

Betriebsanleitung für Motoren in Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „eb“

Baugröße (Bg.) 56 bis 225

Typenreihe: EeEA 56...
EeDA 56 - 112
EeDG 90 - 225

Ausgabe: 5.0 - 05/25

Art.-Nr.: 118628

Drehstrommotoren

in Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „eb“

Einphasenmotoren

in Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „eb“ mit
Kondensator in Sandkapselung „qb“

Ex-Kennzeichnung:

CE 0123  II 2G Ex eb IIC T1, T2, T3 oder T4 Gb

CE 0123  II 2G Ex eb qb IIC T1, T2, T3 oder T4 Gb



gemäß Richtlinie 2014/EU (ATEX)

nach Normen

EN IEC 60079-0: 2018

EN IEC 60079-7: 2015 + A1: 2018

EN 60079-5: 2015

EMOD Motoren GmbH

Elektromotorenfabrik

Zur Kuppe 1

36364 Bad Salzschlirf

Deutschland

Fon: +49 6648 51-0

Fax: +49 6648 51-143

info@emod-motoren.de


www.emod-motoren.de

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Hinweise	5
1.1	Anwendungsbereich	5
1.2	Erläuterung der verwendeten Kennzeichnungen	5
1.3	Auflistung der Sicherheits- und Installationshinweise	6
1.4	Haftungsbeschränkung	6
1.5	Sicherheit	7
1.6	Hinweise	7
1.6.1	Explosionsgefährdete Bereiche	7
1.6.2	Gerätegruppe II Kategorie 2G (EPL Gb)	7
2	Transport und Lagerung	8
2.1	Transport	8
2.2	Lagerung	8
3	Montage und Inbetriebnahme	8
3.1	Aufstellung	9
3.1.1	Standort	9
3.1.2	Aufstellung mit Wellenende nach unten	9
3.2	Befestigungen von Motoren	9
3.3	Kondenswasser-Abflusslöcher	9
3.4	Auswuchtung	10
3.5	Überprüfung des Isolationswiderstandes	10
3.6	Elektrischer Anschluss	10
3.7	Stillstandheizung	11
3.8	Inbetriebnahme	11
4	Instandhaltung	12
4.1	Inspektion	12
4.2	Lager	13
4.2.1	Lagerung allgemein	13
4.2.2	Lager mit Dauerschmierung	13
4.2.3	Lager mit Nachschmierung	13
4.3	Instandsetzung	14
4.3.1	Lagerwechsel	14
5	Zusatzhinweise für Bremsmotoren	14
5.1	Allgemeines	15
5.2	Schaltung und Anschluss	15
5.3	Wartung	15
5.4	Rücklaufsperrn und Rollenfreiläufe als Option	15
6	Betriebsarten	15

6.1	Motorschutz mit stromabhängig verzögerter Schutzeinrichtung	15
6.2	Motorschutz mit Kaltleiter	16
6.3	Motoranschluss	16
6.4	Reparaturen	17
6.5	Lackierung	17
7	Einphasenmotor	17
8	Ersatzteile	18
9	Endgültige Außerbetriebnahme (Demontage, Recycling, Entsorgung)	18
10	Anhang	19
11	Konformitätserklärung	22










1 Allgemeine Hinweise

Hinweis	
	<p>Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!</p> <p>Sonderausführungen und Bauvarianten können in technischen Details von der Grundtype abweichen. Bei eventuell auftretenden Unklarheiten wird dringend empfohlen sich mit der EMOD Motoren GmbH in Verbindung zu setzen. Hierbei grundsätzlich Motortype und Motornummer angeben.</p>

1.1 Anwendungsbereich

Die Motoren können entsprechend der auf dem Leistungsschild gestempelten Schutzart, der vom Hersteller vorgesehenen Bauform laut Katalog oder den Angaben des Kunden eingesetzt werden. Beim Einsatz von Sondermotoren gelten zusätzlich die Angaben in Angebot und Auftragsbestätigung.

1.2 Erläuterung der verwendeten Kennzeichnungen

Symbol	Bedeutung
	Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn Sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.
	Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn Sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.
	Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn Sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.
	Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn Sie nicht gemieden wird, kann die Anlage oder etwas in Ihrer Umgebung beschädigt werden.
	Warnung vor einer Gefahr (allgemein). Die Art der Gefahr wird durch den nebenstehenden Warntext spezifiziert.
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung und deren Wirkung.
	Warnung vor heißer Oberfläche.
	Warnung vor schwebender Last.
	Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre.

1.3 Auflistung der Sicherheits- und Installationshinweise



Vorsicht

Elektrische Motoren haben gefährliche, spannungsführende und rotierende Teile. Alle Arbeiten während dem Anschluss, der Inbetriebnahme, der Instandsetzung und der Entsorgung sind nur von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen. (EN 50110-1 und IEC 60364 beachten) Vor Beginn jeder Arbeit, besonders aber vor dem Öffnen von Abdeckungen, muss der Antrieb vorschriftsmäßig freigeschaltet sein. Neben den Hauptstromkreisen ist dabei auch auf eventuell vorhandene Hilfsstromkreise zu achten.

Einhalten der 5 Sicherheitsregeln:

- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Die zuvor genannten Maßnahmen dürfen erst dann zurückgenommen werden, wenn die Arbeiten abgeschlossen sind und der Antrieb vollständig montiert ist. Unsachgemäßes Verhalten kann Personen- und Sachschäden verursachen. Die jeweils geltenden nationalen, örtlichen und anlagenspezifischen Bestimmungen und Erfordernisse sind zu beachten und einzuhalten.



Warnung

Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt einen sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage, sowie eine sorgfältige Bedienung und Wartung voraus.



Vorsicht

Die Oberfläche der Motoren kann im Betrieb über $\geq 55^{\circ}\text{C}$ betragen! Die heißen Oberflächen dürfen nicht berührt werden.



Hinweis

Bewegen und heben Sie Produkte mit einem Gewicht $\geq 20\text{kg}$ ausschließlich mit dafür geeigneten Hebevorrichtungen.

1.4 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Anleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, des Stands der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund:


- Nichtbeachtung der Anleitung
- Nicht bestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem Personal

- Eigenmächtiger Umbauten
- Technischer Veränderungen
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile

Es gelten die im Liefervertrag vereinbarten Verpflichtungen, die Allgemeinen Geschäftsbedingungen, sowie die Lieferbedingungen des Herstellers und die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen gesetzlichen Regelungen.

Technische Änderungen im Rahmen der Verbesserung der Gebrauchseigenschaften und der Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

1.5 Sicherheit

⚠ Warnung	
	Die Aufstellung, Inbetriebnahme und Wartung darf nur von qualifiziertem, auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung geeignetem Personal durchgeführt werden.

