere Motoren müssen wegen der kürzeren Kriechwege höhere Werte aufweisen als große Motoren.

Im Zweifelsfalle bitten wir vor Inbetriebnahme der Motoren um Rücksprache **E. KRETZSCHMAR GmbH**.

Die Messung des Isolationswiderstandes hat bei nicht angeschlossenem Motor zu erfolgen, der Motor und das Innere des Klemmenkastens müssen sauber sein.

Für größere Drehstrom-Asynchronmotoren kann zur weiteren Beurteilung der Wicklungsisolation der Polarisationsindex (PI) herangezogen werden. Der Isolationswiderstand bzw. Ladestrom wird sowohl nach einer Minute als auch nach zehn 10 Minuten Messdauer erfasst. Der 10-Minutenwert wird durch den 1-Minutenwert dividiert. Das Ergebnis soll mindestens 1,5 betragen.

**Achtung:** Werden die angeführten Grenzwerte des Isolationswiderstandes durch Einwirkung von Feuchtigkeit unterschritten, so ist eine sorgfältige Nachtrocknung der Wicklung nur im Einvernehmen mit **E. KRETZSCHMAR GmbH** durchzuführen!

Die Nachtrocknung kann z.B. durch Wicklungserwärmung mittels Gleichstrom (z.B. Schweißumformer) erfolgen. Dabei darf die Stromstärke nicht höher als die Hälfte des Wicklungsnennstromes sein, und die Wicklungstemperatur ist ständig der betreffenden Isolierstoffklasse entsprechend zu überwachen (evtl. auf Grundlage der Messung der Kupfer-Widerstandserhöhung).

Die Wicklungsphasen sind öfters zu wechseln!

Zur Nachtrocknung von Kurzschlussläufer-Motoren kann auch Drehstromspeisung mit entsprechend verringerter Spannung (ca. 5-6 % der Maschinennennspannung) bei festgebremstem Rotor erfolgen. Dieses Verfahren kann bei Schleifringen mit Wicklungsbandagen aus Stahl wegen induktiver Zusatzerwärmung Probleme verursachen. Auch muss bei stillstehendem Rotor unbedingt die Entstehung von Stromübergangsmarkierungen auf den Ringen verhindert werden!

Geschlossene Bauformen sind durch Abnahme etwaiger Kühler oder mindestens im Bereich von Bedienklappen, Luftspaltmessöffnungen oder Klemmplatten bzw. Blinddeckeln zu öffnen, um einen Luftaustausch zu ermöglichen (evtl. trockene Luft durchblasen).

## PTC-Kaltleitertemperaturfühler

Bei Drehstrom-Asynchronmotoren mit thermischem Wicklungsschutz mittels Kaltleitern ist besonders darauf zu achten, dass die Trocknungstemperatur unterhalb der vorgegebenen Temperatur der jeweiligen Isolierstoffklasse des Motors liegt. PTC-Kaltleiter dürfen nur mit einer Messspannung unter 2,5 V (DC) geprüft werden.

## Platin-Messwiderstände Pt 100

Messwiderstände Pt 100 (100 Ohm bei 0° C) ermöglichen in Verbindung mit dafür geeigneten Messverstärkern und Anzeigeelementen exakte Wicklungstemperaturmessungen. Kontrolle ist auch mittels Widerstandsmessbrücke oder Widerstandsmesser mit niedrigem Messstrom möglich (Widerstandsänderung = 0,385 Ohm/K, das heißt z.B. gemessen 138,5 Ohm = Wicklungstemperatur von 100° C).

## 7.2 Erstinbetriebnahme

**Unbedingt beachten:** Vor der ersten Inbetriebnahme des Motors Betriebs- und Wartungsanleitung sorgfältig lesen!

Vor Inbetriebnahme den Rotor von Hand durchdrehen und nach etwaigen ungewöhnlichen Geräuschen abhören.

Es wird von **E. KRETZSCHMAR GmbH** empfohlen, die Motoren zunächst mindestens eine Stunde im unbelasteten Zustand, d.h. nicht mit der Arbeitsmaschine gekuppelt, laufen zu lassen. Ein ordnungsgemäßer Lauf ist gegeben, wenn keine unzulässigen Vibrationen oder unregelmäßigen Lagergeräusche zu bemerken sind.

