




**Zone 2**  
**Zone 21**  
**Zone 22**

Einleitung	1
Sicherheitshinweise	2
Beschreibung	3
Einsatzvorbereitung	4
Montage, Aufstellung	5
Elektrischer Anschluss	6
Inbetriebnahme	7
Instandhaltung	8
Ersatzteile	9

## Rechtliche Hinweise Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.


	<b>GEFAHR</b> bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
	<b>WARNUNG</b> bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
	<b>VORSICHT</b> bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
	<b>ACHTUNG</b> bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

### Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung qualifiziertem Personal gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten Beachten Sie Folgendes:

	<b>WARNUNG</b> Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.
---	---

### Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

### Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
1.1	Maschinentypen.....	4
1.2	Lesehinweis.....	4
2	Sicherheitshinweis.....	5
2.1	Informationen für den Anlagenverantwortlichen.....	5
2.2	Die fünf Sicherheitsregeln.....	5
2.3	Qualifiziertes Personal.....	6
2.4	Besondere Bedingungen für explosionengeschützte Maschinen.....	7
3	Beschreibung.....	8
3.1	Vorschriften.....	8
3.2	Vorschriften für explosionengeschützte Maschinen.....	9
4	Einsatzvorbereitung.....	12
5	Montage, Aufstellung.....	13
5.1	Maschinenaufstellung explosionengeschützter Maschinen.....	14
5.2	Belüftung.....	14
5.3	Mindestmaß "X" für den Abstand benachbarter Baugruppen.....	14
5.4	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	15
5.5	Wuchtung.....	15
5.6	Ausrichtung und Befestigung.....	16
6	Elektrischer Anschluss.....	17
6.1	Anschlusskasten.....	18
6.2	Anziehdrehmomente.....	21
6.3	Leiteranschluss.....	23
6.4	Anschließen des Erdungsleiters.....	25
6.5	Abschlussmaßnahmen.....	27
6.6	Anschließen am Umrichter.....	28
7	Inbetriebnahme.....	30
7.1	Isolationswiderstand.....	30
7.2	Maßnahmen.....	32
7.3	Betrieb.....	33
8	Instandhaltung.....	39
8.1	Vorbereitung und Hinweise.....	39
8.2	Nachschmierung (optional).....	40
8.3	Reinigung.....	41
8.4	Lager.....	42
8.5	Demontage.....	43
8.6	Montage.....	43
9	Ersatzteile.....	45

## 1 Einleitung

### 1.1 Maschinentypen

1TE1 / 7AA / 9AA / 14BG / 16BG

	1	2	3	4	5	6	7	-	8	9	10	11	12	-	13	14	15	16	
Hazardous Area Motor Type	1	T	E	1															
Cast iron frame					5														
Ex tb IIIC (Ex Zone 21)	Motors with High Efficiency IE2					1	1												
	Motors with Standard Efficiency IE1					1	2												
	Motors with Premium Efficiency IE3					1	3												
Ex tc IIIB (Ex Zone 22)	Motors with High Efficiency IE2					2	1												
	Motors with Standard Efficiency IE1					2	2												
	Motors with Premium Efficiency IE3					2	3												
Ex nA IIC T3 (Ex Zone 2)	Motors with High Efficiency IE2					3	1												
	Motors with Standard Efficiency IE1					3	2												
	Motors with Premium Efficiency IE3					3	3												
Motor frame size									0	A		0							
									to	to		to							
									3	E		6							
Poles												A							
												to							
												D							
Voltage & Frequency													0	-	0				
													to		to				
													9	-	7				
Mounting position																		A	
																		to	
																		J	
Terminal box position																			4
																			to
																			7
Indication of additional optional execution																			
																			Z

### 1.2 Lesehinweis

#### Ikonen-Erklärung



Hinweis für die 1TZ9-, 1TE1- und 1PC3-Maschinen



Hinweis für 1TZ9 und 1PC3-Maschinen der Baugröße 80 und 90 mit zentraler Anschlusskastenarretierung



Hinweis für die explosiongeschützten Maschinen

## 2 Sicherheitshinweis

### 2.1 Informationen für den Anlagenverantwortlichen

Diese elektrische Maschine ist nach den Vorgaben der Richtlinie 2006/95/EG ("Niederspannungsrichtlinie") konzipiert, gebaut und für den Einsatz in Industrieanlagen vorgesehen. Beim Einsatz der elektrischen Maschine außerhalb der Europäischen Gemeinschaft beachten Sie die landesspezifischen Vorschriften. Befolgen Sie die örtlichen und branchenspezifischen Sicherheits- und Errichtungsvorschriften.

Die für die Anlage Verantwortlichen müssen Folgendes gewährleisten:

- Planungs- und Projektierungsarbeiten sowie alle Arbeiten an und mit der Maschine führt nur qualifiziertes Personal aus.
- Die Betriebsanleitung ist bei allen Arbeiten stets verfügbar.
- Die technischen Daten sowie die Angaben über die zulässigen Montage-, Anschluss-, Umgebungs- und Betriebsbedingungen werden konsequent beachtet.
- Die spezifischen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften sowie die Vorschriften zur Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen werden eingehalten.

#### Hinweis

---

Nehmen Sie für Planungs-, Montage-, Inbetriebsetzungs- und Service-Aufgaben die Unterstützung und Dienstleistungen des zuständigen Service Center in Anspruch.

---

In den einzelnen Kapiteln dieses Dokuments finden Sie Sicherheitshinweise. Halten Sie die Sicherheitshinweise zu Ihrer eigenen Sicherheit, zum Schutz anderer Personen und zur Vermeidung von Sachschäden unbedingt ein.

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise bei allen Tätigkeiten an und mit der Maschine.

### 2.2 Die fünf Sicherheitsregeln

Für Ihre persönliche Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden halten Sie bei allen Arbeiten stets die sicherheitsrelevanten Hinweise und die folgenden fünf Sicherheitsregeln nach EN 50110- 1 "Arbeiten im spannungsfreien Zustand" ein. Wenden Sie die fünf Sicherheitsregeln vor Beginn der Arbeiten in der genannten Reihenfolge an.

#### Fünf Sicherheitsregeln

1. Freischalten. Schalten Sie auch die Hilfsstromkreise frei, z. B. Stillstandsheizung.
2. Gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Spannungsfreiheit feststellen.
4. Erden und kurzschließen.
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken. Nach Abschluss der Arbeiten heben Sie die getroffenen Maßnahmen in der umgekehrten Reihenfolge wieder auf.

## 2.3 Qualifiziertes Personal



Alle Arbeiten an der Maschine dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Dokumentation sind Personen, die folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Sie sind aufgrund ihrer Ausbildung und Erfahrung befähigt, in ihrem jeweiligen Tätigkeitsgebiet Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.
- Sie sind vom jeweils Verantwortlichen mit der Ausführung von Arbeiten an der Maschine beauftragt.

	<b>WARNUNG</b>
	<p><b>Spannung führende Teile</b> Elektrische Maschinen weisen Spannung führende Teile auf. Durch Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz der Maschinen, falscher Bedienung oder unzureichender Wartung können Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden eintreten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entfernen Sie Abdeckungen nur entsprechend den Vorschriften.</li> <li>• Bedienen Sie die Maschinen sachgemäß.</li> <li>• Warten Sie die Maschine regelmäßig.</li> </ul>

	<b>WARNUNG</b>
	<p><b>Rotierende Teile</b> Elektrische Maschinen weisen gefährliche rotierende Teile auf. Durch Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz der Maschinen, falscher Bedienung oder unzureichender Wartung können Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden eintreten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entfernen Sie Abdeckungen nur entsprechend den Vorschriften.</li> <li>• Bedienen Sie die Maschinen sachgemäß.</li> <li>• Warten Sie die Maschine regelmäßig.</li> <li>• Sichern Sie freie Wellenenden.</li> </ul>

	<b>WARNUNG</b>
	<p><b>Heiße Oberflächen</b> Elektrische Maschinen weisen heiße Oberflächen auf. Durch Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz der Maschinen, falscher Bedienung oder unzureichender Wartung können Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden eintreten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lassen Sie die Maschine erst abkühlen, bevor Sie mit den Arbeiten an der Maschine beginnen.</li> <li>• Entfernen Sie Abdeckungen nur entsprechend den Vorschriften.</li> <li>• Bedienen Sie die Maschinen sachgemäß.</li> </ul>

	<b>VORSICHT</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die erhöhte Gefahr in explosionsgefährdeten Bereichen verlangt die besonders sorgfältige Beachtung der mit -   gekennzeichneten Hinweise.</li> </ul>

## 2.4 Besondere Bedingungen für explosionsgeschützte Maschinen



Besondere Bedingungen für die sichere Anwendung explosionsgeschützter Maschinen mit XKennzeichnung (Auszug aus der EG-Baumusterprüfbescheinigung, Punkt 17).  
Druckfeste Kapselung "d"

Eine Reparatur an den zünddurchschlagsicheren Spalten darf nur entsprechend konstruktiver Vorgaben des Herstellers erfolgen. Die Reparatur entsprechend den Werten der Tabelle 1 und 2 der EN / IEC 60079-1 ist nicht zulässig.

Zone 21

- Betreiben Sie die Motoren nicht in Staubablagerungen übermäßiger Dicke.
- Verhindern Sie bei Montage der Motoren mit freiem Wellenstumpf nach oben das Hereinfallen von Fremdkörpern in die Belüftungsöffnungen durch den Anbau.
- Bei Motoren mit fest verbundener Anschlussleitung: Der Anschluss des freien Leitungsendes muss entsprechend den gültigen Errichtungsbestimmungen erfolgen.

### 3 Beschreibung

#### Weitere Informationen

...finden Sie unter [www.lammers.de](http://www.lammers.de).

#### Bestimmungsgemäße Verwendung der Maschinen

Diese Maschinen sind für gewerbliche Anlagen bestimmt. Sie entsprechen den harmonisierten Normen der Reihe EN / IEC 60034 (VDE 0530). Der Einsatz im Ex-Bereich ist verboten, sofern die Kennzeichnung auf dem Leistungsschild diesen Betrieb nicht ausdrücklich zulässt. Falls im Sonderfall - bei Einsatz in nicht gewerblichen Anlagen – andere/erhöhte Anforderungen gestellt werden (z. B. Berührung durch Kinder), sind diese Bedingungen bei der Installation anlagenseitig zu gewährleisten.

#### Hinweis

##### Maschinenrichtlinie

Niederspannungsmaschinen sind Komponenten zum Einbau in Maschinen im Sinne der aktuellen Maschinenrichtlinie. Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis die Konformität des Endprodukts mit dieser Richtlinie festgestellt ist (EN 60204-1 beachten!).