Hierbei sind besonders zu beachten:

- die technischen Daten und Angaben über die zulässige Verwendung (Inbetriebnahme, Umgebungs- und Betriebsbedingungen) die u.a. im Katalog, der Betriebsanleitung, den Schildangaben und der übrigen Produktdokumentation enthalten sind,
- die einschlägigen Errichtungs- und Unfallverhütungsvorschriften,
- der fachgerechte Einsatz von Werkzeugen, Hebe- und Transporteinrichtungen,
- das Anbringen eines Berührungsschutzes im eingebauten Zustand bei Gefährdung von Personen durch bewegliche Teile,
- die Benutzung persönlicher Schutzausrüstung.

1.6 Hinweise

1.6.1 Explosionsgefährdete Bereiche

Welcher Bereich im Freien oder in geschlossenen Räumen als explosionsgefährdet im Sinn der allgemeinen Verordnungen und Bestimmungen zu betrachten ist, muss ausschließlich dem Betreiber oder, wenn Zweifel über die Festlegung besteht, der zuständigen Aufsichtsbehörde überlassen werden. Motoren in erhöhter Sicherheit entsprechen in ihrer Bauweise EN 60034 sowie den Normen und Vorschriften nach EN IEC 60079-0, EN IEC 60079-7 und EN 60079-5. Sie sind für die Verwendung in Bereichen bestimmt, in denen unter den nachfolgend aufgeführten Bedingungen des Normalklimas durch Vermischung von Luft mit Gasen, Dämpfen oder Nebeln eine Explosionsgefährdung hervorgerufen wird:

- Temperatur -20°C bis +40°C
- Druck 0,8 bar bis 1,1 bar und
- Luft mit normalen Sauerstoffgehalt, üblicherweise 21%

Zündschutzart und die maximale Oberflächentemperatur sind auf dem Leistungsschild bzw. in der Dokumentation angegeben.


1.6.2 Gerätegruppe II Kategorie 2G (EPL Gb)

In diese Kategorie fallen elektrische Maschinen der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „eb“ mit / ohne angebaute Kondensator in Zündschutzart Sandkapselung „qb“. Sie dürfen in die Zone 1 und Zone 2 eingebracht werden (siehe Tabelle).

Zone 0	Zone 1	Zone 2
Kategorie 1G	Kategorie 1G + 2G	Kategorie 1G + 2G + 3G
EPL Ga	EPL Ga + Gb	EPL Ga + Gb + Gc

Hinweis	
	Motoren in Zündschutzart Erhöhter Sicherheit „eb“ dürfen nur an einem Frequenzumrichter betrieben werden, wenn eine gemeinsame Baumusterprüfbescheinigung (Motor – Frequenzumrichter) vorliegt.

2 Transport und Lagerung

⚠ Warnung	
	Gefahr durch schwere Lasten schwere Verletzungen und Sachschäden möglich <ul style="list-style-type: none"> ► Bewegen und Heben Sie Produkte mit einem Gewicht $\geq 20\text{kg}$ ausschließlich mit dafür geeigneten Hebevorrichtungen ► Beim Transport der komplett montierten Antriebseinheit nur die dafür vorgesehenen Hebeösen benutzen ► Komplette Antriebseinheit nicht an den Motor-Transportösen anheben

2.1 Transport

Die Motoren sind nach Eingang auf Transportschäden zu prüfen. Eventuell vorhandene Schäden grundsätzlich schriftlich aufnehmen.


Motoren mit Zylinderrollenlagern werden durch eine Transportsicherung gegen Lagerschäden geschützt. Vor dem Aufziehen der Übertragungselemente bzw. der Inbetriebnahme ist die Transportsicherung zu entfernen.

2.2 Lagerung

Der Lagerort sollte nach Möglichkeit trocken, sauber, temperaturkonstant und erschütterungsfrei sein. Damit der Schmierfilm in der Motorlagerung und den Dichtungssystemen nicht abreißt, sollte bei längerer Einlagerungszeit die Motorwelle von Hand, z.B. in monatlichen Abständen, um einige Umdrehungen gedreht werden.

Die Wälzlager der Motoren sollten neu gefettet bzw. erneuert werden, wenn der Zeitraum zwischen Lieferung und Inbetriebnahme mehr als 4 Jahre beträgt. Bei ungünstigen Lagerungsbedingungen verringert sich dieser Zeitraum erheblich.

3 Montage und Inbetriebnahme

⚠ Gefahr	
	Installationen und Arbeiten nur bei spannungsfrei geschaltetem Gerät (allpolig vom Netz getrennt) durchführen und Motor stillsetzen. Tod, Herzrhythmusstörungen <ul style="list-style-type: none"> ► 5 Sicherheitsregeln einhalten, siehe Kapitel Auflistung der Sicherheits- und Installationshinweise auf der Seite 6

3.1 Aufstellung

3.1.1 Standort

Die Motoren sollen leicht zugänglich, bei Umgebungs- bzw. Kühlmitteltemperaturen von – 20°C bis 40°C aufgestellt bzw. angebaut werden.

Nach Rücksprache mit dem Hersteller sind auch Sonderausführungen mit Umgebungs- bzw. Kühlmitteltemperaturen bis + 65°C möglich. Vom Standard abweichende Umgebungs- bzw. Kühlmitteltemperaturen werden auf dem Typenschild gesondert ausgewiesen.

Die Kühlluft muss ungehindert zu- und abströmen können und darf nicht unmittelbar wieder angesaugt werden. Die Luftein- und -austrittsöffnungen sowie die Kanäle zwischen den Kühlrippen sind von Verschmutzung freizuhalten.

Die Motorenreihe ist unter anderem auch für den Anbau an bzw. Einbau in Arbeitsmaschinen vorgesehen. Deren eingebrachte zusätzliche Erwärmung (z. Bsp. durch Flanschmontage) muss bei der Montage berücksichtigt werden.

Ohne zusätzliche thermische Prüfung durch den Hersteller darf die Oberflächentemperatur der angebauten Maschinen 40 °C nicht überschreiten.

3.1.2 Aufstellung mit Wellenende nach unten

Bei Aufstellung mit Wellenende nach oben und unten muss gewährleistet sein, dass in das obere Lager kein Wasser eindringen kann. Bei senkrechter Anordnung der Motoren mit dem Wellenende nach unten, z. Bsp. Bauformen IM V5, IM V1 und IM V18, wird das Hineinfallen von Fremdkörpern in die Motorlüfterhaube durch ein serienmäßiges Schutzdach verhindert. Der Kühlluftstrom wird durch die Abdeckung nicht behindert.

3.2 Befestigungen von Motoren



Fußmotoren müssen auf ebener, erschütterungsfreier Auflagefläche aufgestellt und befestigt werden. Alle Befestigungsfüße müssen planflächig aufliegen; gegebenenfalls zum Ausgleich dünne Bleche unterlegen.

Bei Flanschmotoren ist auf Planlauf des Gegenflansches zu achten. Planlauffehler können zu Lagerschäden bzw. zum Ausfall von Dichtungssystemen führen.