## Laufruhe

Die bei **E. KRETZSCHMAR GmbH** gefertigten Drehstrom-Asynchronmotoren wurden vor Auslieferung hinsichtlich Laufruhe geprüft. Sollten sie dennoch unerklärliche Vibrationen zeigen, so ist zur Eingrenzung der Ursache zunächst der Motor von der Arbeitsmaschine zu trennen und erneut anzufahren.

Ist die Laufruhe immer noch unbefriedigend, könnte die Ursache ein unterschiedlicher Auswuchtzustand des Motors und der Verbundteile (Kupplung, Riemenscheibe usw.) sein oder die Eigenfrequenz des Fundamentes liegt zu dicht bei der Motordrehfrequenz. Erfahrungsgemäß treten Eigenfrequenzprobleme im Allgemeinen nur bei 2-poligen Motoren auf.

Um die Wuchtqualität des Motors allein korrekt prüfen zu können, muss er ohne Verbundteile und mit der angegebenen Wuchtvereinbarung (Vereinbarung: "Volle-", "Halbe-", "Keine Passfeder"), auf neutraler Unterlage (z.B. Gummipplatten oder Schwingmetallen) betrieben und die Schwinggeschwindigkeiten (mm/sek.) gemessen werden.

Motoren im Kupplungsbetrieb, d.h. mit geringer radialer Belastung, zeigen manchmal trotz korrekter Auswuchtung unerwartete Vibrationen. Ursache hierfür könnte ein "Springen" des Rotors aufgrund erhöhter Lagerluft sein. Bei Einsatz von Lagern mit verringerter Lagerluft kann dieses Problem beseitigt werden.

Bei Motoren mit 2 Rillenkugellagern sollte das Loslager (z.B. mit Tellerfedern) vorgespannt werden.

### Lagergeräusche

Schlagende bzw. klopfende Geräusche in den Lagerkammern lassen auf Lagerschäden schließen. Lagerschäden können durch Transport, längere Standzeit etc. entstehen. Kreischendes Geräusch deutet auf durchrutschende Rollen der Zylinderrollenlager hin. Ggf. ist ein noch nicht vollständig aufgebauter Fettschmierfilm (gelegentlich bei unbelasteten Rollenlagern zu beobachten) die Ursache der Geräusche.

Neben Horchstab oder Stethoskop zur subjektiven Beurteilung durch den Fachmann kommen zur Lagerbeurteilung mittels der SPM-Methode z.B. tragbare Messgeräte SPM 43 A oder T 2000 in Frage.

Bei allen Laufgeräuschen sind hinsichtlich Lautstärke die unterschiedlichen Konstruktionsarten der Motorgehäuse zu bedenken (Gussgehäuse erscheinen immer ruhiger als z.B. geschweißte Stahlkonstruktionen mit Röhrenkühlern).

### Schmierung

Die Schmier- und Wartungshinweise für Wälzlager sind unbedingt zu beachten!

Wälzlager erhalten vor Auslieferung zur Erstschmierung die nötige Fettmenge optimaler Qualität (Spezifikation ggf. bei **E. KRETZSCHMAR GmbH** anfordern).

Die Temperatur der Wälzlager kann bis zu 50 K über der Umgebungstemperatur von 40° C liegen, höhere Temperaturen sind nach Rücksprache unter bestimmten Voraussetzungen möglich.

### Elektrischer Anschluss

**Achtung:** Die Netz- und gewünschten Betriebsdaten mit den Angaben auf dem Motorleistungsschild vergleichen!

Die Schaltungsart ist unbedingt zu beachten!

Was die zulässigen Spannungsschwankungen betrifft, gilt für elektrische Maschinen die DIN VDE 0530, die mit der IEC 34-1 harmonisiert ist und eine Toleranz von  $\pm 5\%$  normt. Bezugsgröße ist die auf dem Leistungsschild genannte Nennspannung.

Die Daten auf dem Leistungsschild beziehen sich (mit Toleranzen), wenn nicht anders angegeben gemäß DIN VDE 0530 auf max. 40° C Umgebungstemperatur bei einer maximalen Aufstellungshöhe von 1000 m über NN.

Der Anschluss hat unter Verwendung vorschriftsmäßiger Kabel fachgerecht und gemäß den örtlichen Installationsvorschriften zu erfolgen.

Alle Anschlussklemmen müssen fest angezogen sein, da andernfalls mit starker Erwärmung und damit Isolationszerstörung zu rechnen ist.