### 3.1 Vorschriften

#### Maschinenausführung

Die der Auslegung und Prüfung dieser Maschine zu Grunde liegenden Vorschriften und Normen finden Sie auf dem Leistungsschild. Die Maschinenausführung entspricht grundsätzlich den folgenden Normen:

Tabelle 3-1 Angewendete allgemeine Vorschriften

Merkmal	Norm
Bemessung und Betriebsverhalten	EN / IEC 60034-1
Verfahren zur Bestimmung der Verluste und des Wirkungsgrades von drehenden elektrischen Maschinen und Prüfungen	EN / IEC 60034-2-1 EN / IEC 60034-2-2 EN / IEC 60034-2-3
Schutzart	EN / IEC 60034-5
Kühlung	EN / IEC 60034-6
Bauform	EN / IEC 60034-7
Anschlussbezeichnungen und Drehsinn	EN / IEC 60034-8
Geräuschemission	EN / IEC 60034-9
Anlaufverhalten, drehende elektrische Maschinen	EN / IEC 60034-12
Schwinggrößenstufen	EN / IEC 60034-14
Wirkungsgrad-Klassifizierung von Drehstrommotoren mit Käfigläufern	EN / IEC 60034-30
IEC-Normspannungen	IEC 60038



## 3.2 Vorschriften für explosionsschutz Maschinen


### Ergänzende Vorschriften für explosionsschutz Maschinen



Tabelle 3-2 Angewendete Vorschriften für explosionsschutz Maschinen

Merkmal	Norm
Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche - Teil 0: Allgemeine Anforderungen	EN / IEC 60079-0
Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche - Teil 1: Druckfeste Kapselung "d"	EN / IEC 60079-1
Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche - Teil 7: Erhöhte Sicherheit "e"	EN / IEC 60079-7
Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche - Teil 14: Elektrische Anlagen für gefährdete Bereiche (ausgenommen Grubenbaue)	EN / IEC 60079-14
Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche - Teil 15: Zündschutzart "n"	EN / IEC 60079-15
Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Teil 19: Reparatur und Überholung	EN / IEC 60079-19
Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 31: Geräte- Staubexplosionsschutz durch Gehäuse „t“	EN / IEC 60079-31
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbaren Staub - Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen (ausgenommen Grubenbaue)	EN / IEC 60079-17
Richtlinie zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen	RL94/9/EG

### Fremdbelüftung (optional): Kühlart IC 416 nach EN / IEC 60034-6

	<b>WARNUNG</b> Heiße Oberflächen Der Betrieb der Maschine ohne Fremdlüfter führt zur Überhitzung. Körperverletzung und Sachschaden können die Folge sein. Nehmen Sie die Maschine niemals ohne Fremdlüfter in Betrieb!
---	---

Eine drehzahlunabhängige Kühlung wird durch ein separat angetriebenes Lüfterrad (Fremdbelüftung) erreicht. Die Fremdbelüftung ist unabhängig vom Betriebszustand der Maschine. Das Lüfterrad für den äußeren Kühlluftstrom wird von einer unabhängigen Baugruppe angetrieben und ist von der Lüfterhaube umschlossen.

## Bauformen/Aufstellungsart für explosionsschutzte Maschinen



Die auf die Maschine zutreffende Bauform ist auf dem Leistungsschild angegeben.

	<b>GEFAHR</b>
	<p>Bei explosionsschutzten Maschinen mit Bauformen Wellenende nach unten IM V5, IM V1 oder IM V18 ist eine Ausführung mit Schutzdach vorgeschrieben. Werksseitig werden explosionsschutzte Maschinen bei den Bauformen IM V5, IM V1 oder IM V18 mit Schutzdach ausgeführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhindern Sie bei Bauformen mit Wellenende nach oben durch geeignete Abdeckung das Hineinfallen von kleinen Teilen in die Lüfterhaube (siehe auch Norm IEC / EN 60079-0).</li> <li>• Verhindern Sie eine Reduzierung des Kühlluftstroms durch eventuelle Abdeckungen.</li> </ul>

Die Maschinen sind in der Schutzart gemäß Leistungsschild ausgeführt. Sie können in staubiger oder feuchter Umgebung aufgestellt werden.

	<b>WARNUNG</b>
	<p>Gefährliche Spannung Kondenswasseröffnungen (optional) Durch Einführen von Gegenständen in die Kondenswasserbohrungen kann die Wicklung beschädigt werden, es können Tod, schwere Körperverletzung und Sachschaden eintreten! Beachten Sie zum Einhalten der Schutzart folgende Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schalten Sie die Maschine spannungsfrei, bevor Sie die Kondenswasserbohrungen öffnen.</li> <li>• Verschließen Sie die Kondenswasseröffnungen (z. B. mit T-Stopfen) vor Inbetriebnahme der Maschine.</li> </ul>

### Hinweis

#### Lagerung

Bei Einsatz oder Lagerung im Freien wird ein Überbau oder eine zusätzliche Abdeckung empfohlen.

- Vermeiden Sie eine Langzeiteinwirkung bei direkter intensiver Sonneneinstrahlung, Regen, Schnee, Eis oder Staub.
- Halten Sie gegebenenfalls Rücksprache bzw. stimmen Sie dies technisch ab.

### Umgebungsbedingungen

Die Maschinen sind tropengeeignet.

Richtwert für Standardausführung 60 % relative Luftfeuchtigkeit bei Umgebungstemperatur ( $T_{amb}$ ) 40 °C.

Umgebungstemperatur: -20 °C bis +40 °C

Aufstellhöhe: ≤ 1000 m

Luft mit normalem Sauerstoffgehalt, üblicherweise 21 % (V/V)

Bei abweichenden Umgebungsbedingungen gelten die Angaben auf dem Leistungsschild.



### Optionale An- und Einbauten für explosionsschutzte Maschinen

Untersuchen Sie den Einfluss von Wärme- und Kältequellen bei Anbauten gemäß EN 60079-14 an der fertig gestellten Anlage!

# Explosionsschutz Motoren

Betriebsanleitung

Tabelle 3-3 Empfohlene maximale Schnittstellentemperaturen für Flanschmotoren

Zündschutzart	Ex d		Ex e, Ex nA	
Speisespannung	Netz	Umrichter	Netz	
Stellbereich	-	10 Hz bis $f_N$ ( $\leq 60$ Hz)	-	
Belüftungsart	eigenbelüftet			
Baugröße	63 ... 200			
Mechanische Auslegung	EN 50347			
Umgebungstemperatur	-20 °C ... +60 °C		-20 °C ... +40 °C	
Temperaturklasse	T3, T4		T3	
Polzahl	2, 4		2	4
Max. Wellentemperatur	100 °C		60 °C	75 °C
Max. Flanshtemperatur	100 °C		60 °C	75 °C

Wählen Sie Anbauten wie Bremse, Fremdbelüftung oder Impulsgeber entsprechend den Anforderungen der Richtlinie 94/9/EG aus.

## 4 Einsatzvorbereitung

### WARNUNG

#### Hebeösen verwenden

Die Maschine darf nur an den Hebeösen in einer ihrer Bauform entsprechenden Lage transportiert und gehoben werden, da sie sonst umkippen oder in der Hebeeinrichtung verrutschen kann.

Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden können die Folge sein.

- Verwenden Sie alle vorhandenen Hebeösen an der Maschine.
- Ziehen Sie eingeschraubte Hebeösen fest an.
- Schrauben Sie Ringschrauben bis zu ihrer Auflagefläche ein.
- Wenn notwendig, verwenden Sie geeignete ausreichend bemessene Transportmittel wie Hebebänder (EN1492-1) und Zurrgurte (EN12195-2).

### WARNUNG

#### Hängender Transport

Beim Anschlagen mit mehreren Transportmitteln müssen bereits zwei Stränge die ganze Last tragen können.

- Nutzen Sie zum Transport bzw. bei Installation zusätzliche, geeignete Tragmittel.
- Sichern Sie Tragmittel gegen Verrutschen.

## Einlagerungszeit

Drehen Sie die Wellen 1-mal jährlich, damit dauerhafte Stillstandsmarkierungen vermieden werden. Bei längerer Einlagerungszeit verringert sich die Fettgebrauchsdauer (Alterung) der Lager.


### Offene Lager

- Führen Sie bei offenen Lagern, z. B. 1Z, eine Überprüfung des Fettzustandes bei Lagerung über 12 Monate durch.
- Lässt die Überprüfung eine Entölung oder Verschmutzung des Fetts erkennen, tauschen Sie das Fett aus (Eindringen von Kondenswasser führt zu Konsistenzänderungen des Fetts).

### Geschlossene Lager

- Tauschen Sie bei geschlossenen Lagern die Lager AS und BS nach 48 Monaten Einlagerungszeit aus.



## 5 Montage, Aufstellung

	<b>! WARNUNG</b>
	<p>Heiße Oberflächen Elektrische Maschinen weisen heiße Oberflächen auf. Durch Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz der Maschinen, falscher Bedienung oder unzureichender Wartung können Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden eintreten.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lassen Sie die Maschine erst abkühlen, bevor Sie mit den Arbeiten an der Maschine beginnen.</li><li>• Entfernen Sie Abdeckungen nur entsprechend den Vorschriften.</li><li>• Bedienen Sie die Maschinen sachgemäß.</li></ul> <p>Teile (Leitungen etc.) dürfen nicht am Maschinengehäuse anliegen!</p>

	<b>ACHTUNG</b>
	<p>Prüfen Sie vor Inbetriebnahme, dass</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• durch geeignete Maßnahmen, ob kundenseitig die richtige Drehrichtung der Maschine eingestellt ist z. B. durch Entkuppeln von der Arbeitsmaschine!</li><li>• temperaturempfindliche Teile (Leitungen etc.) nicht am Maschinengehäuse anliegen!</li><li>• Kondenswasseröffnungen stets an der tiefsten Stelle des Motors angeordnet sind!</li></ul>

### Hinweis

Beachten Sie technische Daten auf den Schildern am Maschinengehäuse!


	<b>! VORSICHT</b>
	<p>Die erhöhte Gefahr in sorgfältige Beachtung der mit -  explosionsgefährdeten Bereichen verlangt die besonders gekennzeichneten Hinweise.</p>

## 5.1 Maschinenaufstellung explosiongeschützter Maschinen



- Setzen Sie explosiongeschützte Maschinen in entsprechenden Bereichen nur gemäß Richtlinie 1999/92/EG ein.  
Wenn die Bescheinigung durch ein X ergänzt ist, beachten Sie besondere Bedingungen in der EG-Baumusterprüfbescheinigung. Besondere Bedingungen für explosiongeschützte Maschinen (Seite 9)
- Beachten Sie beim Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen die EN / IEC 60079-14 und die entsprechenden Landesvorschriften.
- Die auf dem Leistungsschild angegebene Temperaturklasse der Maschine muss mit der Temperaturklasse der möglicherweise auftretenden brennbaren Gase gleich oder höher sein.