3.3 Kondenswasser-Abflusslöcher

Es ist darauf zu achten, dass vorhandene Kondenswasser-Abflusslöcher nach der Montage an der tiefsten Stelle des Motors liegen und von Verunreinigungen freizuhalten sind.

Verschlossene Kondenswasser-Abflusslöcher (wenn vorhanden) sind von Zeit zu Zeit zu öffnen und vor jeder Inbetriebnahme wieder zu verschließen.

Hinweis	
	Für Ex-Motoren müssen die Kondenswasserabflusslöcher generell verschlossen sein, damit die angegebene IP-Schutzart erhalten bleibt.
Hinweis	
	Müssen diese Bohrungen während des Betriebes offen bleiben, so muss der Nachweis erbracht werden, dass die IP-Schutzart aufrecht erhalten bleibt.

3.4 Auswuchtung

⚠ Gefahr	
	rotierende Teile schwere Verletzungen ► Passfeder gegen Herausschleudern sichern

Die Motorwellen sind am Wellenspiegel entsprechend DIN ISO 8821 mit der Auswuchtart gekennzeichnet:

- Auswuchtung mit halber Passfeder „H“
- Auswuchtung mit voller Passfeder „F“

Bei Montage des Abtriebsesementes auf entsprechende Auswuchtart achten!

3.5 Überprüfung des Isolationswiderstandes

⚠ Gefahr	
	Bei der Messung des Isolationswiderstandes und unmittelbar danach haben die Klemmen teilweise gefährliche Spannungen und dürfen nicht berührt werden! Tod, Herzrhythmusstörungen ► 5 Sicherheitsregeln einhalten, siehe Kapitel Auflistung der Sicherheits- und Installationshinweise auf der Seite 6
⚠ Vorsicht	
	Die Anschlussklemmen müssen nach der Messung sofort entladen werden, um Funkenentladung zu vermeiden!

Vor Inbetriebnahme des Motors, nach längerer Lagerungsdauer oder Stillstandzeit (größer 6 Monate), muss der Isolationswiderstand der Wicklung ermittelt werden. Wicklung mittels Isolationswertmessgerät (max. Gleichspannung 500 V) gegen Masse prüfen. Ist der Mindest-Isolationswiderstand bei einer Wicklungstemperatur von 25 °C kleiner als 30 MΩ oder bei einer Wicklungstemperatur von 75°C kleiner als 1 MΩ muss die Motorwicklung getrocknet werden bis der erforderliche Mindestisolationswiderstand erreicht ist. Die Wicklungstemperatur darf hierbei 80 °C nicht überschreiten! Damit bei geschlossenen Motoren ein Luftaustausch erfolgen kann Lagerschild lösen. Nach einem Austrocknen der Wicklung ist eine Wartung der Lager erforderlich (siehe entsprechendes Kapitel!).

3.6 Elektrischer Anschluss

Netzspannung und -frequenz müssen mit den Daten auf dem Leistungsschild übereinstimmen. Spannungsabweichungen von $\pm 5\%$ und / oder Frequenzabweichungen von $\pm 2\%$ sind wie im Bereich A nach EN 60034-1 beschrieben zulässig. Wir bitten Sie dies beim Anschluss der Motoren zu beachten.

Jedem Motor wird bei Auslieferung ein Anschlussplan beigelegt. Der Anschluss des Motors und der Steuerung sowie des Überlastungsschutzes und der Erdung sind nach den VDE- und Installationsvorschriften sowie den Bestimmungen der EVU's vorzunehmen.

Die Drehrichtung des abtriebseitigen Wellenendes ist vor der Inbetriebnahme zu überprüfen. Die Umkehr der Drehrichtung ist durch Vertauschen von zwei beliebigen Spannungsphasen möglich. (Drehstrommotor)

Die Drehrichtung des abtriebseitigen Wellenendes ist vor der Inbetriebnahme zu überprüfen. Die Umkehr der Drehrichtung ist entsprechend dem beigefügten Anschlussplan durchzuführen.
(Einphasenmotor)

Die zur Zugentlastung oder als Verdrehenschutz für die Zuleitungen vorgesehenen Einführungsteile sind ordnungsgemäß anzuwenden. Nicht benötigte Einführungsöffnungen müssen zur Aufrechterhaltung der IP-Schutzart mit bescheinigten Stopfen bzw. Kabel- und Leitungseinführungen (KLE) nach Richtlinie 2014 / 34 / EU verschlossen sein. Im Auslieferungszustand werden die Ex-Motoren ohne Kabelverschraubung geliefert, alle metrischen Kabeleinführungen werden mit nach Richtlinie 2014 / 34 / EU bescheinigten Verschlussstopfen versehen.

Beim Anschluss des Motors ist darauf zu achten, dass nur nach Richtlinie 2014 / 34 / EU bescheinigte Kabel- und Leitungseinführungen verwendet und die Vorgaben des Herstellers beachtet werden.

Die Kabelverschraubungen müssen mit integrierter Zugentlastung in der Zündschutzart erhöhte Sicherheit Ex eb ausgeführt sein, der Gerätegruppe II entsprechen und mindestens der Kategorie 2G angehören.

Es ist sicher zustellen, dass die Schutzart des Motors unbedingt erhalten bleibt (siehe Typenschild).

Der Temperaturbereich muss mindestens dem des Motors entsprechen (-20°C... +40°C), bei erhöhter Umgebungstemperatur ist entsprechend darauf zu achten. (siehe Typenschild).

Weiterhin ist darauf zu achten, dass der Außendurchmesser der Anschlusskabels im Klemmbereich der Verschraubung liegt.


Bei Anschluss des Motors sind die Vorschriften für das Errichten von elektrischen Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen nach Norm EN 60079-14 zu berücksichtigen (z. B. automatisches Wiedereinschalten nach Motorstillstand).

Baugröße	Leitungseinführungen	Anschluss	max. anschließbarer Leiter
56 - 71	2 x M16 x 1,5mm ² oder 2 x M20 x 1,5mm ²	6 x M4	2,5 / 4,0mm ²
80 - 112	2 x M25 x 1,5mm ²	6 x M4	4,0 / 6,0mm ²
112 - 132	2 x M25 x 1,5mm ² und 1 x M16 x 1,5mm ²	6 x M4	4,0 / 6,0mm ²
160 - 180	2 x M40 x 1,5mm ² und 1 x M16 x 1,5mm ²	6 x M4	10 / 16mm ²
200 - 225	2 x M50 x 1,5mm ² und 1 x M16 x 1,5mm ²	6 x M4	25 / 35mm ²

3.7 Stillstandheizung

Die Motoren können wahlweise mit einer selbstlimitierenden Stillstandheizung geliefert werden. Beim Anschluss ist darauf zu achten, dass die Stillstandheizung nur bei nicht eingeschaltetem Motor in Betrieb ist, da sonst durch das Einbringen der zusätzlichen Wärme die bescheinigte Temperaturklasse überschritten werden kann.