Die Anschlüsse etwaiger Temperaturüberwachungseinrichtungen (Pt 100-Meßwiderstände, PTC-Kaltleiter, Bimetall-Temperaturwächter) für Wicklung und Lager

sowie Stillstandsheizung usw. befinden sich entweder in einem zusätzlichen Hilfsklemmenkasten oder im Hauptklemmenkasten inkl. Anschlussschema und technischen Daten. Im Interesse der Betriebssicherheit ist die Nutzung dieser Einrichtungen erforderlich. Zur Gehäuseerdung sind Klemmenstellen entweder im Klemmenkasten oder darunter am Motorfuß vorhanden.

Zur Vermeidung von unter Umständen schwerwiegenden Schäden bei Falschanschluss bitten wir nötigenfalls um Rücksprache.

Das im Klemmenkastendeckel befindliche Anschlussschema ist zu beachten. Dabei ist besondere Sorgfalt bei spannungs- oder polumschaltbaren Motoren notwendig.

Bei Stern / Dreieck-Anlaufschaltung muss das Umschalt-Zeitrelais so eingestellt sein, dass die Weiterschaltung Stern- auf Dreieckschaltung erst nach Überschreiten des Kippmomentes (nach Abklingen des Stern- Anlaufstromes) erfolgt. Nur in Sonderfällen können nach Rücksprache, nach Überprüfung der Hochlaufzeit, andere Bedingungen vorgesehen werden (z.B. bei Ventilatorantrieben mit größerem Massenträgheitsmoment).

Außerdem müssen bei Anlaufschaltung von Drehstrom-Asynchronmotoren mit Kurzschlussläufer die thermischen Auslöser den Wicklungsstrangstrom in den Dreiecksverbindungen zwischen Motor und Schalter (Schütz) erfassen und sind deshalb auf den niedrigeren Sternstrom ( $= 0,577 \times \text{Motornennstrom}$ ) einzustellen.

Für den netzseitigen Motorschutz muss ein Schaltgerät im Zusammenwirken mit einer passend zum Motor ausgelegten Kurzschlussschnellauslösung und auf den Wicklungs-nennstrom eingestellten thermischen Auslösern verwendet werden.

Bei gleichsinnigem Anschluss der Netzphasen L1 L2 L3 (RST) an die Motorklemmen U1 V1 W1 wird sich die Motorwelle von außen gegen den Wellenzapfen gesehen rechts herum drehen (Drehrichtung im Uhrzeigersinn). Wird Linkslauf gewünscht, sind zwei Phasen gegeneinander zu tauschen.

Bei Motoren, die, z.B. aufgrund drehrichtungsabhängiger Lüfter bzw. Fremdlüfter, nur für eine Drehrichtung geeignet sind, besteht eine entsprechende Kennzeichnung in Form eines Drehrichtungspfeils am Motorgehäuse oder an der Lüfterhaube. Eine entgegengesetzte Drehrichtung ist unzulässig, da eine Überhitzung aufgrund Kühlluftmangel folgen würde.

Eine Drehrichtungsänderung ist in einem solchen Fall nur mit neuen bzw. geänderten Lüftern möglich, unter Umständen wird eine neuerliche Auswuchtung des Rotors notwendig!

Bei Frequenz-Umrichter-Betrieb sind die Vorschriften des Frequenzumrichter-Herstellers zu beachten.

## Warnung! Sicherheitshinweise!

- Spannung und sich drehende Maschinenteile bedeuten Lebensgefahr!
- Unvorschriftsmäßiges Aufstellen, Betreiben und Warten führt zu Sach- und Personenschäden!
- Das Anschließen muss entsprechend den nationalen Vorschriften erfolgen!
- Vor Inbetriebnahme müssen alle Überwachungs- und Schutzeinrichtungen fertig installiert und auf Funktion geprüft sein!
- Die elektrische Maschine darf nur gemäß Leistungsschildangaben betrieben werden!
- Die Kühlung muss während der gesamten Betriebszeit zuverlässig gewährleistet sein!
- Betriebsbedingte Gehäusetemperaturen können Verbrennungen verursachen!
- Leicht entzündbare Materialien müssen von der Maschine ferngehalten werden!

## 7.3 Wiederinbetriebnahme

Bei der Wiederinbetriebnahme nach längerem Stillstand ist gemäß Punkt 7.1 Isolationswiderstandskontrolle und 7.2 Erstinbetriebnahme zu verfahren.