## 5.2 Belüftung

	 <b>VORSICHT</b>
	<p><b>Belüftung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behindern Sie die Belüftung nicht.</li> <li>• Verhindern Sie ein direktes Ansaugen der Abluft benachbarter Aggregate.</li> <li>• Verhindern Sie bei senkrechter Maschinenbauform mit Lufteintritt von oben den Eintritt von Fremdkörpern und Wasser in die Lufteintrittsöffnungen.</li> <li>• Verhindern Sie beim Wellenende nach oben das Eindringen von Flüssigkeit entlang der Welle.</li> </ul>

## 5.3 Mindestmaß "X" für den Abstand benachbarter Baugruppen

Tabelle 5-1 Mindestmaß "X" für den Abstand benachbarter Baugruppen

Baugröße	X [mm]
63 ... 71	15
80 ... 100	20
112	25
132	30
160	40
180 ... 225	45
180 ... 200 (1LG)	90
225 ... 250 (1LG, 1MA6)	100
280 ... 315	110

## 5.4 Elektromagnetische Verträglichkeit

### Hinweis


Bei stark ungleichen Drehmomenten (z. B. Antrieb eines Kolbenkompressors) wird ein nicht sinusförmiger Maschinenstrom erzwungen, dessen Oberschwingungen eine unzulässige Netzbeeinflussung und damit unzulässige Störaussendungen bewirken können.

### Hinweis

Umrichter

- Bei Betrieb am Frequenzumrichter treten je nach Umrichter Ausführung (Typ, Entstörmaßnahmen, Hersteller) unterschiedlich starke Störaussendungen auf.
- Vermeiden Sie eine Überschreitung der Grenzwerte nach EN / IEC 61000-6-3 beim Antriebssystem, bestehend aus Maschine und Umrichter.
- Beachten Sie unbedingt die EMV-Hinweise des Umrichterherstellers.
- Wenn eine abgeschirmte Maschinenzuleitung großflächig am Metallanschlusskasten der Maschine (mit Verschraubung aus Metall) leitend verbunden wird, ist die Abschirmung am wirksamsten.
- Bei Maschinen mit eingebauten Sensoren (z. B. Kaltleitern) können umrichterbedingt Störspannungen auf der Sensorleitung auftreten.

## 5.5 Wuchtung

 <b>VORSICHT</b>
Vorsichtsmaßnahmen
<ul style="list-style-type: none"><li>• Beachten Sie die allgemein erforderlichen Maßnahmen für den Berührungsschutz der Abtriebsselemente.</li><li>• Ziehen Sie die Abtriebsselemente nur mit geeigneter Vorrichtung auf und ab.</li><li>• Die Passfedern sind nur gegen Herausfallen während des Transports gesichert. Wenn Sie eine Maschine ohne Abtriebsselement in Betrieb nehmen, sichern Sie die Passfeder gegen Herausschleudern.</li></ul>

Die Läufer sind dynamisch ausgewuchtet. Die Wuchtgüte entspricht standardmäßig der Schwinggrößenstufe "A" an der kompletten Maschine. Die optionale Schwinggrößenstufe "B" ist auf dem Leistungsschild angegeben.

Die Vereinbarung über die Passfederart beim Auswuchten ist generell auf dem Leistungsschild und wahlweise stirnseitig am Wellenende gekennzeichnet.

### Kennzeichnung:

- Standardmäßig wird mit halber Passfeder (Kennzeichen "H") gemäß ISO 8821 dynamisch gewuchtet.
- Kennzeichen "F" bedeutet, Wuchtung mit ganzer Passfeder (Option).
- Kennzeichen "N" bedeutet, Wuchtung ohne Passfeder (Option).

### Hinweis

Gleichen Sie den Versatz an der Kupplung zwischen elektrischen Maschinen gegenüber Arbeitsmaschinen nach ISO 10816 aus.

Führen Sie die Fundamentgestaltung nach DIN 4024 aus.

## 5.6 Ausrichtung und Befestigung

### Allgemein

Achten Sie bei der Ausrichtung und Befestigung auf:





- Gleichmäßige Auflage.
- Gute Fuß- bzw. Flanschbefestigung.
- Genaue Ausrichtung bei direkter Kupplung.
- Schmutzfreiheit der Befestigungsflächen.
- Beschädigungen der Lackierung und bessern Sie diese unmittelbar und fachgerecht aus. • Vorhandenes Korrosionsschutzmittel und entfernen Sie dies mit Testbenzin.
- Aufbaubedingte Resonanzen mit der Drehfrequenz und der doppelten Netzfrequenz und vermeiden Sie dies.
- Ungewöhnliche Geräusche beim Drehen des Läufers von Hand.
- Kontrolle der Drehrichtung im ungekuppelten Zustand.
- Vermeidung von starrem Kuppeln.

### Ebenheit der Auflageflächen für Fußmotoren

Baugröße	Ebenheit [mm]
≤ 132	0,10
160	0,15
≥ 180	0,20



## 6 Elektrischer Anschluss



	<p> <b>WARNUNG</b></p> <p>Beachten Sie folgende Sicherheitshinweise vor dem Anschließen der Maschine:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lassen Sie alle Arbeiten nur von qualifiziertem Fachpersonal an stillstehender Maschine vornehmen.</li><li>• Schalten Sie die Maschine frei und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten. Dies gilt auch für Hilfsstromkreise (z. B. Stillstandsheizung).</li><li>• Prüfen Sie die Spannungsfreiheit!</li><li>• Stellen Sie eine sichere Schutzleiterverbindung vor Beginn der Arbeiten her!</li><li>• Abweichungen des speisenden Netzes von den Bemessungswerten bei Spannung, Frequenz, Kurvenform, Symmetrie erhöhen die Erwärmung und beeinflussen die elektromagnetische Verträglichkeit.</li></ul>
	<p> <b>WARNUNG</b></p> <p>Netz mit nicht geerdetem Sternpunkt</p> <p>Der Betrieb der Maschine an einem Netz mit nicht geerdetem Sternpunkt ist nur während selten auftretender Zeitabschnitte von kurzer Dauer zulässig, z. B. bis zum Fortschalten eines Fehlers (Erdschluss einer Leitung, EN 60034-1).</p>




### Der elektrische Anschluss unterscheidet sich zu Standard-Maschinen durch:

- Halten Sie den Bereich A in EN / IEC 60034-1 (VDE 0530-1) ( $\pm 5\%$  Spannungs- oder  $\pm 2\%$  Frequenzabweichung, Kurvenform, Netzsymmetrie) ein, damit die Erwärmung innerhalb der zulässigen Grenzen bleibt.
- Größere Abweichungen von den Bemessungsdaten können die Erwärmungen der elektrischen Maschine unzulässig erhöhen und müssen auf dem Leistungsschild angegeben sein. Überschreiten Sie auf keinen Fall die Grenzen!
- Schützen Sie jede Maschine in der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit "e" gemäß EN / IEC 60079-14 durch einen stromabhängig verzögerten Schutzschalter mit Phasenausfallschutz und Unsymmetrienerkennung entsprechend EN / IEC 60947 oder eine gleichwertige Einrichtung in allen Phasen gegen unzulässige Erwärmung.
- Wählen Sie die Überstromeinrichtung mit stromabhängig verzögerter Auslösung bei Maschinen in der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit "e" so aus, dass die Auslösezeit, die aus der Kennlinie des Schalters für das Verhältnis  $I_A / I_N$  der zu schützenden Maschine zu entnehmen ist, nicht größer als die Erwärmungszeit  $t_E$  der Maschine ist. Entnehmen Sie das Verhältnis  $I_A / I_N$  sowie die Erwärmungszeit  $t_E$  dem Typschild. Stellen Sie die Schutzeinrichtung auf den Bemessungsstrom ein. Verwenden Sie ein nach RL 94/9/EG bescheinigtes Auslösegerät.
- Die Schutzeinrichtung bei Maschinen der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit "e" muss bei blockiertem Läufer innerhalb der für die jeweilige Temperaturklasse angegebene  $t_E$ -Zeit abschalten. Schützen Sie elektrische Maschinen für Schweranlauf (Hochlaufzeit  $> 1,7 \times t_E$ -Zeit) entsprechend den Angaben der EG-Baumusterprüfbescheinigung durch eine Anlaufüberwachung. Thermischer Maschinenschutz durch direkte Temperaturüberwachung der Wicklung ist zulässig, wenn dies bescheinigt und auf dem Leistungsschild angegeben ist.
- Bei polumschaltbaren Maschinen sind für jede Drehzahlstufe getrennte, gegenseitig verriegelte Schutzeinrichtungen erforderlich. Empfohlen werden Einrichtungen mit EG-Baumusterprüfbescheinigung.

## 6.1 Anschlusskasten

	 <b>GEFAHR</b>
	<p>Gefährliche Spannung</p> <p>Elektrische Maschinen weisen gefährliche Spannungen auf.</p> <p>Wenn die Maschine nicht spannungsfrei geschaltet wird, tritt Tod oder schwere Verletzung ein.</p> <p>Die Maschine darf bei Arbeiten an geöffnetem Anschlusskasten elektrisch nicht angeschlossen sein!</p>

 <b>ACHTUNG</b>
<p>Sachschaden Beachten Sie folgende Hinweise um Sachschaden am Anschlusskasten zu vermeiden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Achten Sie darauf, dass die Bestandteile im Innenraum des Anschlusskastens z. B. Klemmenbrett, Kabelanschlüsse nicht beschädigt werden!</li> <li>• Im Anschlusskasten dürfen sich keine Fremdkörper, Schmutz sowie Feuchtigkeit befinden. Einführungen in den Anschlusskasten nach DIN 42925.</li> <li>• Verschließen Sie weitere offene Einführungen mit O-Ringen oder geeigneten Flachdichtungen, den Anschlusskasten selbst mit der Originaldichtung staub- und wasserdicht.</li> <li>• Beachten Sie die Anziehdrehmomente für Kabelverschraubungen und für sonstige Schrauben.</li> <li>• Sichern Sie die Passfedern für den Probebetrieb ohne Abtriebselemente.</li> </ul>



### Hinweis

Der Anschlusskasten muss staub- und wasserdicht verschlossen sein!



### Standardausführung


Bei Maschinen mit angeschraubtem Anschlusskastenoberteil kann dieses um 4 x 90 Grad gedreht werden.

#### 6.1.1 Anschluss mit Kabelschuh für explosionssgeschützte Maschinen

	 <b>ACHTUNG</b>
	<p>Anschluss mit Kabelschuh Um eine einseitige Übertragung der Kontaktkraft zu verhindern, müssen Sie eindrähtige Netzleiter u-förmig biegen. Winkeln Sie bei Netzanschluss mit Kabelschuh ein- oder mehrdrähtige Leitung um ca. 40° nach unten an, um ein Verdrehen des Kabelschuhs zu verhindern!</p>

#### 6.1.2 Frei herausgeführte Anschlussleitungen

	 <b>WARNUNG</b>
	<p>Kurzschlussgefahr Achten Sie bei Demontage und insbesondere bei Montage der Abdeckplatte darauf, dass die Anschlussleitungen nicht zwischen Gehäuseteilen und Abdeckplatte eingeklemmt werden!</p>

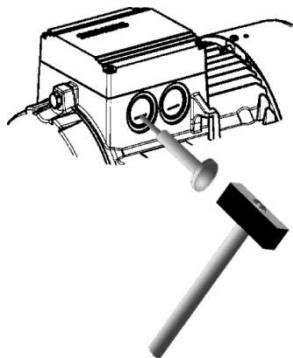
	<b>VORSICHT</b>
	<p>Im Anschluss-Sockel des Maschinengehäuses dürfen sich keine Fremdkörper, Schmutz sowie Feuchtigkeit befinden.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verschließen Sie die Einführungen in den Abdeckplatten (DIN 42925) und weitere offene Einführungen mit O-Ringen oder geeigneter Flachdichtungen.</li><li>• Verschließen Sie den Anschluss-Sockel des Maschinengehäuses mit der Originaldichtung der Abdeckplatte staub- und wasserdicht.</li><li>• Beachten Sie die Anziehdrehmomente für Kabelverschraubungen und für sonstige Schrauben.</li><li>• Sichern Sie die Passfedern für den Probetrieb ohne Antriebselemente.</li></ul>

### 6.1.3 Ausbrechöffnungen


#### Hinweis

##### Ausbrechöffnungen

- Schlagen Sie vorhandene Ausbrechöffnungen im Anschlusskasten sachgerecht aus.
- Beschädigen Sie nicht den Anschlusskasten sowie das Klemmenbrett, die Kabelanschlüsse, etc. im Innenraum des Anschlusskastens.