3.8 Inbetriebnahme

⚠ Vorsicht	
	<p>Die Oberfläche des Antriebs können während des Betriebs hohe Temperaturen erreichen.</p> <p>Verbrennungsgefahr</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sichern Sie heiße Oberflächen gegen betriebsmäßiges oder ungewolltes Berühren ab. Bringen Sie hierzu Abdeckungen oder Warnhinweise vorschriftsmäßig an. ▶ Lassen Sie den Motor vor Beginn jeglicher Arbeiten ausreichend abkühlen.

Montage der Übertragungselemente

Zum Auf- und Abziehen der Übertragungselemente nur geeignete Werkzeuge und Vorrichtungen verwenden. Auf die Motorlagerung darf kein Druck oder Schlag übertragen werden.

Ausrichten bei Kupplungsbetrieb

Bei Kupplungsbetrieb sind die Wellen axial und radial gegeneinander auszurichten. Das Einstellen der Luft zwischen den Kupplungshälften ist nach den Angaben der Kupplungshersteller vorzunehmen.

Nur Kupplungen verwenden, die mitterversatz-, winkel-, längs- und drehelastisch sind. Starre Kupplungen sind nicht zulässig und nur in Ausnahmefällen nach Absprache mit dem Hersteller einsetzbar.

Wird die Übertragung über Riemen hergestellt, muss beachtet werden, dass dieser keine elektrostatische Ladung aufnehmen kann

Vor Inbetriebnahme ist mindestens zu prüfen ob:

- der Läufer ohne anzustreifen gedreht werden kann,
- der Motor ordnungsgemäß ausgerichtet und montiert ist,
- die Abtriebsselemente richtige Einstellbedingungen haben,
- alle elektrischen Anschlüsse, Verbindungselemente sowie Befestigungsschrauben ordnungsgemäß angezogen und ausgeführt sind,
- vorhandene Zusatzeinrichtungen (z.B. Bremse) funktionsfähig sind,
- die Kühlmittelzuführung nicht beeinträchtigt ist,
- Berührungsschutzmaßnahmen für bewegte und spannungsführende Teile getroffen sind.

Maximale Oberflächentemperaturen nach VDMA/ZVEI 24263:2011-02 (zündschutzart Erhöhte Sicherheit)


Temperaturklasse T3

Polpaarzahl	max. Wellentemperatur	max. Flanschttemperatur
2-polig	60°C	60°C
4-polig	75°C	75°C

Rahmenbedingungen:

- maximal am Wellenende und Motorflansch zulässige Temperaturen
- kein Umrichterbetrieb
- eigenbelüftet
- Baugröße 63 bis 200
- Motoren gemäß DIN EN 50347
- Umgebungstemperatur – 20°C bis + 40°C

4 Instandhaltung

⚠ Gefahr	
	<p>Installationen und Arbeiten nur bei spannungsfrei geschaltetem Gerät (allpolig vom Netz getrennt) durchführen und Motor stillsetzen.</p> <p>Tod, Herzrhythmusstörungen</p> <p>► 5 Sicherheitsregeln einhalten, siehe Kapitel Auflistung der Sicherheits- und Installationshinweise auf der Seite 6</p>

4.1 Inspektion

Je nach Schmutzbefall sind die Motoren regelmäßig entlang der gesamten Oberfläche zu säubern.

Erste Inspektion im Normalfall nach ca. 500 Betriebsstunden, spätestens 1 Jahr durchführen. Weitere Folgeinspektionen sollten je nach Einsatzbedingungen in geeigneten Intervallen, wie z.B. Nachschmier- bzw. Fettwechselfristen, mindestens jedoch einmal im Jahr durchgeführt werden. Es ist ebenfalls darauf zu achten, dass die auftretende Staubablagerung von Zeit zu Zeit entfernt wird.

Bei Inspektion ist zu prüfen, dass

- die technischen Daten laut Typenschild eingehalten werden,
- keine Leckagen (Öl, Fett, Wasser) vorhanden sind,
- sich die Laufgeräusche der Lager sowie die Laufruhe des Motors nicht verschlechtert haben,
- alle Befestigungsschrauben für elektrische und mechanische Verbindungen fest angezogen sind,
- Kabelverschraubungen am Anschlusskasten auf festen Sitz des Anschlusskabels kontrollieren. Bei gelockerten Kabelverschraubungen ist die Zugentlastung (wenn vorhanden) zu lösen und anschließend die Kabelverschraubung anziehen, bis sich das Kabel nicht mehr bewegt. Ein anziehen bis es zu Einschnürungen am Kabel kommt ist unbedingt zu vermeiden. Nach erfolgreichem Anziehen ist die Zugentlastung (wenn vorhanden) wieder zu befestigen.
- bei Kupplungsbetrieb die Ausrichtung des Motors in den zulässigen Toleranzen liegt.
- die Staubablagerung entfernt wird.

4.2 Lager

4.2.1 Lagerung allgemein

Bei Ausnutzung der in unseren technischen Listen angegebenen maximal zulässigen Belastung, beträgt die nominelle Lagerlebensdauer (L10h) bis zu 20.000 Betriebsstunden.

L10h = die nominelle Lebensdauer bei 90% Erlebenswahrscheinlichkeit (entspricht 10 % Ausfallwahrscheinlichkeit) ohne den Einfluss des Schmierstoffes in die Berechnung mit einzubeziehen.

Bei Fettdauerschmierung ist die Fettgebrauchsdauer auf die Lagerlebensdauer abgestimmt. Äußere Einflüsse zur Reduzierung der Fettgebrauchsdauer sind z.B. Schmutz, Feuchtigkeit, stoßartige oder erhöhte Belastungen, äußere Temperatureinflüsse und Vibrationen. Eine exakte Einschätzung solcher Minderungsfaktoren ist nahezu unmöglich. Daher empfehlen wir eine Wartung der Lager nach 3 Jahren, spätestens jedoch nach 5 Jahren.

Durch hohe Drehzahlen und die dadurch erhöhten Schwingungen, z. B. Betrieb am Frequenzumrichter, verändert sich die Laufruhe und die Lager sowie der Schmierstoff werden mechanisch stärker beansprucht.

Hierdurch reduziert sich auch die Fettgebrauchsdauer und die Lagerlebensdauer.

Vom Kugellagerhersteller nicht gedeckelte Lager müssen entsprechend der Fettgebrauchsdauer (rechtzeitig) neu gefettet werden, damit die nominelle Lagerlebensdauer erreicht und übertroffen werden kann.

4.2.2 Lager mit Dauerschmierung

Bei Motoren mit lebensdauer geschmierten Lagern und einer Drehzahl bis 3600 min⁻¹, sollten die Lager nach 20.000 Betriebsstunden erneuert werden. Wir empfehlen die Erneuerung der Lager nach 3 Jahren, spätestens jedoch nach 5 Jahren.