## 7.4 Einschalten

Die elektrische Installation des Motors hat so zu erfolgen, dass das Einschalten nur durch absichtliche Betätigung einer hierfür vorgesehenen Befehlseinrichtung möglich ist. Bei direkter Einschaltung sind die Schutzeinrichtungen so einzusetzen, dass nach dem Auslösen alle Außenleiter abgeschaltet werden.

Eine Gefährdung von Personen gemäß DIN EN 292 ist dabei unbedingt auszuschließen!

## 7.5 Überstromschutzeinrichtung

Eine Belastung des Motors durch unzulässig hohe Stromstärke ist nicht gestattet! Stromabhängig verzögerte Auslöser oder Relais sind auf den Motornennstrom einzustellen. Sie sind ferner so auszuwählen, dass der Motor auch im Kurzschlussfall (d.h. bei festgebremstem Rotor) thermisch geschützt wird. Diese Forderung gilt als erfüllt, wenn die Auslösezeit, die aus der Auslösekennlinie (Anfangstemperatur 20° C) für das Verhältnis  $I_A/I_N$  zu entnehmen ist, nicht größer ist als die für die betreffende Temperaturklasse angegebene Erwärmungszeit  $t_E$ .

## 7.6 Temperaturüberwachung

Eine Temperaturüberwachung kann, nach Kundenwunsch, mittels PTC-Kaltleiter (nach DIN 44081 bzw. 44082), Bimetall-Temperaturwächter (nach VDE 0631) oder Platin-Messwiderstände PT 100 (nach DIN IEC 751) erfolgen.

Besteht die Temperaturüberwachung aus PTC-Kaltleitertemperaturfühlern, so ist der Motor durch ein entsprechendes Zusatzschild "Kaltleitertemperaturfühler" gekennzeichnet.

## 8. Wartung und Inspektion

Die Wartung erstreckt sich im wesentlichen auf die Lagerwerkstoffe, die Isolationsstoffe und die Säuberung entsprechend den Betriebsbedingungen.

Die Einhaltung der Betriebsbedingungen und die Umsetzung der vom Hersteller empfohlenen Wartung, Inspektion und Revision durch den Betreiber hat maßgeblich Einfluß auf die Lebensdauer der Motoren.

Hierzu ist unsere Schmier- und Wartungsanleitung für Wälzlager sowie die Hinweise in den speziellen Montage-, Bedienungs- und Wartungsanleitungen zu beachten. Wir bitten ggf. um Rücksprache mit **E. KRETZSCHMAR GmbH**.

### 8.1 Reinigung

Die Reinigung der Motoren von Staubabsatz soll mittels Staubsauger oder Blasebalg erfolgen. Auf keinen Fall darf öl- oder wasserhaltige Pressluft verwendet werden.

Es ist unbedingt zu vermeiden, dass Schmutz in das Innere der Motoren hineingeblasen wird.

Bei Motoren mit Röhrenkühlern ist sorgfältig darauf zu achten, dass sich die Rohre nicht mit Schmutz zusetzen. Die Rohre lassen sich zweckmäßig mit einer Bürste reinigen.

Motoren, die längere Zeit unter extremen klimatischen Bedingungen, Raumtemperatur größer 40° C und relative Luftfeuchtigkeit größer 95%, stillstehen, können bei einem Isolationswiderstand der geringfügig unter dem Grenzwert von 300 MOhm liegt noch in Betrieb genommen werden, vorausgesetzt sie sind in einem sauberen Zustand.

In jedem Fall ist eine Rücksprache mit **E. KRETZSCHMAR GmbH** notwendig.

### 8.2 Betrieb im Freien

Bei Betrieb der Motoren im Freien ohne Schutzdach (nur bei Motoren mit Mindestschutzart IP 44 und Normalklima möglich) ist ein erhöhter Wartungsaufwand besonders bei längeren Stillstandszeiten erforderlich.

Die im Freien betriebenen Motoren sollten zur Minderung der Korrosion durch Kondens- und Regenwasser, monatlich mindestens eine Stunde in Betrieb genommen werden.

Bei Stillstand der Motoren im Winter ist die Blockierung des Außenventilators durch Schnee und Eis zu verhindern.

