

SIEMENS



# SIMOTICS GP, SD, DP

Niederspannungsmotoren

1LA, 1LE, 1LF, 1LG, 1LP, 1FP, 1PC, 1PF, 1PK, 1PP, 1PQ

Kompaktbetriebsanleitung

Ausgabe

01/2016

Answers for industry.



# SIMOTICS GP, SD, DP Niederspannungsmotoren Standardmaschinen

Kompaktbetriebsanleitung

## Rechtliche Hinweise

### 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.
---

## 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.

### **GEFAHR**

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

### **WARNUNG**

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

### **VORSICHT**

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

### **ACHTUNG**

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.

# 1 Einleitung

## 1.1 Maschinentypen

Diese Anleitung gilt für folgende Maschinentypen

1LA, 1LE, 1LF, 1LG, 1LP, 1FP, 1PC, 1PF, 1PK, 1PP, 1PQ

## 1.2 Lesehinweis

Hinweis für die 1LE1-, 1FP1-, 1MB1-, 1PC1-, 1PC3-Maschinen



Hinweis für 1LE1-, 1PC1- und 1PC3-Maschinen der Baugröße 80 und 90 mit zentraler Anschlusskastenarretierung



## 2 Sicherheitshinweise

### 2.1 Informationen für den Anlagenverantwortlichen

Diese elektrische Maschine ist nach den Vorgaben der Richtlinie 2006/95/EG bis 19.04.2016 und ab 20.04.2016 nach der Richtlinie 2014/35/EU ("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 (Seite 53) 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.

## **2.4 Sichere Handhabung**

Die Sicherheit am Arbeitsplatz hängt von der Aufmerksamkeit, Vorsorge und Vernunft aller Personen ab, welche die Maschine installieren, betreiben und warten. Neben der Beachtung der aufgeführten Sicherheitsvorkehrungen ist grundsätzlich Vorsicht in der Nähe der Maschine geboten. Achten Sie stets auf Ihre Sicherheit.

Beachten Sie zur Vermeidung von Unfällen auch Folgendes:

- Allgemeine Sicherheitsvorschriften des jeweiligen Einsatzlandes
- Spezifische Vorschriften des Betreibers und des Einsatzbereichs
- Spezifische Vereinbarungen, die mit dem Betreiber getroffen wurden
- Separate Sicherheitshinweise, die mit der Maschine geliefert wurden
- Sicherheitssymbole und Hinweise an der Maschine und ihrer Verpackung

**! WARNUNG****Unter Spannung stehende Teile**

Elektrische Maschinen weisen unter Spannung stehende Teile auf. Durch Entfernen von Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz der Maschine, falscher Bedienung oder unzureichender Wartung können Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschaden eintreten.

- Halten Sie bei Arbeiten an der Maschine stets die "Fünf Sicherheitsregeln" (Seite 3) ein.
- Entfernen Sie Abdeckungen nur entsprechend den Anweisungen dieser Betriebsanleitung.
- Bedienen Sie die Maschine sachgemäß.
- Warten Sie die Maschine regelmäßig und fachgerecht.

**! WARNUNG****Rotierende Teile**

Elektrische Maschinen weisen gefährliche rotierende Teile auf. Durch Entfernen von Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz der Maschine, falscher Bedienung oder unzureichender Wartung können Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschaden eintreten.

- Entfernen Sie Abdeckungen nur entsprechend den Anweisungen dieser Betriebsanleitung.
- Bedienen Sie die Maschine sachgemäß.
- Warten Sie die Maschine regelmäßig.
- Sichern Sie freie Wellenenden.

**! WARNUNG****Heiße Oberflächen**

Elektrische Maschinen haben heiße Oberflächen. Berühren Sie diese Oberflächen nicht. Schwere Verbrennungen können die Folge sein.

- Lassen Sie die Maschine erst abkühlen, bevor Sie mit Arbeiten an der Maschine beginnen.
- Entfernen Sie Abdeckungen nur entsprechend den Anweisungen dieser Betriebsanleitung.
- Betreiben Sie die Maschine sachgemäß.



**! VORSICHT**

**Gesundheitsgefährdende Substanzen**

Chemische Substanzen, die für Errichtung, Betrieb und Instandhaltung der Maschine benötigt werden, können gesundheitsschädigend sein.

Vergiftungen, Hautschädigungen, Verätzungen der Atmungsorgane und andere Gesundheitsschäden können die Folge sein.