Schmierstoffe siehe auf der Seite 19.

Das Mischen verschiedener Fettsorten ist zu vermeiden!

4.2.3 Lager mit Nachschmierung

Bei Motoren mit Nachschmiereinrichtung sind Nachschmierfrist, Fettmenge und Fettqualität durch ein Zusatzschild am Motor angegeben.

Die vorgegebenen Schmierintervalle verkürzen sich bei extremen Belastungen bzw. erhöhten Temperaturen. Falls die im Schmierschild genannten Betriebsstunden innerhalb von 3 Jahren nicht erreicht werden, sollte vorzeitig nachgeschmiert werden. Nachschmieren nur bei drehendem Läufer und verminderter Drehzahl (z.B. 25Hz), damit das Altfett aus dem Lager verdrängt wird und das Lager nicht geschädigt wird.

Schmierstoffe auf der Seite 19

Das Mischen verschiedener Fettsorten ist zu vermeiden!




Achtung

Beim Nachschmieren der Lager müssen unbedingt die Fettablassschrauben, wenn vorhanden, am Lagerschild AS und BS geöffnet werden!



Reinigungsintervalle

Das regelmäßige Entfernen des Altfettes ist notwendig, um die erwartete Lebensdauer des Lagers nicht negativ zu beeinträchtigen.

Hinweis	
	<p>Es muss sichergestellt werden, dass die Laufbahnen des Lagers und die Wälzkörper während des Reinigungsvorganges nicht beschädigt werden. Als Hilfsmittel keine metallischen Werkzeuge verwenden. Es dürfen keine Verunreinigungen in Wälzkörperrnähe oder sogar in die Wälzkörper gelangen!</p> <p>Folge ist eine drastische Lebensdauerreduzierung!</p>

Weitere Hinweise siehe Kapitel Instandsetzung

4.3 Instandsetzung

Ersatzteillisten und normale, zeichnerische Darstellungen enthalten keine detaillierten Angaben über Art und Abmessungen der Bauteile. Deshalb beim Demontieren Zuordnung der jeweiligen Bauteile feststellen und diese für den Zusammenbau kennzeichnen.

4.3.1 Lagerwechsel

Motor im erforderlichen Umfang demontieren. Wälzlager mit geeigneter Vorrichtung abziehen und Lagerstellen von Verunreinigungen säubern!


Neues Wälzlager gleichmäßig auf ca. 80°C erwärmen und aufziehen.

Ca. 50% des freien Raumes im Lager sowie der Fetträume im Lagerschild bzw. Lagerdeckel mit Fett der zugelassenen Qualitäten füllen.

Dichtungselemente (z.B. Wellendichtringe) müssen vor dem Zusammenbau auf Funktion sowie Beschädigung überprüft und bei nicht mehr ausreichender Wirksamkeit erneuert werden.

5 Zusatzhinweise für Bremsmotoren

Hinweis	
	<p>Nach dem Anbau der Motoren ist die Bremse auf einwandfreie Funktion zu überprüfen!</p>


Hinweis	
	<p>Motoren mit Handlüftung:</p> <p>Die Handlüftung ist ausschließlich für den Notfall bestimmt und darf nicht zur Aufrechterhaltung eines provisorischen Betriebes verwendet werden. Handlüftung auf keinen Fall zum Lüften der Bremse bei der Inbetriebnahme und im normalen Betrieb verwenden!</p>

5.1 Allgemeines

Die angebaute Bremse ist eine Sicherheitsbremse, die bei abgeschalteter Spannung durch Federkraft bremsst. Gelüftet wird die Bremse über einen Elektromagneten.

5.2 Schaltung und Anschluss

Der Anschluss des Bremssystems erfolgt an einem separaten Klemmenkasten der angebauten Bremse, entsprechend dem jeweils beigefügten Schaltbild oder im Motorklemmenkasten. Die anzulegende Anschlussspannung ist auf einem an der Bremse angebrachten Zusatzschild angegeben.

⚠ Warnung	
	<p>Der Motor darf nicht gegen die geschlossene Bremse anlaufen! Schaltung so ausführen, dass zuerst die Bremse gelüftet und dann erst der Motor eingeschaltet wird. Bremsengrößen und Motorengrößen sind aufeinander abgestimmt. Diese Abstimmung darf nicht ohne Zustimmung vom Motorhersteller geändert werden. Konformitätserklärung und Betriebsanleitung der Federdruckbremse sind beigefügt.</p>

5.3 Wartung

Die angebauten Federdruck-Einscheibenbremsen sind bis auf das Auswechseln der Reibscheibe bei Verschleißende und die Überprüfung des elektrischen Sicherheitsstranges (Mikroschalter und Thermoschalter) nahezu wartungsfrei. Beim Überschreiten des maximalen Luftspaltes wächst die Ansprechzeit der Bremse stark an bzw. die Bremse lüftet bei ungünstigen Spannungsverhältnissen nicht mehr. Der Wartungszyklus zur Überprüfung der Bremse ist in den Wartungszyklus zur Überprüfung des Motors einzubinden.

(siehe hierzu die Betriebs- und Wartungsanleitung des Bremsenherstellers)

5.4 Rücklaufsperrern und Rollenfreiläufe als Option

Die Rücklaufsperrung wird eingesetzt, um bei eventuellen Stromausfällen oder bei Antriebsmotorschäden den unkontrollierten Rücklauf einer Anlage bzw. eine Drehbewegung gegen die Betriebsdrehrichtung des Motors zu verhindern.

Die Rücklaufsperrung kann zusätzlich zur Lagerausführung auf der Antrieb- bzw. Nichtantriebseite montiert werden. Die vom Hersteller empfohlenen Einbaumaße werden eingehalten

Sie darf nicht als Sicherung gegen das Anfahren in die falsche Drehrichtung eingesetzt werden. Ein entsprechender Hinweis ist in der Betriebsanleitung enthalten.

6 Betriebsarten

Die Motoren dürfen, sofern nicht anders bescheinigt, nur für Dauerbetrieb (S1) und normale, nicht häufig wiederkehrende Anläufe, bei denen keine wesentliche Anlaufferwärmung auftritt, eingesetzt werden. Sollen Motoren der Zündschutzart „eb“ für Schweranlauf $> 1,7 \times t_E$ zum Einsatz kommen, sind sie entsprechend den Angaben der Baumusterprüfbescheinigung durch eine Anlaufüberwachung zu schützen.