### 6.1.4 Montage und Verlegung

	<b>ACHTUNG</b>
	<p>Sachschaden am Klemmenbrett Halten Sie folgende Maßnahmen ein um Sachschaden am Klemmenbrett zu vermeiden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lösen Sie Verschraubungen (EN 50262) nur bei geschlossenem Anschlusskasten.</li><li>• Ziehen Sie die Verschraubungen nur bei geschlossenem Anschlusskasten mit Nennmoment an.</li><li>• Ziehen Sie die Verschraubungen bei geöffnetem Anschlusskasten nur handfest an.</li><li>• Beim Anziehen der Verschraubungen müssen die drei großen Schnapphaken eingerastet sein!</li></ul>

## 6.1.5 Gewindegrößen



Tabelle 6-1 Gewindegrößen am Grauguss-Anschlusskasten

Baugröße	Standard Kabeleinführung		Zusätzlich (optional)	
80				
90				
100	M32x1,5	2 Stk.	M16x1,5	1 Stk.
112	M32x1,5	2 Stk.	M16x1,5	1 Stk.
132	M32x1,5	2 Stk.	M16x1,5	1 Stk.
160	M40x1,5	2 Stk.	M16x1,5	1 Stk.
180	M40x1,5	2 Stk.	M16x1,5	1 Stk.
200	M50x1,5	2 Stk.	M20x1,5	1 Stk.
225	M50x1,5	2 Stk.	M20x1,5	1 Stk.
250	M63x1,5	2 Stk.	M20x1,5	1 Stk.
280	M63x1,5	2 Stk.	M20x1,5	1 Stk.
315	M63x1,5	2 Stk.	M20x1,5	1 Stk.

## 6.2 Anziehdrehmomente

### 6.2.1 Kabelverschraubungen

#### Hinweis

Vermeiden Sie Beschädigungen am Kabelmantel!  
Passen Sie die Anziehdrehmomente den Kabelmantelmaterialien an!

Für Anziehdrehmomente bei Kabelverschraubungen aus Metall und Kunststoff für direkten Anbau an der Maschine, sowie weiteren Verschraubungen (z.B. Reduzierungen) sind die entsprechenden Momente gemäß Tabelle anzuwenden.

Tabelle 6-3 Anziehdrehmomente für Kabelverschraubungen

	Metall ± 10% [Nm]	Kunststoff ± 10% [Nm]	Klemmbereich [mm]		O-Ring Schnur-Ø [mm]
			Standard -30 °C ... 100 °C Ex -30 °C ... 90 °C	Ex-60 °C ... 105 °C	
M 12 x 1,5	8	1,5	3,0 ... 7,0	-	2
M 16 x 1,5	10	2	4,5 ... 10,0	6,0 ... 10,0	
M 20 x 1,5	12	4	7,0 ... 13,0	6,0 ... 12,0	
M 25 x 1,5			9,0 ... 17,0	10,0 ... 16,0	
M 32 x 1,5	18	6	11,0 ... 21,0	13,0 ... 20,0	
M 40 x 1,5	20		19,0 ... 28,0	20,0 ... 26,0	
M 50 x 1,5			26,0 ... 35,0	25,0 ... 31,0	
M 63 x 1,5		34,0 ... 45,0	-		



Die Kabelverschraubungen müssen eine EG-Baumusterprüfbescheinigung haben und für den jeweiligen Ex-Bereich zugelassen sein.

- Verschließen Sie nicht benutzte Öffnungen mit entsprechend zugelassenen Stopfen.
- Beachten Sie bei der Montage der Kabelverschraubungen die Herstellerangaben.

## 6.2.2 Anschlusskasten, Lagerschilde, Erdungsleiter, Blechlüfterhauben

### Hinweis

Die Anziehdrehmomente gelten soweit keine anderen Werte angegeben sind!

Tabelle 6-4 Anziehdrehmomente für Schrauben am Anschlusskasten, Lagerschilden, Erdungsleiter-Schraubverbindungen



	Gewinde $\emptyset$		M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M20
	Nm	min	2	3,5	6	16	28	46	110	225
		max	3	5	9	24	42	70	165	340



Tabelle 6-5 Anziehdrehmomente für selbstfurchende Schrauben am Anschlusskasten, Lagerschilden, Erdungsleiter-Schraubverbindungen, Blechlüfterhauben

	Gewinde $\emptyset$		M 4	M 5	M 6
	Nm	min	4	7,5	12,5
		max	5	9,5	15,5

### 6.3 Leiteranschluss

#### 6.3.1 Allgemeines zum Leiteranschluss



Anschließbare Querschnitte je nach Klemmengröße (ggf. reduziert durch Größe der Leitungseinführungen)


	<p><b>WARNUNG</b></p> <p>Kurzschlussgefahr Elektrische Maschinen weisen gefährliche Spannungen auf. Wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden, kann Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlegen Sie die Anschlussleitungen nicht über den zentralen Dom des Klemmenbretts.</li> <li>• Beachten Sie die Öffnungsrichtung und Einbaulage der Dachscheiben am Klemmenbrett.</li> </ul>
---	--

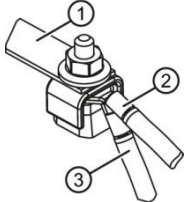
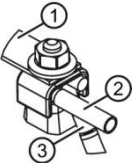
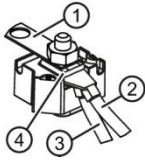
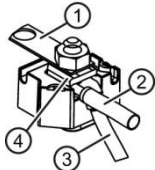
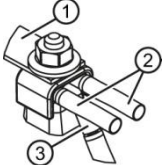
Tabelle 6-6 Max. Leiteranschluss für Standardmaschinen und Zone 22

Baugröße	Max. anschließbarer Leiterquerschnitt [mm <sup>2</sup> ]
56 ... 90	1,5 2,5 mit Kabelschuh
100 ... 112	4,0
132	6,0
160 ... 180	16,0
200	25,0
225	35,0 mit Kabelschuh
250 ... 280	120,0
315	240,0

Tabelle 6-7 Max. Leiteranschluss für explosionengeschützte Maschinen (außer Zone 22) und VIK-Ausführung in Standardausführung

Baugröße	Max. anschließbarer Leiterquerschnitt [mm <sup>2</sup> ]
56 ... 112	4,0
132	6,0
160	16,0
180	10,0
180 (1LG4, 1LG6)	16,0
200 ... 225	50,0
250 ... 280	120,0
315	240,0

**6.3.2 Leiteranschlussart**

Klemmenbrett				Leiterquerschnitt [mm²]
Anschluss mit Kabelschuh DIN 46 234 Winkeln Sie den Kabelschuh beim Anschluss nach unten ab.				... 25
Anschluss eines einzelnen Leiters mit Klemmbügel				... 10
Anschluss von zwei etwa gleich dicken Leitern mit Klemmbügel				... 25

- ① Verbindungsschiene
- ② Netzanschlussleitung
- ③ Motoranschlussleitung
- ④ Dachscheibe



## 6.4 Anschließen des Erdungsleiters

### 6.4.1 Allgemeines zum Anschließen des Erdungsleiters

#### Hinweis

Der Erdungsleiterquerschnitt der Maschine muss EN / IEC 60034-1 entsprechen.  
Beachten Sie zusätzlich die Errichtungsbestimmungen, z. B. nach EN / IEC 60204-1.

### 6.4.2 Erdungsanschlussart

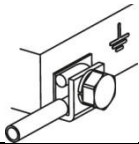
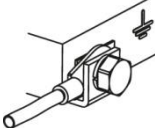
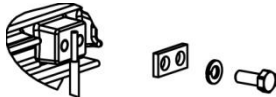
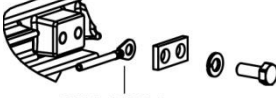
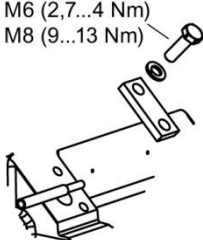

Art der Gehäuseerdung			Leiterquerschnitt [mm <sup>2</sup> ]
Anschluss eines einzelnen Leiters unter äußerem Erdungswinkel.			... 10
Anschluss mit DIN-Kabelschuh unter äußerem Erdungswinkel. DIN 46 234			... 25
Äußere Erdung			... 25
		 <p>DIN 46234</p>	... 35
		<p>M6 (2,7...4 Nm) M8 (9...13 Nm)</p> 	.. 35
		<p>M6 (2,7...4 Nm) M8 (9...13 Nm) DIN 46234</p> 	... 50

Tabelle 6-9 Mindestquerschnittsfläche des Erdungsleiters

Mindestquerschnittsfläche des Phasenleiters der Installation [mm <sup>2</sup> ]	Mindestquerschnittsfläche des zugehörigen Erdungsanschlusses [mm <sup>2</sup> ]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	0,5 S

Tabelle 6-10 Schraubengröße des Erdungsleiters (außer 1MJ-Maschinen)

Baugröße	Gewindegröße für den Erdungsleiter
63 ... 90	M3,5 / M4
100 ... 112	M5
132 ... 180	M6
200 ... 225	M8
200 1LG4/6, 1LE1	2x M6
200 ... 315 1LG, 1LE1, 1MA	2x M8

Bei Maschinen der Baugröße 80 ... 90 mit zentraler Anschlusskastenarretierung ist der Anschluss des Erdungsleiters auch mit einem Kabelschuh nach DIN46237, Größe M4 möglich.