- Beachten Sie die Hinweise in dieser Betriebsanleitung und die Produktinformationen der Hersteller.
- Halten Sie die entsprechenden Sicherheitsvorschriften ein und tragen Sie die vorgeschriebenen Körperschutzmittel.



**VORSICHT**

**Leicht entzündliche und brennbare Substanzen**

Chemische Substanzen, die für Errichtung, Betrieb und Instandhaltung der Maschine benötigt werden, können leicht entzündlich oder brennbar sein.

Verbrennungen und andere Gesundheitsschäden sowie Sachschaden können die Folge sein.

- Beachten Sie die Hinweise in dieser Betriebsanleitung und die Produktinformationen der Hersteller.
- Halten Sie die entsprechenden Sicherheitsvorschriften ein und tragen Sie die vorgeschriebenen Körperschutzmittel.



**WARNUNG**

**Störung elektronischer Geräte durch Anlagen der elektrischen Energietechnik**

Anlagen der elektrischen Energietechnik erzeugen im Betrieb elektrische Felder. Beim Aufenthalt in unmittelbarer Nähe zur Maschine können lebensgefährliche Fehlfunktionen bei medizinischen Implantaten, z. B. bei Herzschrittmachern, auftreten. Bei magnetischen oder elektronischen Datenträgern können Datenverluste auftreten.

- Der Aufenthalt für Personen mit Herzschrittmachern im Bereich der Maschine ist untersagt.
- Schützen Sie das an der Anlage tätige Personal durch geeignete Maßnahmen, z. B. Kennzeichnungen, Absperrungen, Sicherheitsbelehrungen und Warnhinweise.
- Beachten Sie die nationalen Schutz- und Sicherheitsvorschriften.
- Führen Sie keine magnetischen oder elektronischen Datenträger mit.

## 2.5 Störspannungen bei Betrieb am Umrichter

### **WARNUNG**

#### **Störspannungen bei Betrieb am Umrichter**

Bei Betrieb am Umrichter treten je nach Umrichter (Hersteller, Typ, getroffene Entstörmaßnahmen) unterschiedlich starke Störaussendungen auf. Bei Maschinen mit eingebauten Sensoren, z. B. Kaltleitern, können durch den Umrichter bedingt Störspannungen auf der Sensorleitung auftreten. Es kann zu Störungen kommen, die mittelbar oder unmittelbar Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden als Folge haben können.

Beachten Sie die EMV-Hinweise des Umrichterherstellers, um eine Überschreitung der Grenzwerte nach IEC/EN 61000-6-3 beim Antriebssystem, bestehend aus Maschine und Umrichter, zu vermeiden. Treffen Sie entsprechende EMV-Maßnahmen.

## 3 Beschreibung

### **Weitere Sprachausführungen im Internet**

Zusätzliche Sprachen der Betriebsanleitung finden Sie auf der Internetseite:  
<http://support.industry.siemens.com> (Seite 53)

Bei Bedarf von zusätzlichen Sprachausführungen wenden Sie sich an das Siemens Service Center (Seite 53).

### **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 einen Netz- bzw. Umrichterbetrieb 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. Maschinenrichtlinie EN 60204-1 beachten!

## 3.1 Betrieb UL-zertifizierter Maschinen am Umrichter

---

### Hinweis

#### Maschinenbetrieb am Umrichter

Führen Sie bei allen Maschinen das Gesamtsystem Maschine-Umrichter gemäß UL-File E227215 aus, sofern die Maschinen ausschließlich am Umrichter betrieben und mit UL-Zertifikat geliefert werden.

Verantwortlich für die Umsetzung in der Endanwendung ist der Betreiber.

---

## 3.2 CE-Kennzeichnung

---

### Hinweis

#### Einsatz von Maschinen ohne CE-Kennzeichnung

Maschinen ohne **CE**-Kennzeichen sind für den Betrieb außerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums (EWR) bestimmt. Verwenden Sie keine Maschinen ohne CE-Kennzeichnung innerhalb des EWR!

---

## 3.3 IE2-Kennzeichnung



### Hinweis

#### IE2-Kennzeichnung

Gemäß VERORDNUNG (EG) Nr. 640/2009 erhalten Niederspannungsmotoren ab einer Leistung von 7,5 kW bis 375 kW und mit Wirkungsgrad IE2 seit dem 01.01.2015 dieses Label.