6.1 Motorschutz mit stromabhängig verzögerter Schutzeinrichtung

Die Motoren sind gegen unzulässige Erwärmung infolge Überlastung durch Bimetall-Motorschuttschalter allpolig zu schützen. Es müssen außerdem Vorkehrungen getroffen sein, damit der Betrieb eines Drehstrommotors bei Ausfall einer Phase verhindert wird. Diese Schutzeinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass sie den Nennstrom überwachen sowie innerhalb der Zeit t_E den festgebremsten Motor abschalten. Hierzu müssen für die zugehörigen Auslöser oder Relais Auslösekennlinien vorliegen, die die Auslösezeit als Funktion des Anzugstromverhältnisses I_A / I_N darstellen. Die Kennlinien sollen die Auslösezeiten, ausgehend vom

kalten Zustand bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C in Abhängigkeit mindestens vom 3- bis 8-fachen Nennstrom darstellen. Die Schutzeinrichtungen müssen die angegebenen Auslösezeiten mit einer Toleranz von $\pm 20\%$ einhalten.

Bei der Auswahl des stromabhängigen Auslösegerätes ist darauf zu achten, dass dieses eine Phasenausfallerkennung und eine Unsymmetrie Erkennung hat. Es wird empfohlen ein nach Richtlinie 2014 / 34 / EU bescheinigtes Auslösegerät zu verwenden.

Bei polumschaltbaren Motoren ist zu beachten, dass für jede Drehzahl eine Schutzeinrichtung gegen Überlastung vorzusehen ist. Die Schutzschalter sind so zu verriegeln, dass beim Ansprechen eines Schalters nicht auf eine andere Drehzahl umgeschaltet werden kann.

6.2 Motorschutz mit Kaltleiter

Motoren der Zündschutzart erhöhte Sicherheit „eb“, die für den Betrieb am Frequenzumrichter bescheinigt sind, dürfen nur innerhalb der festgelegten Grenzwerte laut Datenblatt bzw. Typenschild betrieben werden. Dies bedeutet insbesondere die Überwachung des Dauerstroms in Abhängigkeit der Frequenz. Es dürfen nur Frequenzumrichter eingesetzt werden, die den in der Baumusterprüfbescheinigung genannten Anforderungen genügen. Die Auswertung der eingebauten Kaltleiter hat über eine den Anforderungen der Richtlinie 2014 / 34 / EU entsprechende Auslöseeinheit mit der Ex-Kennzeichnung Ex II (2)G [Ex eb Gb] zu erfolgen. Die angegebene Drehzahl bzw. Frequenz darf in keinem Fall überschritten werden. Die max. zulässige Impulsspannung darf die Angabe im Datenblatt nicht überschreiten. Gegebenenfalls ist die Verwendung von Filtern oder Drosseln zwischen Umrichter und Motor notwendig.

Weiterhin ist sicherzustellen, dass die anliegende Motorspannung mit der Angabe auf dem Typschild übereinstimmt (Spannungsabfall der Anschlussleitung und ggf. von Filtern oder Drosseln beachten). Ist aufgrund der Spannungsabfälle die Klemmenspannung am Motor kleiner als auf dem Typenschild oder im Datenblatt angegebenen, so ist die Eckfrequenz auf einen entsprechend einer linearen Spannungs- /Frequenzzuordnung kleineren Wert einzustellen. Der Drehzahlregelbereich wird somit kleiner.

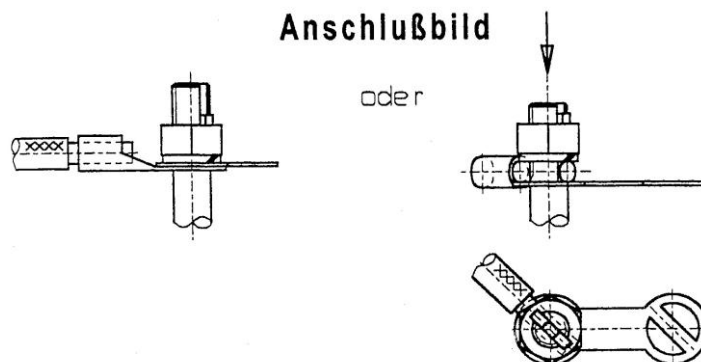
6.3 Motoranschluss

Die Zuleitung ist ordnungsgemäß in die Leitungseinführung einzuführen, so dass ein Verdrehen verhindert und eine Zugentlastung gewährleistet wird.

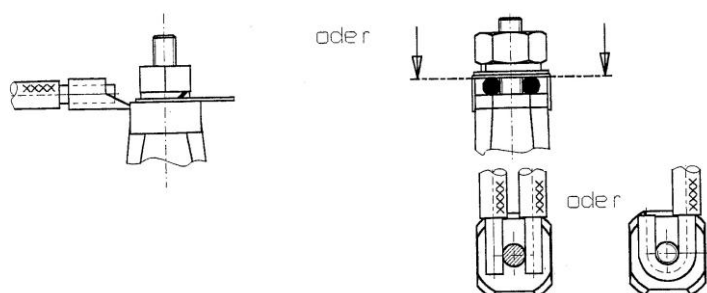
Motoren für explosionsgefährdete Bereiche müssen mit geeigneten Klemmen und Federringen versehen sein. Außerdem ist der Mindestluftabstand beim Anschluss der Kabel zu beachten. Schutzleiter mit der im Inneren des Anschlusskastens befindlichen Schutzleiterklemme oder, bei getrennt verlegtem Erdleiter, mit der äußeren Erdungsklemme U-förmig bzw. mit einem Kabelschuh gut leitend verbinden. Die Schraubverbindungen für elektrische Anschlüsse werden mit einem definierten Drehmoment entsprechend der nachstehenden Tabelle angezogen.

Gewinde	Anzugsdrehmoment
M4	1,2 Nm
M5	2,0 Nm
M6	3,0 Nm
M8	6,0 Nm
M10	10,0 Nm

Anschlußbild



Anschlußbild



6.4 Reparaturen



Achtung

Um den Explosionsschutz zu erhalten dürfen Reparaturen, die die Zündschutzart betreffen, nur vom Hersteller selbst, einem amtlich anerkannten Sachverständigen oder einem ex-zertifizierten Betrieb durchgeführt werden. Ggf. halten Sie Rücksprache mit dem Hersteller.

6.5 Lackierung

Um den Aufbau von elektrostatischen Aufladungen bei üblichen Gebrauchs-, Wartungs- und Reinigungsarbeiten zu vermeiden darf die aufgebrachte Lackierung inklusive Grundierung den in der Norm EN IEC 60079-0 angegebenen max. Wert von 0,20 mm für das vorhandene Gerät der Untergruppe IIC nicht überschreiten unter der Voraussetzung, dass keine elektrostatischen Aufladungen entstehen und gespeichert werden können.

Hierdurch ist gewährleistet, dass eventuell auftretende elektrostatische Aufladungen durch die Farbschicht über das Gehäuse, welches einen Potentialausgleich besitzt, abgeleitet werden.

Voraussetzung ist der ordnungsgemäße Anschluss des Potentialausgleichanschlusses gegen Erde.

Wird aus verschiedenen Gründen eine Schichtdicke von mehr als 0,20 mm benötigt, so muss ein antistatischer Lack verwendet werden, der den Oberflächenwiderstand reduziert.