Tabelle 6-11 Schraubengröße des Erdungsleiters bei 1MJ-Maschinen

Baugröße	Gewindegröße für den Erdungsleiter
71 ... 180	2x M6
200 ... 315	2x M8

## 6.5 Abschlussmaßnahmen

Vor dem Schließen des Anschlusskastens / Anschluss-Sockels des Maschinengehäuses kontrollieren Sie Folgendes:



- Führen Sie elektrische Anschlüsse im Anschlusskasten entsprechend den Angaben in den vorstehenden Abschnitten aus und ziehen Sie diese mit dem richtigen Drehmoment an.
- Luftstrecken zwischen nicht isolierten Teilen einhalten:  $\geq 5,5$  mm bis 690 V,  $\geq 8$  mm bis 1000 V. • Vermeiden Sie abstehende Drahtenden!
- Um die Leitungsisolation nicht zu beschädigen, ordnen Sie die Anschlussleitungen freiliegend an.
- Schließen Sie die Maschine entsprechend der vorgeschriebenen Drehrichtung an.
- Halten Sie das Anschlusskasteninnere sauber und frei von Leitungsresten.
- Halten Sie alle Dichtungen und Dichtflächen unbeschädigt und sauber.
- Verschließen Sie unbenutzte Öffnungen in den Anschlusskästen fachgerecht.
- Unbeschädigte Druckentlastungseinrichtung (je nach Anschlusskastentyp: Verguss von Schlitzen oder Überdruckmembran). Reparieren Sie Beschädigungen nur nach Rücksprache mit den für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen und nur mit Originalteilen.




Kontrollieren Sie vor dem Schließen des Anschlusskastens, dass

- die Luftstrecken bei explosionsschutzten Maschinen (Ausnahme Maschinen für Zone 22) zwischen nicht isolierten Teilen eingehalten werden:  $\geq 10$  mm bis 690 V.
- die Mindestkriechstrecke bei explosionsschutzten Maschinen (Ausnahme Maschinen für Zone 22) zwischen nicht isolierten Teilen eingehalten werden:  $\geq 12$  mm bis 690 V.

## 6.6 Anschließen am Umrichter

	 <b>VORSICHT</b>
	<p>Das Standardisoliersystem ist so ausgelegt, dass ein Betrieb am Umrichter bei Netzspannungen bis 500V +10 % im motorischen Betrieb möglich ist. Setzen Sie für höhere Spannungen ein Sonderisoliersystem ein oder wenden Sie Sondermaßnahmen z. B. Ausgangsfilter an.</p>



	<b>ACHTUNG</b>
	<p>Anschluss von Maschinen an Frequenzumrichtern grundsätzlich mit geschirmten Maschinenzuleitungen! Die Abschirmung ist am wirksamsten, wenn sie großflächig am Metallanschlusskasten der Maschine mit Metallverschraubungen leitend verbunden wird.</p>

### Hinweis

EMV  
Beachten Sie das Kapitel zur Einhaltung der elektromagnetischen Verträglichkeit.

Siehe Auflistung über zusätzliche Betriebsanleitungen: Siemens Service Center (Seite 63)



	 <b>WARNUNG</b>
	<p>Betrieb von explosionengeschützten Maschinen am Umrichter Immer mit Kaltleiterüberwachung. Hierzu sind Auslösegeräte gemäß Richtlinie 94/9/EG erforderlich.</p>

### Maschinen der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit "e"

Der Betrieb am Umrichter muss bei diesen Maschinen ausdrücklich bescheinigt sein. Beachten Sie unbedingt die gesonderten Herstellerhinweise. Umrichter und Schutzeinrichtungen müssen als zusammengehörig gekennzeichnet und die zulässigen Betriebsdaten in der gemeinsamen EG-Baumusterprüfbescheinigung festgelegt sein.

### Maschinen am Umrichter für Zone 21 und Zone 22

Diese Maschinen sind generell ausgestattet mit 3 Kaltleitern nach DIN 44082 mit einer Nennansprechtemperatur abhängig von der max. möglichen Oberflächentemperatur. Wählen Sie die Kaltleiter-Auslösegeräte entsprechend dieser Norm aus. Die Temperatur an den Leitungseinführungen beträgt max. 120 °C. Setzen Sie für diese Temperatur geeignete Leitungen ein. Überschreiten Sie nicht die von der Polzahl abhängige Maximalfrequenz, die auf dem Leistungsschild gestempelt ist.

### System Umrichter-Kabel-elektrische Maschine

Beachten Sie die Angaben nach EN / IEC 60034-17 und EN / IEC 60034-25 hinsichtlich der Wicklungsbeanspruchung. Bei öffentlichen Netzen mit Betriebsspannungen bis zu 690 V darf der Maximalwert der Spannungsspitzen am Ende der Leitung den 2-fachen Wert der Zwischenkreisspannung des Umrichters nicht übersteigen.

## Maschinen mit der Zündschutzart Druckfeste Kapselung "d" bzw. "de"



Temperaturfühler für Abschaltung



Diese Maschinen werden zur Einhaltung der Temperaturklasse mit drei in die Wicklung eingebrachte Temperaturfühler und einem Temperaturfühler in der Durchführungsplatte ausgestattet. Schließen Sie die Temperaturfühler gemäß Schaltbild in Reihe an. Temperaturfühler für Warnung und Abschaltung

Diese Maschinen haben für Warnung und Abschaltung jeweils drei Temperaturfühler in der Wicklung und jeweils einen Temperaturfühler in der Durchführungsplatte. Schließen Sie die Temperaturfühler gemäß Schaltbild in Reihe an.

## 7 Inbetriebnahme

### 7.1 Isolationswiderstand

	 <b>WARNUNG</b>
	Arbeiten an Starkstromanlagen Lassen Sie diese Arbeiten nur von fachkundigem Personal ausführen. Montieren Sie vor der Inbetriebnahme Abdeckungen, die das Berühren von aktiven oder rotierenden Teilen verhindern oder zur richtigen Luftführung und damit zur wirkungsvollen Kühlung erforderlich sind.

	 <b>WARNUNG</b>
	Gefährliche Spannung an den Klemmen Bei und unmittelbar nach der Messung des Isolationswiderstandes der Wicklung haben die Klemmen teilweise gefährliche Spannungen. Bei Berührung können Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden die Folge sein. Stellen Sie bei eventuell angeschlossenen Netzleitungen sicher, dass keine Netzspannung angelegt werden kann. Entladen Sie nach der Messung des Isolationswiderstandes die Wicklung durch Verbinden mit Erdpotenzial.

### Prüfung des Isolationswiderstandes

	<b>ACHTUNG</b>
	Eine Prüfung des Isolationswiderstandes ist vor Inbetriebnahme sowie nach längerer Lagerung oder Stillstandszeit erforderlich! Beachten Sie vor Beginn der Messung des Isolationswiderstandes die Bedienungsanleitung des verwendeten Isolationsmessgeräts. Entfernen Sie zur Isolationsmessung bereits angeschlossene Kabel des Hauptstromkreises wieder von den Klemmen.

#### Hinweis

Wird der kritische Isolationswiderstand erreicht oder unterschritten, müssen die Wicklungen getrocknet bzw. bei ausgebautem Läufer gründlich gereinigt und getrocknet werden.  
Beachten Sie nach dem Trocknen gereinigter Wicklungen, dass der Isolationswiderstand bei warmer Wicklung kleiner ist. Der Isolationswiderstand lässt sich nur nach Umrechnung auf die Referenztemperatur 25 °C richtig beurteilen.

#### Hinweis

Wenn der gemessene Wert nahe am kritischen Wert liegt, kontrollieren Sie den Isolationswiderstand in der Folgezeit in entsprechend kurzen Intervallen.

### Isolationswiderstand messen

1. Beachten Sie vor Beginn der Messung des Isolationswiderstandes die Bedienungsanleitung des verwendeten Isolationsmessgeräts.
2. Entfernen Sie zur Isolationsmessung bereits angeschlossene Kabel des Hauptstromkreises von den Klemmen.
3. Messen Sie den Isolationswiderstand der Wicklung gegen das Maschinengehäuse möglichst bei einer Wicklungstemperatur von 20 ... 30 °C. Für andere Temperaturen gelten andere Werte für den Isolationswiderstand.
4. Warten Sie bei der Messung ab, bis der Endwert des Widerstandes erreicht ist. Das ist nach ca. einer Minute der Fall. Lesen Sie dann den Isolationswiderstand ab.

## Grenzwerte des Isolationswiderstandes der Ständerwicklung

Die folgende Tabelle gibt die Messspannung sowie die Grenzwerte für den Mindestisolationswiderstand und den kritischen Isolationswiderstand der Ständerwicklung an.  
Tabelle 7-1 Isolationswiderstand der Ständerwicklung bei 25 °C

	Bemessungsspannung UN < 2 kV
Messspannung	500 V
Mindestisolationswiderstand bei neuen, gereinigten oder in Stand gesetzten Wicklungen	10 MΩ
Kritischer spezifischer Isolationswiderstand nach langer Betriebszeit	0,5 MΩ / kV

Beachten Sie hierbei Folgendes:

### 7.2 Maßnahmen

- Bei Messung mit Wicklungstemperaturen  $\neq 25$  °C rechnen Sie den gemessenen Wert auf die Referenztemperatur 25 °C um, um den Vergleich mit vorstehender Tabelle zu machen.
  - Pro 10 K Temperaturanstieg halbiert sich der Isolationswiderstand.
  - Pro 10 K Temperaturabfall verdoppelt sich der Widerstand.
- Trockene, neuwertige Wicklungen haben typischerweise Isolationswiderstände von größer 100 ... 2000 MΩ, je nach Wicklungsgröße, Ausführung und Bemessungsspannung. Wenn der Isolationswiderstandswert in der Nähe des Mindestwerts liegt, dann können Feuchtigkeit und/oder Verschmutzung die Ursache sein.
- Während der Betriebszeit kann der Isolationswiderstand der Wicklungen durch Umwelt- und Betriebseinflüsse auf den kritischen Isolationswiderstand sinken. Der kritische Isolationswiderstand errechnet sich bei einer Wicklungstemperatur von 25 °C durch Multiplikation der Bemessungsspannung (kV) mit dem spezifischen kritischen Widerstandswert (0,5 MΩ / kV).  
Beispiel:  
Kritischer Widerstand für Bemessungsspannung  $U_N = 690$  V:  $690$  V x 0,5 MΩ / kV = 0,345 MΩ

## Hinweis

### Kritischer Isolationswiderstand wird erreicht oder unterschritten

Wenn der kritische Isolationswiderstand erreicht oder unterschritten wird, kann es zur Beschädigung der Isolation und zu Spannungsüberschlägen kommen.

- Wenden Sie sich an Ihr Service Center.
- Wenn der gemessene Wert nahe am kritischen Wert liegt, dann kontrollieren Sie den Isolationswiderstand in der Folgezeit in entsprechend kurzen Intervallen.