Verpflichtend nur innerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums (EWR). Die korrekte Verwendung obliegt ausschließlich dem Kunden.

Beachten Sie für das Anschließen der Maschine an einen Umrichter die Regeln und Hinweise im Kapitel "Umrichter anschließen."

---

## 3.4 Vorschriften

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

<b>Merkmal</b>	<b>Norm</b>
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

## 3.5 Fremdbelüftung (Optional)

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

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.

## 3.6 Schutzart

Die Maschine ist in der Schutzart gemäß Leistungsschild ausgeführt und kann in staubiger oder feuchter Umgebung aufgestellt werden.

## 3.7 Umgebungsbedingungen

### Grenzwerte für Standardausführung

Relative Luftfeuchtigkeit bei Umgebungstemperatur $T_{amb}$ 40 °C	max. 55 %
Umgebungstemperatur	-20 °C bis +40 °C
Aufstellungshöhe	≤ 1000 m
Luft mit normalem Sauerstoffgehalt, üblicherweise	21 % (V/V)

Bei abweichenden Umgebungsbedingungen gelten die Angaben auf dem Leistungsschild.

Die Maschine ist tropengeeignet.

## 4 Einsatzvorbereitung

Gute Planung und Vorbereitung des Einsatzes der Maschine sind wichtige Voraussetzungen für eine einfache und korrekte Installation, den sicheren Betrieb und die Zugänglichkeit der Maschine für Wartung und Instandsetzung.

In diesem Kapitel erfahren Sie, was Sie bei der Projektierung Ihrer Anlage in Bezug auf diese Maschine beachten und vor der Anlieferung der Maschine vorbereiten sollten.

### 4.1 Sicherheitsrelevante Aspekte bei der Anlagenprojektierung

Von der Maschine gehen Restgefahren aus. Diese sind im Kapitel "Sicherheitshinweise" (Seite 3) oder den thematisch zugeordneten Abschnitten beschrieben.

Sorgen Sie durch entsprechende Sicherheitsvorkehrungen wie Abdeckungen, Absperrungen, Kennzeichnungen usw. für einen sicheren Betrieb der Maschine innerhalb Ihrer Anlage.

### 4.2 Betriebsart einhalten

Halten Sie die Betriebsart der Maschine ein. Vermeiden Sie durch eine geeignete Steuerung Überdrehzahlen und damit Schäden an der Maschine.

## 4.3 Lieferung

### Überprüfung der Lieferung auf Vollständigkeit

Die Antriebssysteme sind individuell zusammengestellt. Überprüfen Sie nach Erhalt der Lieferung sofort, ob der Lieferumfang mit den Warenbegleitpapieren übereinstimmt. Für nachträglich reklamierte Mängel übernimmt Siemens keine Gewährleistung.

- Reklamieren Sie erkennbare Transportschäden sofort beim Anlieferer.
- Reklamieren Sie erkennbare Mängel / unvollständige Lieferung sofort bei der zuständigen Siemens-Vertretung.

Bewahren Sie die im Lieferumfang enthaltenen Sicherheits- und Inbetriebnahmehinweise, ebenso die optional erhältliche Betriebsanleitung, zugänglich auf.

Das der Lieferung optional lose beigefügte Typenschild ist dafür vorgesehen, die Maschinendaten zusätzlich an oder bei der Maschine oder Anlage zu befestigen.

## 4.4 Transport und Einlagerung

Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine die allgemeinen Sicherheitshinweise (Seite 3) und die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen.

### **WARNUNG**

#### **Absturz- und Pendelgefahr bei hängendem Transport**

Wenn Sie die Maschine an Strängen hängend transportieren, können die Stränge z. B. wegen einer Beschädigung reißen. Außerdem kann die Maschine bei nicht ausreichender Befestigung pendeln. Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden können die Folge sein.

- Nutzen Sie zum Transport bzw. bei der Installation zusätzliche, geeignete Tragmittel.
- Bereits zwei Stränge müssen die ganze Last tragen können.
- Verhindern Sie, dass die Tragmittel verrutschen, indem Sie die Tragmittel sichern.

 **WARNUNG**

**Umkippen oder Verrutschen der Maschine**

Wenn Sie die Maschine nicht sachgemäß anheben oder transportieren, kann die Maschine verrutschen oder umkippen. Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden können die Folge sein.