7 Einphasenmotor

Die Einphasenmotoren sind mit einem Betriebskondensator ausgerüstet. Wegen des niedrigen Anlaufmomentes ist nur ein Leer- bzw. entlasteter Anlauf möglich. Das am Motor befestigte Kondensatorkabel ist nicht als Trage- oder Transporthilfe geeignet. Für den angebauten Betriebskondensator liegt eine Baumusterprüfbescheinigung nach RL 2014 / 34 / EU vor. Der Ex-Motorkondensator ist ein in einem Aluminiumbecher eingebauter Kondensator in der Zündschutzart Sandkapselung „qb“.

Toleranz der Kapazität:	±5%
Schutzart:	IP 64
Kühlmitteltemperatur:	-20°C bis +50°C
Explosionsschutz:	II 2G Ex qb IIC T6 Gb

Elektrische Daten:

Bei Ersatz sind unbedingt Original-Betriebskondensatoren einzusetzen.

8 Ersatzteile

Bei Ersatzteilbestellungen bitte neben der genauen Teilebezeichnung unbedingt Motortype und Motornummer (Daten sind dem Leistungsschild zu entnehmen) angeben.

Mit Ausnahme genormter handelsüblicher und gleichwertiger Teile, z. B. Kugellager, dürfen nur Originalteile verwendet werden.

Dies betrifft insbesondere Dichtungen und Anschlussklemmen.

9 Endgültige Außerbetriebnahme (Demontage, Recycling, Entsorgung)

Motoren grundsätzlich so zerlegen, dass ein umweltgerechtes Recycling und Entsorgen der Motorkomponenten möglich ist.

Bei Recycling und Entsorgung der demontierten Motorkomponenten grundsätzlich die zum Zeitpunkt der endgültigen Außerbetriebnahme gültigen gesetzlichen Vorschriften und Bestimmungen beachten!

10 Anhang

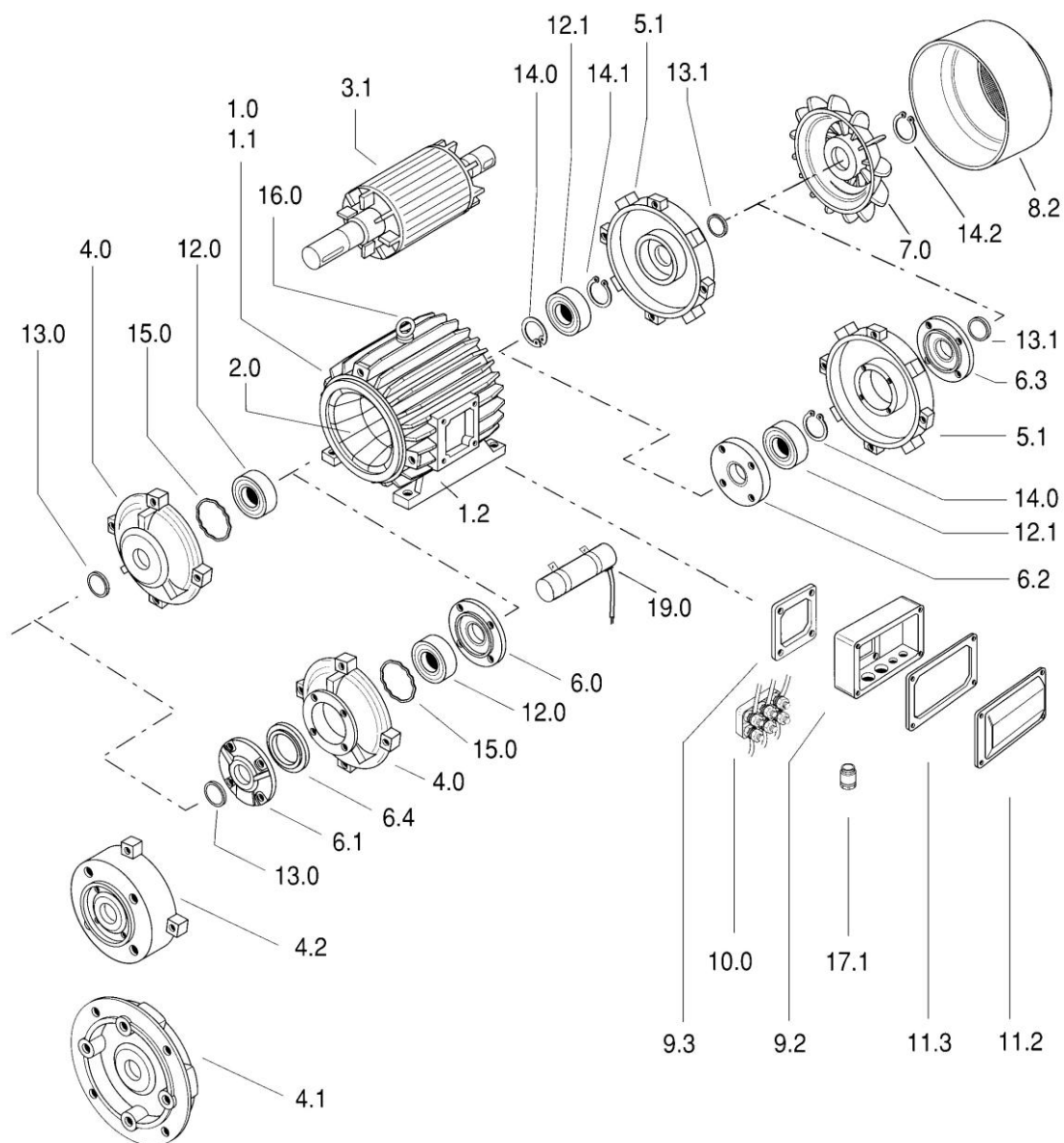
Betriebsbedingungen	Wärmeklasse	Wälzlagerfett / Einsatzbereich
Normal	F	Hochtemperatur- und Langzeitschmierstoff -40 °C bis +180 °C
Hohe Temperaturen, extreme Betriebsbedingungen	H	Hochtemperatur- und Langzeitschmierstoff -20 °C bis +180 °C
Tiefe Temperaturen	F	Tiefemperaturschmierstoff -50 °C bis +150 °C