## 7.2 Maßnahmen

### Maßnahmen vor Inbetriebnahme

Prüfen Sie nach fachgerechter Montage und vor Inbetriebnahme der Anlage Folgendes:

- Ordnungsgemäße Montage und Ausrichtung der Maschine.
- Anschluss der Maschine entsprechend der vorgegebenen Drehrichtung.
- Übereinstimmung der Betriebsbedingungen mit den vorgesehenen Daten gemäß Schildangaben.
- Schmierung der Lager je nach Ausführung. Nachschmierung der Wälzlagermaschinen, die länger als 24 Monate eingelagert waren.
- Ordnungsgemäßer Anschluss und Funktion der eventuell vorhandenen Zusatzeinrichtungen für die Maschinenüberwachung.
- Prüfung der Lagertemperaturen bei Ausführung mit Lagerthermometern während des ersten Maschinenlaufs. Einstellung der Werte für Warnung und Abschalten an der Überwachungseinrichtung.
- Sicherstellung der entsprechend ausgelegten Steuerung und Drehzahlüberwachung damit keine höheren Drehzahlen (als die auf dem Leistungsschild zugelassenen) angesteuert werden.
- Richtige Einstellbedingungen der Abtriebelemente je nach Art (z. B. Ausrichten und Auswuchten von Kupplungen, Riemenkräfte bei Riemenantrieb, Zahnkräfte und Zahnflankenspiel bei Zahnradantrieb, radiales- und axiales Spiel bei gekuppelten Wellen).
- Einhaltung der Mindest-Isolationswiderstände sowie Mindest-Luftstrecken.
- Ordnungsgemäße Herstellung der Erdungs- und Potenzialausgleichsverbindungen.
- Anziehen aller Befestigungsschrauben, Verbindungselemente und elektrischen Anschlüsse mit den vorgeschriebenen Anziehdrehmomenten.
- Entfernen eingeschraubter Hebeösen nach dem Aufstellen oder Sicherung gegen Lösen.
- Drehen des Läufers, ohne anzustreifen.
- Durchführung aller Berührungsschutzmaßnahmen für bewegte und spannungsführende Teile.
- Bei unbenutztem Wellenende Abdeckung des offenen Wellenendes und Sicherung der Passfeder gegen Herausschleudern.
- Betriebsbereitschaft des eventuell vorhandenen Fremdlüfters und Anschluss entsprechend der vorgeschriebenen Drehrichtung.
- Keine Beeinträchtigung der Kühlluftführung.
- Einwandfreie Funktion der eventuell vorhandenen Bremse.
- Einhaltung der angegebenen mechanischen Grenzdrehzahl  $n_{max}$ .

Wenn die Maschinenauslegung eine spezielle Zuordnung des Umrichters erfordert, sind entsprechende Angaben auf dem Leistungs- oder Zusatzschild enthalten.

### Hinweis

Weitere Prüfungen sind gegebenenfalls entsprechend den besonderen anlagenspezifischen Verhältnissen erforderlich.

### Maßnahmen bei Inbetriebnahme


Nach Montage oder Revisionen werden zur normalen Inbetriebnahme von Maschinen folgende Maßnahmen empfohlen:

- Maschine ohne Last anfahren; dazu Leistungsschalter schließen und nicht vorzeitig abschalten. Beschränken der Anlauf-Abschaltungen bei noch geringer Drehzahl, zur Drehrichtungskontrolle oder zur Überprüfung auf das unbedingt notwendige Maß. Vor dem Wiedereinschalten Maschine auslaufen lassen.
- Mechanischen Lauf auf Geräusche oder Schwingungen an den Lagern und Lagerschilden kontrollieren. Bei unruhigem Lauf bzw. anormalen Geräuschen Maschine abschalten und beim Auslauf Ursache feststellen.
- Wenn der mechanische Lauf unmittelbar nach dem Abschalten besser wird, so sind magnetische oder elektrische Ursachen vorhanden. Wenn der mechanische Lauf nach dem Abschalten nicht besser wird, so sind mechanische Ursachen vorhanden: Z. B. Unwucht der elektrischen Maschinen oder der



Arbeitsmaschine, ungenügende Ausrichtung des Maschinensatzes, Betrieb der Maschine in Systemresonanz (System = Maschine + Grundrahmen + Fundament etc.).

- Bei einwandfreiem mechanischen Lauf der Maschine die gegebenenfalls vorhandenen Kühleinrichtungen einschalten, Maschine einige Zeit weiter im Leerlauf beobachten.
- Bei einwandfreiem Lauf die Maschine belasten. Laufruhe kontrollieren, Werte für Spannung, Strom, Leistung ablesen und protokollieren. Soweit möglich, entsprechende Werte der Arbeitsmaschine ablesen und ebenfalls protokollieren.

	<b>WARNUNG</b>
	Einhaltung der Schwingwerte im Betrieb nach ISO 10816, weil es sonst zu Schäden oder Zerstörung der Maschine kommen kann.

- Temperaturen der Lager, Wicklungen usw. bis zum Erreichen des Beharrungspunkts überwachen und protokollieren, soweit mit verfügbaren Messeinrichtungen möglich.

### Maßnahmen bei Inbetriebnahme von explosiongeschützten Maschinen




Nach Montage oder Revisionen werden zur normalen Inbetriebnahme von Maschinen folgende Maßnahmen empfohlen:


- Maschine ohne Last anfahren; dazu Leistungsschalter schließen und nicht vorzeitig abschalten.
- Beschränken der Anlauf-Abschaltungen bei noch geringer Drehzahl, zur Drehrichtungskontrolle oder zur Überprüfung auf das unbedingt notwendige Maß.
- Maschinen vor dem Wiedereinschalten auslaufen lassen.



## 7.3 Betrieb

### Einschalten der Maschine mit Stillstandsheizung (Option)




	<b>VORSICHT</b>
	Vor jedem Einschalten muss sichergestellt sein, dass die (optionale) Stillstandsheizung ausgeschaltet wird.

### Maschinenbetrieb

	<b>WARNUNG</b>
	Netz mit nicht geerdetem Sternpunkt Der Betrieb der Maschine an einem Netz mit nicht geerdetem Sternpunkt ist nur während selten auftretender Zeitabschnitte von kurzer Dauer zulässig, z. B. bis zum Fortschalten eines Fehlers (Erdschluss einer Leitung, EN / IEC 60034-1).

	<p><b>! WARNUNG</b></p> <p>Abdeckungen nicht bei laufender Maschine entfernen Rotierende oder spannungsführende Teile stellen eine Gefahr dar. Durch Entfernen der erforderlichen Abdeckungen können Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden eintreten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn Sie Abdeckungen entfernen müssen, schalten Sie die Maschine zuerst frei.</li> <li>• Sorgen Sie dafür, dass Abdeckungen, die das Berühren von aktiven oder rotierenden Teilen verhindern oder die zur richtigen Luftführung und damit zur wirkungsvollen Kühlung erforderlich sind, oder die Schutzart der Maschine gewährleisten, während des Betriebs geschlossen sind.</li> </ul>
	<p><b>! VORSICHT</b></p> <p>Die Oberflächen der Maschinen erreichen hohe Temperaturen, die bei Berührung zu Verbrennungen führen können.</p>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <p>Mindestbelastung Zylinderrollenlager Halten Sie unbedingt die radiale Mindestbelastung von Zylinderrollenlager von 30 % entsprechend Katalogangaben ein.</p>
	<p><b>! WARNUNG</b></p> <p>Störungen im Betrieb Veränderungen gegenüber dem Normalbetrieb, z. B. höhere Leistungsaufnahme, Temperaturen oder Schwingungen, ungewöhnliche Geräusche oder Gerüche, Ansprechen von Überwachungseinrichtungen usw. lassen erkennen, dass die Funktion beeinträchtigt ist. Es kann zu Störungen kommen, die mittelbar oder unmittelbar Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden zur Folge haben können.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständigen Sie umgehend das Wartungspersonal.</li> <li>• Schalten Sie im Zweifelsfall die Maschine unter Beachtung der anlagenspezifischen Sicherheitsbedingungen sofort ab.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <p>Korrosionsgefahr durch Kondenswasser Bei wechselnden Maschinen- und /oder Umgebungstemperaturen kann im Maschineninneren Luftfeuchtigkeit kondensieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sofern vorhanden, entfernen Sie die Verschluss-Schrauben zum Ablassen des Wassers in Abhängigkeit von den Umgebungs- und Betriebsbedingungen.</li> <li>• Sofern vorhanden, montieren Sie anschließend wieder die Verschluss-Schrauben.</li> </ul> <p>Wenn die Maschine mit Entwässerungsstopfen ausgerüstet ist, kann das Wasser selbsttätig ablaufen.</p>
	<p><b>! WARNUNG</b></p> <p>Maschinen mit Textillüfterhaube Der Maschinenlüfter ist nicht vollständig gegen Berührung geschützt. Verhindern Sie manuelles Eingreifen durch geeignete kundenseitige Maßnahmen, z. B. Einhausungen oder Absperrgitter.</p>

## 7.3.1 Sicherheitshinweise für explosionssgeschützte Maschinen im Betrieb

	 <b>GEFAHR</b>
	Explosionsgefahr  Diese elektrischen Betriebsmittel sind nicht für hybride explosive Umgebung geeignet. Tod, schwere Körperverletzung und Sachschaden können die Folge sein. Ein Einsatz in gleichzeitig auftretender gas- und staubexplosiver Atmosphäre ist verboten!



Setzen Sie Maschinen der Zündschutzart Druckfeste Kapselung "d", Erhöhte Sicherheit "e" und Maschinen für Zone 2 in explosionsgefährdeten Bereichen nur nach Maßgabe der zuständigen Aufsichtsbehörde ein. Ihr obliegt die Feststellung der Explosionsgefährdung (Zoneneinteilung). Die Staubschichthöhe auf Maschinen für Zone 21 und Zone 22 dürfen 5 mm keinesfalls überschreiten!

- Werden in der EG-Baumusterprüfbescheinigung bzw. auf dem Leistungsschild keine anders laufenden Angaben bezüglich Betriebsart und Toleranz gemacht, sind elektrische Maschinen für Dauerbetrieb und normale, nicht häufig wiederkehrende Anläufe ausgelegt, bei denen keine wesentliche Anlaufferwärmung auftritt. Setzen Sie diese Maschinen nur für die auf dem Leistungsschild angegebene Betriebsart ein.
- Maßnahmen zur Einhaltung der Temperaturklasse:  
Im S1-Netzbetrieb reicht als Schutz der Maschinen eine funktionsgeprüfte, stromabhängige Schutzeinrichtung, die alle drei Außenleiter überwacht aus. Diese Schutzeinrichtung eingestellt auf den Bemessungsstrom, muss die Maschinen bei dem 1,2-fachen Bemessungsstrom innerhalb von 2 Stunden oder kürzer abschalten. Schalten Sie bei 1,05Fachen oder kleinerem Bemessungsstrom nicht ab. Polumschaltbare Maschinen benötigen für jede Polzahl einen eigenen Schalter. Nur wenn die Maschinen nicht in Betrieb sind, darf eine etwa vorhandene Stillstands-Heizeinrichtung heizen.  
Für S2- bis S9-Netzbetrieb müssen die Maschinen mit der Zündschutzart Druckfeste Kapselung "d" mit mindestens 3 Temperatursensoren (je Phase einer), einem Temperatursensor in der Durchführungsplatte ausgerüstet sein und mit einer geeigneten Abschaltel Elektronik betrieben werden.

## 7.3.2 Betriebspausen

### Übersicht

Bei längeren Betriebspausen (> 1 Monat) Maschine regelmäßig, etwa einmal monatlich, in Betrieb nehmen oder zumindest Läufer drehen; vor dem Einschalten zur Wiederinbetriebnahme Abschnitt "Einschalten" beachten. Bei Maschinen mit Läuferhaltevorrichtung, diese vor dem Drehen des Läufers entfernen.