- Verwenden Sie alle vorhandenen Hebeösen an der Maschine.
- Befestigen Sie keine zusätzlichen Lasten oder Gewichte bei Verwendung von Hebeösen an der Maschine. Die Hebeösen sind nur für das Eigengewicht der Maschine ausgelegt.
- Ziehen Sie eingeschraubte Hebeösen fest an.
- Schrauben Sie Ringschrauben bis zu ihrer Auflagefläche ein.
- Halten Sie die zulässigen Belastungen der Ringschrauben ein.
- Wenn notwendig, verwenden Sie geeignete ausreichend bemessene Transportmittel wie z. B. Hebebänder (EN1492-1) und Zurrgurte (EN12195-2).

---

**Hinweis**

Heben Sie Maschinen beim Transport nur in einer ihrer Grundbauform entsprechenden Lage.

---

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

## 4.4.1 Einlagern

### Einlagern im Freien

**ACHTUNG**

**Beschädigung der Maschine**

Durch die unsachgemäße Lagerung kann Sachschaden entstehen.

Treffen Sie bei extremen klimatischen Bedingungen, z. B. salzhaltige und/oder staubige, feuchte Atmosphäre, Vorkehrungen zum Schutz der Maschine.

Wählen Sie einen hochwassersicheren, erschütterungsfreien und trockenen Lagerplatz. Reparieren Sie Schäden an der Verpackung vor der Einlagerung, soweit es für die ordnungsgemäße Lagerung notwendig ist. Um Schutz gegen Bodenfeuchtigkeit zu gewährleisten, setzen Sie Maschinen, Geräte und Kisten auf Paletten, Balken oder Fundamenten ab. Verhindern Sie ein Absinken in das Erdreich. Behindern Sie nicht die Luftzirkulation unter dem Lagergut.

Abdeckungen oder Planen zum Schutz gegen Wetter dürfen die Oberflächen des Lagerguts nicht berühren. Stellen Sie durch zwischen gelegte Abstandshölzer eine ausreichende Luftzirkulation sicher.

### **Einlagern in Räumen**

Die Lagerräume sollen Schutz vor extremen Witterungsbedingungen bieten. Sie sollen trocken, staub-, frost-, stoß- und erschütterungsfrei und gut gelüftet sein.

### **Metallisch blanke Oberflächen**

Die blanken Oberflächen wie Wellenenden, Flanschflächen, Zentrierränder sind für den Transport mit einem begrenzt haltbarem (< 6 Monate) Korrosionsschutz versehen. Treffen Sie für längere Einlagerungszeiten geeignete Korrosionsschutzmaßnahmen.

### **Kondenswasserbohrung**

Öffnen Sie vorhandene Kondenswasserbohrungen zum Ablassen des Kondensats entsprechend den Umgebungsbedingungen, spätestens alle 6 Monate.

### **Einlagerungstemperatur**

Zulässiger Temperaturbereich: -20 °C bis +50 °C

Die relative Luftfeuchte sollte weniger als 60 % betragen.

Für Maschinen, die hinsichtlich der Kühlmitteltemperatur im Betriebszustand bzw. der Aufstellhöhe eine spezielle Auslegung haben, können für die Einlagerungstemperatur andere Bedingungen gelten. Entnehmen Sie die in diesem Fall die Angaben zu Kühlmitteltemperatur und Aufstellhöhe dem Leistungsschild der Maschine.

### **Einlagerungszeit**

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

### **Offene Lager**

- Überprüfen Sie bei offenen Lagern, z. B. 1Z, den Fettzustand bei Lagerung über 12 Monate.
- 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 auf DE und NDE-Seite nach 48 Monaten Einlagerungszeit aus.

<b>ACHTUNG</b>
<b>Einlagerung</b> Wenn Sie die Maschine ungeschützt im Freien einsetzen oder lagern, kann die Maschine beschädigt werden. <ul style="list-style-type: none"><li>• Schützen Sie die Maschine vor intensiver Sonneneinstrahlung, Regen, Schnee, Eis oder Staub. Verwenden Sie z. B. einen Überbau oder eine zusätzliche Abdeckung.</li><li>• Halten Sie gegebenenfalls Rücksprache mit dem Siemens Service Center bzw. stimmen Sie die Verwendung im Freien technisch ab.</li></ul>