### Warnung! Sicherheitshinweise!

- Unvorschriftsmäßiges Warten führt zu Sach- und Personenschäden!
- Alle Arbeiten am Motor, mit Ausnahme des Nachschmierens, dürfen nur bei Stillstand, im abgeschalteten und gegen Wiedereinschaltung gesicherten Zustand, durchgeführt werden!
- Montage- und Wartungsarbeiten sowie Bedienung dürfen nur von dafür ausgebildeten Personen durchgeführt werden!
- Die Betriebs- und Wartungsanleitung ist zu beachten!



## 8.3 Schmier- und Wartungsanleitung für Wälzlager

### Allgemeines

Wälzlager sind Präzisionsteile. Entscheidend für die Bewährung im Betrieb ist in jedem Fall eine zweckentsprechende Schmierung.

Ein vibrationsarmer Lauf und die Einhaltung der jeweiligen Lagerbelastbarkeiten sind unbedingte Voraussetzung für eine hohe Lagerlebensdauer.

Es ist unbedingt die auf den Nachschmierhinweisschildern angegebene Fettsorte zur Nachschmierung zu verwenden. Hierdurch werden mit Sicherheit Lagerschäden aufgrund falschen Schmiermitteleinsatzes vermieden.

Es sind die genannten Schmierintervalle einzuhalten, Überfettung der Lager kann zu Schäden führen.

Ungünstige Betriebsverhältnisse können Korrekturen hinsichtlich der Schmiervorschriften erforderlich machen - nötigenfalls bitten wir um Rücksprache.

**Zur Beachtung:** Das Lagerfett verliert nach längerem Maschinenstillstand, unter ungünstigen Bedingungen und Umwelteinflüssen, seine guten Schmiereigenschaften!

Bei Unklarheiten sind die Lagerhersteller, Schmiermittelhersteller bzw. der Motorenhersteller zu konsultieren.

### Motoren ohne Nachschmiereinrichtung

In der Regel reicht die Erstbefettung für das Erreichen der ausgelegten Lagerlebensdauer, da Motoren ohne Nachschmiereinrichtung mit einer „for-life“-Schmierung versehen sind, d.h. die Fettgebrauchsdauer liegt über der Lebensdauer der Lager.

Die „for-life“-geschmierten Lager sind herstellerseitig mit 30 bis 40% des freien Raumes mit einem geeigneten Fett gefüllt.

Ein Fettwechsel oder ein Austausch der Lager bei Lagern mit beidseitigen Dichtscheiben ist erforderlich, wenn durch höhere Temperaturen, Einfluss von Verunreinigungen (Wasser, aggressive Medien) oder durch hohe mechanisch-dynamische Beanspruchungen des Fettfilms auf den Funktionsflächen die Fettgebrauchsdauer wesentlich geringer ist als die zu erwartende Lagerlebensdauer.

Falls eine Neueinfettung - auch nach langer Stillstandszeit - erforderlich wird, muss das alte Fett vollständig entfernt werden, wobei Lagerdeckel und Lager mit Benzin oder Kaltreiniger sorgfältig auszuwaschen sind. Danach die Wälzlager mit neuem Fett ausstreichen und beide Lagerdeckel zu 1/3 mit Fett füllen.

Bei Unklarheiten bitten wir um Rücksprache mit **E. KRETZSCHMAR GmbH**.

Eine größere Fettfüllung führt zu unzulässiger Erwärmung der Wälzlager und ist daher auf jeden Fall zu vermeiden!

Nachdem die Lagerdeckel wieder angebaut sind, ist, wenn möglich, der leichte Lauf des Motors von Hand zu prüfen.

Eine Beobachtung des Motors bei der Wiederinbetriebnahme ist empfehlenswert. Geräusche und stark erhöhte Erwärmung deuten auf Fehler hin. Eine sorgfältige Kontrolle der Vorgehensweise bei der Neueinfettung ist in diesem Fall durchzuführen. Bei Unklarheiten bitten wir um Rücksprache mit **E. KRETZSCHMAR GmbH**.

## Motoren mit Nachschmiereinrichtung

An jeder Schmierstelle der Motoren ist ein Nachschmierhinweisschild angebracht, auf welchem die Fettmenge und die Fristen für die Nachschmierung ersichtlich sind. Nach dreimaligem Nachschmieren sind die äußeren Lagerdeckel abzumontieren, und es ist daraus das verbrauchte Fett zu entfernen. Die Lagerdeckel werden im gereinigten und fettfreien Zustand wieder angebaut.