	<b>ACHTUNG</b>
	Bei Außerbetriebsetzung für einen Zeitraum größer als 12 Monate, geeignete Korrosionsschutz-, Konservierungs-, Verpackungs- und Trocknungsmaßnahmen durchführen.

### Stillstandsheizung einschalten

Bei vorhandener Stillstandsheizung, diese in den Betriebspausen der Maschine einschalten.

### Außer Betrieb nehmen

Details für notwendige Maßnahmen siehe Kapitel Einsatzvorbereitung (Seite 17).

## Schmierung vor Wiederinbetriebnahme

	<p><b>ACHTUNG</b></p> <p>Nachschmieren bei Inbetriebnahme, um bei Betriebspausen größer als 1 Jahr das Fett in den Lagern zu verteilen. Dabei muss sich die Welle drehen. Beachten Sie für das Nachschmieren bei Nachschmiereinrichtung die Schmierschildangabe. Siehe auch Kapitel Einsatzplanung - Lagerlebensdauer.</p>
--	--

## 7.3.3 Störungstabellen

### Übersicht

#### Hinweis

Beachten Sie vor der Beseitigung der Störung das Kapitel Sicherheitshinweise (Seite 7)!

#### Hinweis

Beim Auftreten elektrischer Störungen bei Betrieb der Maschine an einem Umrichter beachten Sie auch die Betriebsanleitung des Frequenzumrichters.

In den folgenden Tabellen sind allgemeine Störungen durch mechanische und elektrische Einflüsse aufgeführt.

Tabelle 7-2 Störungstabelle, elektrische Einflüsse

								Elektrische Störungsmerkmale			
↓								Maschine läuft nicht an.			
↓								Maschine läuft schwer hoch.			
↓								Brummendes Geräusch beim Anlauf.			
↓								Brummendes Geräusch im Betrieb.			
↓								Hohe Erwärmung im Leerlauf.			
↓								Hohe Erwärmung bei Belastung.			
↓								Hohe Erwärmung einzelner Wicklungsabschnitte.			
								Mögliche Störungsursachen		Abhilfemaßnahmen <sup>1)</sup>	
X	X		X			X		Überlastung.		Belastung verringern.	
X								Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung.		Schalter und Zuleitungen kontrollieren.	
	X	X	X			X	X	Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung nach dem Zuschalten.		Schalter und Zuleitungen kontrollieren.	
X	X							Netzspannung zu niedrig, Frequenz zu hoch.		Netzverhältnisse kontrollieren.	
								Elektrische Störungsmerkmale			
					X			Netzspannung zu hoch, Frequenz zu niedrig.		Netzverhältnisse kontrollieren.	

# Explosiongeschützte Motoren

Betriebsanleitung



X	X	X	X				X	Ständerwicklung verschaltet.	Schaltung der Wicklung kontrollieren.
	X	X	X				X	Windungsschluss oder Phasenschluss in der Ständerwicklung.	Wicklungswiderstände und Isolationswiderstände ermitteln, Instandsetzung nach Rücksprache mit dem Hersteller.
							X	Falsche Drehrichtung bei Axiallüfter.	Anschluss kontrollieren.

(1) Beseitigen Sie neben der Beseitigung der Störungsursache (gemäß Abhilfemaßnahmen) auch die an der Maschine ggf. auftretenden Beschädigungen.

Tabelle 7-3 Störungstabelle, mechanische Einflüsse

								Mechanische Störungsmerkmale			
↓								Schleifendes Geräusch.			
↓								Hohe Erwärmung.			
↓								Radiale Schwingungen.			
↓								Axiale Schwingungen.			
								Mögliche Störungsursachen		Abhilfemaßnahmen <sup>1)</sup>	
X								Umlaufende Teile schleifen.		Ursache feststellen, Teile nachrichten.	
	X							Luftzufuhr vermindert, ggf. falsche Drehrichtung Lüfter.		Luftwege kontrollieren, Maschine reinigen.	
		X						Unwucht des Läufers.		Passfedervereinbarung (H, F, N) überprüfen.	
		X						Läufer unrund, Welle verbogen.		Rücksprache mit dem Herstellerwerk.	
		X	X					Mangelhafte Ausrichtung.		Maschinensatz ausrichten, Kupplung überprüfen. <sup>2)</sup>	
		X						Unwucht der angekuppelten Maschine.		Angekuppelte Maschine nachwuchten.	
			X					Stöße von der angekuppelten Maschine.		Angekuppelte Maschine untersuchen.	
		X	X					Unruhe vom Getriebe.		Getriebe in Ordnung bringen.	
		X	X					Resonanz des Gesamtsystems aus Maschine und Fundament.		Nach Rücksprache Fundament versteifen.	
		X	X					Veränderungen im Fundament.		Ursache der Veränderungen feststellen, ggf. beseitigen; Maschine neu ausrichten.	

1) Beseitigen Sie neben der Beseitigung der Störungsursache (gemäß Abhilfemaßnahmen) müssen auch die an der Maschine ggf. auftretenden Beschädigungen. 2) Berücksichtigen Sie evtl. Veränderungen bei Erwärmung.

### 7.3.4 Kennzeichnung von explosiongeschützten Maschinen

Tabelle 7-4 Zone 1 mit Zündschutzart Ex de IIC Gb (Druckfeste Kapsel)

CE	158	Ex	II	2	G	Ex	d	e	IIC	T4	Gb
----	-----	----	----	---	---	----	---	---	-----	----	----

Tabelle 7-5 Zone 1 mit Zündschutzart Ex e IIC Gb ( Erhöhte Sicherheit "e")

CE		Ex	II	3	G	Ex	nA		IIC	T3	Gc
----	--	----	----	---	---	----	----	--	-----	----	----

Tabelle 7-6 Zone 2 mit Zündschutzart Ex nA IIC Gc (Non sparking)

CE		Ex	II	3	G	Ex	nA		IIC	T3	Gc
----	--	----	----	---	---	----	----	--	-----	----	----

Tabelle 7-7 Zone 21



CE	158	Ex	II	2	D	Ex	t		IIIC	T125°C	Db
----	-----	----	----	---	---	----	---	--	------	--------	----

Tabelle 7-8 Zone 22

CE		Ex	II	3	D	Ex	t		IIIB	T125°C	Dc
----	--	----	----	---	---	----	---	--	------	--------	----

## 8 Instandhaltung

### 8.1 Vorbereitung und Hinweise

	<p> <b>WARNUNG</b></p> <p>Sicherheitshinweise</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Stellen Sie vor Beginn jeder Arbeit an den Maschinen sicher, dass die Anlage vorschriftsmäßig freigeschaltet ist.</li><li>• Achten Sie neben den Hauptstromkreisen dabei auch auf vorhandene Zusatz- oder Hilfsstromkreise, insbesondere Heizeinrichtung!</li><li>• Einzelne Maschinenteile können Temperaturen höher als 50 °C erreichen! Bei Berührung können Sie sich verbrennen. Prüfen Sie vor dem Berühren die Temperatur der Teile.</li><li>• Achten Sie beim Reinigen mit Druckluft auf geeignete Absaugung und persönliche Schutzmaßnahmen (Schutzbrille, Atemfilter o. ä.)!</li><li>• Beachten Sie bei Einsatz chemischer Reinigungsmittel die Warn- und Verwendungshinweise des zugehörigen Sicherheitsdatenblatts. Chemische Mittel müssen für die Bauteile der Maschine verträglich sein, insbesondere bei den Kunststoffen.</li></ul>
--	--

#### Hinweis


Da die Betriebsverhältnisse sehr unterschiedlich sind, können nur allgemeine Fristen bei störungsfreiem Betrieb angegeben werden.



#### Vorbereitung und Hinweise für explosionsschutzgeschützte Maschinen

- Lassen Sie Reparaturen nur in oder von autorisierten Werkstätten durchführen!
- Lassen Sie Änderungen, Reparaturen und Überholungen an Maschinen für gasexplosionsgefährdete Bereiche nur von qualifizierten Personen durchführen. Beachten Sie unbedingt die Vorschriften gemäß EN / IEC 60079-19!
- Beachten Sie bei Änderungen, Reparaturen und Überholungen an Maschinen für Verwendung mit brennbarem Staub die Vorschriften gemäß EN / IEC 60079-17!

## 8.1.1 Nachlackieren

	 <b>WARNUNG</b> Explosionsgefahr durch unsachgemäße Lackierung Bei größerer Lackschichtdicke kann sich die Lackschicht elektrostatisch aufladen. Es kann zur Entladung kommen. Explosionsgefahr besteht dann, wenn auch explosionsfähige Gemische in diesem Augenblick vorhanden sind. Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden können die Folge sein.
--	--

Wenn Sie lackierte Oberflächen erneut lackieren, dann halten Sie eine der folgenden Anforderungen ein:

- Begrenzung der Gesamtlackschichtdicke entsprechend der Explosionsgruppe:
  - IIA, IIB: Gesamtlackschichtdicke  $\leq 2$  mm
  - IIC: Gesamtlackschichtdicke  $\leq 0,330$  mm bei Motoren der Gruppe II (Gas)
- Begrenzung des Oberflächenwiderstandes des eingesetzten Lacks:
  - IIA, IIB, IIC, III: Oberflächenwiderstand  $\leq 1$  G $\Omega$  bei Motoren der Gruppen II und III (Gas und Staub)
- Durchschlagspannung  $\leq 4$  kV für Explosionsgruppe III (nur Staub)
- Bei stark ladungserzeugende Prozesse ist eine Gesamtlackschichtdicke  $> 120$   $\mu\text{m}$  unzulässig!

## 8.2 Nachschmierung (optional)

### Allgemein

Die Maschinen haben standardmäßig Wälzlager mit Fettdauerschmierung (UNIREX N3 - Fa. ESSO). Optional ist eine Nachschmiereinrichtung möglich. Entnehmen Sie in diesem Fall Angaben über Nachschmierfristen, Fettmenge, Fettsorte und gegebenenfalls weitere Daten dem Leistungsschild oder Schmierschild.

### Hinweis

Das Mischen von verschiedenen Fettsorten ist nicht zulässig!

Bei längerer Einlagerungszeit verringert sich die Fettgebrauchsdauer der Lager. Prüfen Sie bei Lagerung über 12 Monate den Fettzustand. Falls die Überprüfung eine Entölung oder

### 8.3 Reinigung

Verschmutzung des Fetts erkennen lässt, schmieren Sie vor der Inbetriebnahme sofort nach. Dauergeschmierte Lagerung siehe Kapitel Lager (Seite 56).

### Hinweis

#### Nachschmieren

1. Reinigen Sie die Schmiernippel auf DE- und NDE-Seite.
2. Pressen Sie das vorgeschriebene Fett und Fettmenge (gemäß Schildangaben) ein.
  - Beachten Sie die Angaben auf dem Leistungs- und Schmierschild.
  - Die Nachschmierung sollte bei laufender Maschine (max.  $3600 \text{ min}^{-1}$ ) erfolgen!

Die Lagertemperatur steigt zunächst merklich an, und sinkt nach Verdrängen des überschüssigen Fetts aus dem Lager wieder auf den Normalwert.