## 4.5 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 Umrichterausführung (Typ, Entstörmaßnahmen, Hersteller) unterschiedlich starke Störaussendungen auf.
  - Vermeiden Sie eine Überschreitung der vorgeschriebenen Grenzwerte 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.
-

## 4.6 Betrieb am Umrichter

### 4.6.1 Parametrierung des Umrichters

- Wenn die Motorauslegung eine spezielle Umrichterzuordnung erfordert, dann sind entsprechende Zusatzangaben auf dem Leistungsschild enthalten.
- Parametrieren Sie den Umrichter korrekt. Die Parametrierungsdaten sind dem Leistungsschild der Maschine zu entnehmen (nicht dem Zusatzleistungsschild mit den Betriebsdaten am Umrichter).  
Angaben zu den Parametern finden Sie:
  - In der Betriebsanleitung des Umrichters.
  - Im Projektierungstool SIZER.
  - In den Projektierungshandbüchern SINAMICS.
  - Bei explosionsgeschützten Maschinen zusätzlich in der Werksbescheinigung 2.1.
- Überschreiten Sie die angegebene maximale Grenzdrehzahl  $n_{\max}$  nicht. Diese finden Sie entweder auf dem Leistungsschild  $n_{\max}$ , auf dem Zusatzschild für den Betrieb am Umrichter als größte Drehzahlangabe oder im Katalog D81.1.
- Überprüfen Sie, ob die Kühlung der Maschine für die Inbetriebnahme gewährleistet ist.

### 4.6.2 Lagerströme reduzieren beim Betrieb am Umrichter (Niederspannung)

Mit den folgenden Maßnahmen können Sie Lagerströme reduzieren:

- Gestalten Sie die Kontaktierung großflächig. Massive Kupferleitungen sind aufgrund des Stromverdrängungseffekts für die Hochfrequenzerdung nicht geeignet.

Potenzialausgleichsleitungen:

Verwenden Sie Potenzialausgleichsleitungen:

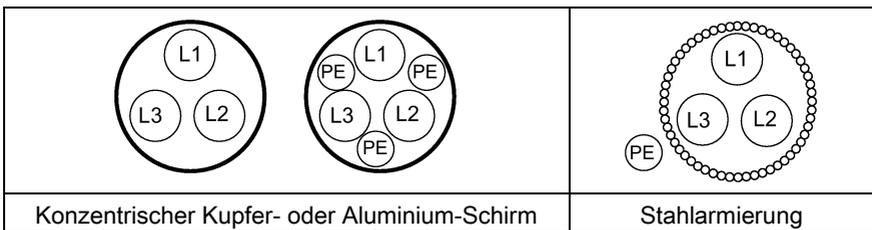
- Zwischen Motor und Arbeitsmaschine
- Zwischen Motor und Umrichter
- Zwischen dem Klemmenkasten und der Hochfrequenz-Erdungsstelle am Motorgehäuse.

Auswahl und Anschluss des Kabels:

Verwenden Sie möglichst symmetrisch aufgebaute, geschirmte Verbindungsleitungen. Das aus möglichst vielen Einzelleitern aufgebaute

Schirmgeflecht muss eine gute elektrische Leitfähigkeit besitzen. Geflochtene Schirme aus Kupfer oder Aluminium sind gut geeignet.

- Der Schirmanschluss erfolgt beidseitig am Motor und Umrichter.
- Führen Sie die Kontaktierung für eine gute Ableitung der hochfrequenten Ströme großflächig aus:
  - Als 360°-Kontaktierung am Umrichter
  - Am Motor z. B. mit EMV-Verschraubungen an den Kabeleinführungen.
- Wenn der Kabelschirm wie beschrieben kontaktiert ist, stellt er den geforderten Potenzialausgleich zwischen Motorgehäuse und Umrichter dar. Eine separate Hochfrequenz-Potenzialausgleichsleitung ist dann nicht notwendig.



- Wenn der Kabelschirm wegen besonderer Randbedingungen nicht oder nicht ausreichend kontaktiert werden kann, dann ist der geforderte Potenzialausgleich nicht gegeben. Verwenden Sie in diesem Fall eine separate Hochfrequenz-Potenzialausgleichsleitung:
  - Zwischen dem Motorgehäuse und der Schutzerde-Schiene des Umrichters.
  - Zwischen Motorgehäuse und Arbeitsmaschine
  - Führen Sie die separate Hochfrequenz-Potenzialausgleichsleitung mit geflochtenen Kupferflachbändern bzw. Hochfrequenz-Litzenleitern aus. Massive Kupferleitungen sind aufgrund des Stromverdrängungseffekts für die Hochfrequenzerdung nicht geeignet.
  - Gestalten Sie die Kontaktierung großflächig.