Tabelle 1: Schmierstoffe

Teile.-Nr.	Bezeichnung
1.0	Gehäuse (IMB3)
1.1	Gehäuse ohne Füße (IMB5 / IMB14)
1.2	Motorfüße
2.0	Statorpaket mit Wicklung
3.1	Rotor mit Welle
4.0.	Lagerschild AS (IMB3)
4.1	Flanschlerschild (IMB5)
4.2	Flanschlerschild (IMB14)
5.1	Lagerschild BS
6.0	Lagerdeckel ASi
6.1	Lagerdeckel ASa
6.2	Lagerdeckel BSi
6.3	Lagerdeckel BSa
6.4	Schleuderscheibe
7.0	Lüfter
8.2	Lüfterhaube
9.2	Klemmenkastenrahmen
9.3	Klemmenkastenrahmendichtung
10.0	Klemmbrett, komplett
11.2	Klemmenkastendeckel
11.3	Klemmenkastendeckeldichtung
12.0	Wälzlager AS
12.1	Wälzlager BS
13.0	Wellendichtring
13.1	Wellendichtring
14.0	Sicherungsring (Wälzlager)
14.1	Sicherungsring (Wälzlager)
14.2	Sicherungsring (Lüfter)
15.0	Wellenbandfeder
16.0	Ringschraube
17.1	Kabel-Verschraubung
19.0	Kondensator (Einphasenmotoren)

2 :Ersatzteilliste

Bestellbeispiel: Baugröße: 160L
Motor Nr.: 3574507
Bauteil: 3.1 Rotor mit Welle



11 Konformitätserklärung

EU-Konformitätserklärung (nach Anhang VII der EU-Richtlinie 2014/34/EU)

Dokument-Nr./Monat.Jahr	: D_821_56-225_II2GExe(d,q)IICT1-T4_10_07.24		
Hersteller	: EMOD Motoren GmbH	Anschrift	: Zur Kuppe 1 D-36364 Bad Salzschlirf
Produktbezeichnung	: Drehstrommotoren	Zündschutzart	: erhöhter Sicherheit „eb“
Type (Baugröße)	: EeD...56./... bis EeD...225./...	Detailangaben siehe Typenschild	
Produktbezeichnung	: Einphasenmotoren	Zündschutzart	: erhöhter Sicherheit „eb“ mit Kondensator in Sandkapselung „qb“
Type (Baugröße)	: EeE...56./...	Detailangaben siehe Typenschild	
Produktbezeichnung	: Drehstrom- / Einphasenmotoren	Zündschutzart	: erhöhter Sicherheit „eb“ mit Kondensator in Sandkapselung „qb“ und in Bremse in Druckfester Kapselung „db“
Type (Baugröße)	: Ee...56./... bis Ee...225./...	Detailangaben siehe Typenschild	





Das bezeichnete Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:

RL2014/34/EU (ATEX)	RL2006/42/EG	RL2014/30/EU (EMV)	RL2011/65/EU (RoHS)
----------------------------	---------------------	---------------------------	----------------------------

Die bezeichneten Produkte sind entwickelt und gefertigt worden in Übereinstimmung mit folgenden Normen:





EN 60034-1: 2010 + Cor.: 2010	EN IEC 60034-5: 2020	EN 60034-6: 1993
EN 60034-7: 1993 + A1: 2001	EN 60034-8: 2007 + A1: 2014	EN 60034-9: 2005 + A1: 2007
EN 60034-12: 2017	EN IEC 60034-14: 2018	EN 60529: 1991 + A1: 2000 + A2: 2013
EN 50347: 2001	EN IEC 60079-0: 2018	EN 60079-1: 2014
EN 60079-5: 2015	EN IEC 60079-7: 2015 + A1: 2018	EN IEC 61000-6-1: 2019
EN IEC 61000-6-2: 2019	EN IEC 61000-6-3: 2021	EN IEC 61000-6-4: 2019
EN 60204-1: 2018		

Ex-Kennzeichnung für Drehstrommotoren:


  II 2G Ex eb IIC T1 - T4 Gb
  II 2G Ex eb db IIC T1 - T4 Gb mit angebauter Bremse

Ex-Kennzeichnung für Einphasenmotoren:

Bei Anbau eines sandgekapselten Kondensators mit eigener Zulassung und Kennzeichnung:

  II 2G Ex eb qb IIC T1 - T4 Gb
  II 2G Ex eb db qb IIC T1 - T4 Gb mit angebauter Bremse

Das bezeichnete Produkt ist zum Einbau in eine Maschine für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen vorgesehen. Seine Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis festgestellt worden ist, dass die Maschine, in die diese Produkte eingebaut werden sollen, den Bestimmungen der Richtlinien 2014/34/EU und 2006/42/EG entspricht.

Aussteller:	Ort, Datum:	Unternehmensleitung:
EMOD Motoren GmbH	Bad Salzschlirf, 24.07.2024	

Roland Odenwald

Eine Auflistung der zu dieser EU-Konformitätserklärung zugehörigen EU-Baumusterprüfbescheinigungen siehe Rückseite. Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien und Normen, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.

Konformitätsbewertungsstelle für
EU-Baumusterprüfbescheinigungen

Physikalisch-Technische-Bundesanstalt
Bundesalle 100
36116 Braunschweig / Deutschland
Kenn-Nummer: 0102

Auflistung der zugehörigen
EU-Baumusterprüfbescheinigungen:

Konformitätsbewertungsstelle für
Qualitätssicherung Produkt gemäß Anhang VII
für elektrische Betriebsmittel nach Richtlinie
2014/34/EU

TÜV Süd Product Service GmbH
Ridlerstrasse 65
80339 München / Deutschland
Kenn-Nummer: 0123

EU-Baumusterprüfbescheinigung	Type	Datenblatt
PTB 03 ATEX 3004 Ausgabe 1	EeEA 56L/2a	1 - 3
PTB 02 ATEX 3114 Ausgabe 1	EeDA 56L/...	1 - 9
PTB 02 ATEX 3128 Ausgabe 1	EeDA 63S/... und EeDA 63L/...	1 - 16
PTB 02 ATEX 3169 Ausgabe 1	EeDA 71S/... und EeDA 71L/...	1 - 19
PTB 02 ATEX 3115 Ausgabe 1	EeDA 80S/... und EeDA 80L/...	1 - 23
PTB 06 ATEX 3026 Ausgabe 1	EeDA 80S/...	1
PTB 02 ATEX 3173 Ausgabe 1	EeDA/G 90S/... und EeDA/G 90L/...	1 - 25
PTB 03 ATEX 3007 Ausgabe 1	EeDA/G 100L/...	1 - 20
PTB 06 ATEX 3025 X Ausgabe 1	EeDA/G 100L/...	1
PTB 03 ATEX 3009 Ausgabe 1	EeDA/G 112M/...	1 - 11
PTB 03 ATEX 3022 Ausgabe 1	EeDG 132S/... und EeDG 132M/...	1 - 28
PTB 03 ATEX 3039 Ausgabe 1	EeDG 160M/... und EeDG 160L/...	1 - 16
PTB 03 ATEX 3062 Ausgabe 1	EeDG 180M/... und EeDG 180L/...	1 - 5
PTB 03 ATEX 3098 Ausgabe 1	EeDG 200LK/... und EeDG 200L/...	1 - 4
PTB 03 ATEX 3112 Ausgabe 1	EeDG 225S/... und EeDG 225M/...	1 - 2
PTB 18 ATEX 3015 X Ausgabe 0	EeDAF 90S/2T	1