Nachdem die Lagerdeckel wieder angebaut sind, ist, wenn möglich, der leichte Lauf des Motors von Hand zu prüfen.

**Achtung:** Nachschmierung grundsätzlich bei laufendem Motor vornehmen, erforderlichenfalls Schmierrohrverlängerungen vorsehen. Rohre müssen stets mit Fett gefüllt sein!

## Motoren mit Nachschmiereinrichtung und selbsttätigem Fettmengenregler

Die Nachschmierung ist bei laufendem Motor durchzuführen. Für die Nachschmierung sind ebenfalls Nachschmierhinweisschilder angebracht. Die Fettsammler sind durch besondere Hinweisschilder gekennzeichnet.

Eine eingebaute Schleuderscheibe schleudert das aus den Wälzlagern herausgedrückte verbrauchte Fett ab, welches sich in einer Kammer sammelt. Die Kammer ist laut nachstehender Tabelle angeordnet und wird nach mehrmaligem Nachschmieren in der angegebenen Weise entleert. Eine Kontrolle ist nach 2-3 Stunden durchzuführen.

**Achtung:** Wenn eine überhöhte Fettmenge in einem Zuge nachgepresst wird, kann das zu erheblicher Lagererwärmung führen, da das Überschussfett erst nach Stunden ausgeschieden wird.

Anordnung der Fettkammer	Vorgehensweise bei der Entleerung
Fettkammer unter der antriebsseitigen Lüfterhaube	Schrauben lösen, Fettkammer herausziehen und entleeren
Fettkammer unter dem äußeren Lagerdeckel	Schieber herausziehen, Kammer entleeren
Fettkammer unter dem inneren Lagerdeckel	In die Lagerschildöffnung hineingreifen, Schieber herausziehen, Kammer entleeren
Waagerechte Rohre unter der antriebsseitigen Lüfterhaube	Beide Stopfen herausschrauben, altes Fett mit einer Stange herausstoßen

Für andere Konstruktionen gelten die Hinweise sinngemäß.

## Hinweise zur Nachschmierung

Vor und nach jedem Nachschmieren sollte man sich vom einwandfreien Lauf des Motors durch Anlegen eines Horchstabes bzw. SPM-Messgerätes überzeugen.

Steht für Motoren mit Nachschmiereinrichtung das angegebene Fett oder ein Fett in der gleichen Verseifungsart nicht zur Verfügung, sind die Lager zu öffnen und das darin befindliche Fett ist vollständig zu entfernen. Es muss eine Reinigung und Neueinfettung (wie unter Absatz: "Motoren ohne Nachschmiereinrichtung" beschrieben) mit einem qualitativ gleichwertigen Fett erfolgen.

Ein Vermischen von Wälzlagerfetten mit verschiedener Verseifungsart muss unbedingt unterlassen werden, weil bei der Vermischung die Schmierfähigkeit der Fette vermindert wird.

Eine regelmäßige Wartung der Wälzlager in der beschriebenen Weise hilft Wälzlagerschäden zu vermeiden!

## Fett, Fettmengen und Schmierfristen

Bei der Nachschmierung ist den Anweisungen der Betriebs- und Wartungsanleitung unbedingt Folge zu leisten. Insbesondere ist darauf zu achten, dass ein Fett der gleichen Qualität verwendet wird.

Die Fettmengen und Nachschmierfristen sind den Nachschmierhinweisschildern zu entnehmen, außerdem sind die Fettmengen und Schmierfristen in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Baugröße:	Lager:	Fett:	Nachschmierfrist: [ h ]	Fettmenge je Lager: [ g ]
			-	-
		/	-	-

## 8.4 Ersatzteile

Es ist empfehlenswert, eine Ersatzteilliste bei **E. KRETZSCHMAR GmbH** anzufordern. Bei der Bestellung von Ersatzteilen sind die Leistungsschilddaten des Motors und die Werknummer anzugeben, insbesondere die komplette Typenbezeichnung inkl. aller Zusatzbuchstaben und Ziffern. Ist eine Ersatzteilliste vorhanden, sollte des Weiteren die Ersatzteilbezeichnung und deren laufende Nummer laut Liste angegeben werden.

Nach dem Auswechseln von rotierenden Teilen ist, insbesondere bei Maschinen mit hohen Drehzahlen, eine dynamische Nachwuchtung durchzuführen unter Beachtung der praktizierten Wuchtvereinbarung.