## 8.3 Reinigung

### 8.3.1 Sicherheitshinweise für die Reinigung

#### Reinigung

Zur Gewährleistung der einwandfreien Maschinenkühlung müssen die Luftwege (Lüftungsgitter, Kanäle, Kühlrippen, Röhren) frei von Verschmutzungen sein.

	 <b>GEFAHR</b>
	Explosionsgefahr  Das Reinigen der Maschine unter explosiver Atmosphäre ist verboten! Tod, schwere Körperverletzung und Sachschaden können die Folge sein. Oberflächen können sich hierbei statisch aufladen und zündwirksame Entladungen auslösen.

### 8.3.2 Reinigung

#### Reinigen der Schmierkanäle und Altfetträume

Das verbrauchte Fett sammelt sich jeweils außerhalb des Lagers im Altfettraum des äußeren Lagerdeckels. Entfernen Sie beim Lagerwechsel das Altfett.

#### Hinweis

Um das im Schmierkanal befindliche Fett zu erneuern, ist ein Zerlegen der Lagereinsätze erforderlich.

#### Reinigen der Kühlluftwege

Reinigen Sie regelmäßig die von Umgebungsluft durchströmten Kühlluftwege, z. B. mit trockener Druckluft.


#### Hinweis

Richten Sie niemals Druckluft in Richtung Wellenaustritt oder Maschinenöffnungen!

Um ungehinderten Kühlluftstrom zu gewährleisten, entfernen Sie regelmäßig bei Maschinen mit Textillüfterhaube Flusen, Stoffreste oder ähnliche Verschmutzungen insbesondere an der Luftdurchtrittsöffnung zwischen Lüfterhaube und Kühlrippen des Maschinengehäuses.

#### Hinweis

Die Reinigungsintervalle sind vom Grad der örtlich auftretenden Verschmutzung abhängig.

	<b>WARNUNG</b>
	Achten Sie insbesondere bei Reinigungsarbeiten mit Druckluft auf geeignete Absaugung und persönliche Schutzmaßnahmen (Schutzbrille, Atemfilter, ...)!

## 8.4 Lager



Entnehmen Sie die verwendeten Lager bis Baugröße 90 nur bei Sonderausführungen und ab Baugröße 100 generell dem Leistungsschild.

### Lagerlebensdauer

Bei längerer Einlagerungszeit verringert sich die Fettgebrauchsdauer der Lager. Bei dauergeschmierten Lagern führt dies zu einer Reduzierung der Lagerlebensdauer.

### 8.5 Demontage

Ein Lager- oder Fetttausch wird bereits nach 12-monatiger Einlagerungszeit empfohlen, beträgt die Zeit mehr als 4 Jahre, tauschen Sie die Lager oder das Fett aus.

### Lagerwechsel

Empfohlene Lagerwechselfrist unter normalen Betriebsbedingungen: Tabelle 8-1  
Lagerwechselfrist

Umgebungstemperatur	Betriebsweise	Lagerwechselfrist
40° C	horizontaler Kupplungsbetrieb	40 000 h
40° C	mit Axial- und Radialkräften	20 000 h

### Hinweis

Besondere Betriebsbedingungen  
Die Betriebsstunden reduzieren sich z. B. bei senkrechter Maschinenaufstellung, großen Schwingungs- und Stoßbelastungen, häufigem Reversierbetrieb, höherer Umgebungstemperatur, höheren Drehzahlen usw.

### Hinweis

- Verwenden Sie die abgezogenen Lager nicht wieder!
- Entfernen Sie vorhandenes verschmutztes Alt-Fett aus dem Lagerschild!
- Ersetzen Sie Alt-Fett durch Neu-Fett!
- Erneuern Sie bei Lagerwechsel die Wellendichtungen!
- Fetten Sie die Kontaktflächen der Dichtlippen leicht!

### 8.4.1 Lagerwechsel bei explosionsschutzten Maschinen



- Erneuern Sie die Dichtringe beim Lagerwechsel und verwenden Sie nur Siemens-Originalersatzteile.
- Bei Montage der Dichtringe für die Motorreihen 1LA., 1MA.06. bis 20., 1MJ6. füllen Sie die Freiräume im Dichtring sowie in der Lagerschildnabe zu 100 % mit einem geeigneten Fett.

## 8.5 Demontage

### Hinweis

Kennzeichnen Sie vor Beginn der Demontage die jeweilige Zuordnung von Befestigungselementen sowie die Anordnung innerer Verbindungen für den Zusammenbau.

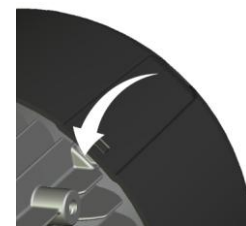
### Lüfter

Achten Sie bei Lüfter mit Schnappmechanismen darauf, dass diese nicht beschädigt werden! Die Lüfter dazu im Bereich der Nabe auf eine Temperatur von ca. 50 °C erwärmen. Bei Beschädigung Neuteile anfordern.

### Lüfterhaube



- Schnappöffnungen der Haube nacheinander vorsichtig aus den Schnappnasen aushebeln, Hebel nicht direkt unter dem Steg ansetzen (Bruchgefahr).
- Schnappmechanismen nicht beschädigen. Bei Beschädigung Neuteile anfordern.



### Schutzdach, Drehimpulsgeber unter Schutzdach



Befestigungsschrauben an der Außenfläche des Schutzdachs lösen.

Keinesfalls die Distanzbolzen oder die Haltewinkel demontieren oder gewaltsam voneinander oder von der Haube trennen. Gewaltsames Entfernen oder Trennen kann zur Zerstörung der Distanzbolzen, der Verbindungselemente der Haltewinkel oder der Lüfterhaube führen.

## 8.6 Montage

### Hinweis

Beschädigen Sie die aus dem Ständergehäuse ragenden Wicklungen beim Anbau des Lagerschildes nicht!

### 8.6.1 Dichtungsmaßnahmen

- Fluid-D auf Zentrierrand auftragen.
- Anschlusskastendichtungen überprüfen und gegebenenfalls austauschen.
- Beschädigungen an der Lackierung ausbessern (auch an Schrauben).
- Erforderliche Maßnahmen zur Einhaltung der Schutzart beachten.
- Schaumstoffabdeckung im Leitungsdurchtritt nicht vergessen (Löcher komplett verschließen und Anliegen der Leitungen an scharfen Kanten vermeiden).

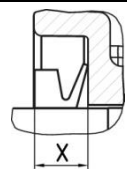
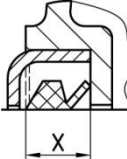


Bestreichen Sie bei druckfesten Maschinen die Zentrierränder leicht mit einem alterungsbeständigen, säure- und harzfreien Fett (z. B. Renolit H 442, Fa. Fuchs). Verwenden Sie keine Dichtmittel.

## Lagerabdichtung

- V-Ringe auf Welle.
- Vorgeschriebene Lager verwenden; auf richtige Lage von Dichtscheiben achten.
- Elemente zur Lageranstellung nicht vergessen (richtige Seite!!).
- Festlager (Sicherungsring oder Lagerdeckel).

Tabelle 8-2 Montagemaß "x" der V-Ringe

Baugröße	X [mm]	
100 ... 112	6 ±0,8	
132 ... 225	7 ±1	
225 4 ... 8-polig	11 ±1	
250 ... 315 4 ... 8-polig	13,5 ±1,2	
225 2-polig	11 ±1	
250 ... 315 2 polig	13,5 ±1,2	

## 8.6.2 Montage Lüfter

### Lüfter

Achten Sie bei Lüfter mit Schnappmechanismen darauf, dass diese nicht beschädigt werden!  
Die Lüfter dazu im Bereich der Nabe auf eine Temperatur von ca. 50 °C erwärmen. Bei Beschädigung Neuteile anfordern.

### Lüfterhaube



- Bei der Haubenmontage die Haube nicht überdehnen (Bruchgefahr).
- Zuerst zwei zusammenliegende Schnappöffnungen einhängen, danach die Haube mit den beiden gegenüberliegenden Öffnungen vorsichtig über die Schnappnasen drücken und einrasten.
- Alle Schnappöffnungen sauber in die Schnappnasen einrasten.

## Schutzdach, Drehimpulsgeber unter Schutzdach



Befestigungsschrauben durch die Bohrungen an der Außenfläche des Schutzdachs führen und mit Drehmoment 3 Nm ± 10 % anziehen.

### Sonstiges

- Anzahl und Position der Leistungs- und Zusatzschilder wie Ursprungszustand.
- Elektrische Leitungen gegebenenfalls fixieren.
- Alle Schraubenanzugsmomente überprüfen, auch die der nicht gelösten Schrauben.



Die EG-Baumusterprüfbescheinigungs-Nr. von Maschinen mit Zündschutzart Druckfeste Kapselung "d" erhält ein "X", da die zünddurchschlagsicheren Spalte von der Norm EN / IEC 60079-1, Tabelle 2 abweichen. Reparieren Sie nur nach Rücksprache mit dem Hersteller und verwenden Sie Originalteile.

## 9 Ersatzteile

### Allgemein

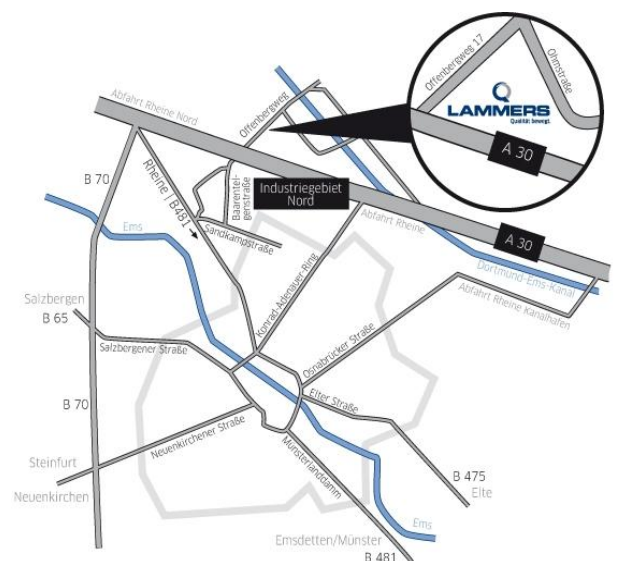
Geben Sie bei Ersatz- oder Reparaturteilbestellungen neben der genauen Bezeichnung der Teile auch stets den Maschinentyp und die Fabriknummer an.

### Technische Anfragen oder zusätzliche Informationen

**Bei technischen Fragen oder benötigten Informationen, bitte kontaktieren Sie Clemens Lammers GmbH & Co. KG**

**Folgende Informationen werden benötigt**

- **Motortyp (Typenschild)**
- **Seriennummer (Typenschild)**
- **Auftragsnummer**



### Clemens Lammers GmbH & Co. KG

Offenberglweg 17 | D-48432 Rheine

Postfach 1738 | D-48407 Rheine

Tel. 0049 (0) 5971 / 80 11-0

Fax 0049 (0) 5971 / 80 11-4011

Home: [www.lammers.de](http://www.lammers.de) | Email: [info@lammers.de](mailto:info@lammers.de)