### Aufbau des Netzes

Zur gezielten Reduzierung und Vermeidung von Schäden durch Lagerströme müssen Sie das Gesamtsystem aus Motor, Umrichter und Arbeitsmaschine betrachten. Folgende Maßnahmen unterstützen die Reduktion von Lagerströmen:

- Bauen Sie in der Gesamtanlage ein einwandfrei vermaschtes Erdungssystem mit niedriger Impedanz auf.
- Verwenden Sie Gleichtaktfilter (Bedämpfungskerne) am Umrichterausgang. Die Auswahl und Dimensionierung erfolgt durch den Siemens-Vertriebspartner.

- Begrenzen Sie den Spannungsanstieg durch den Einsatz von Ausgangsfiltern. Dies dämpft die Oberschwingungsanteile in der Ausgangsspannung.

## Hinweis

### Umrichterdokumentation

Die Betriebsanleitung des Umrichters ist nicht Bestandteil dieser Dokumentation. Beachten Sie auch die Projektierungsinformationen des Umrichters.

## 4.6.3 Isolierte Lager bei Betrieb am Umrichter

Wenn die Maschine an einem Niederspannungsumrichter betrieben wird, dann wird auf der NDE-Seite ein isoliertes Lager und ein Drehzahlgeber mit isolierter Lagerung (Option) angebaut.

Beachten Sie die Schilder auf der Maschine bezüglich der Lagerisolation und möglicher Überbrückungen.

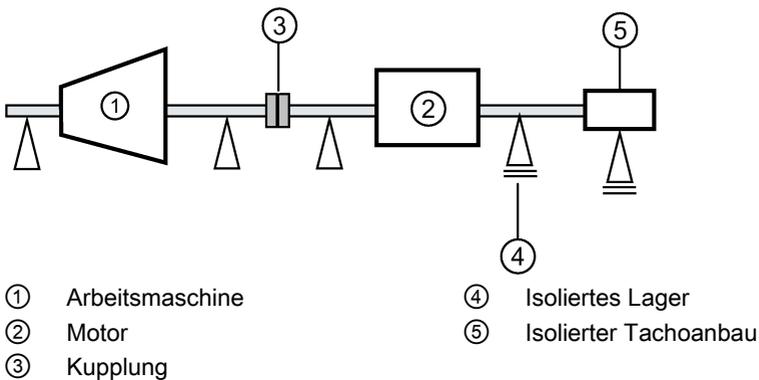


Bild 4-1      Prinzipdarstellung Einzelantrieb

## ACHTUNG

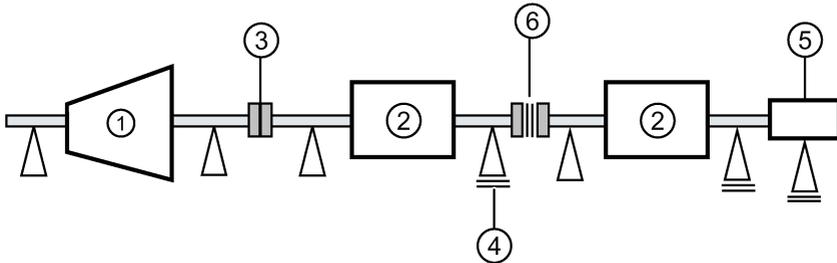
### Lagerschäden

Die Lagerisolation darf nicht überbrückt werden. Aufgrund von Stromfluss können Lagerschäden entstehen.

- Achten Sie auch bei nachträglichen Montagearbeiten, wie z. B. den Einbau eines automatischen Schmiersystems oder eines nicht-isolierten Schwingungsaufnehmers darauf, die Lagerisolation nicht zu überbrücken.
- Wenden Sie sich bei Bedarf an das Service Center.

## Tandemantrieb

Wenn Sie zwei Motoren als so genannten "Tandemantrieb" hintereinander schalten, dann bauen Sie eine isolierte Kupplung zwischen den Motoren ein.



- ① Arbeitsmaschine
- ② Motor
- ③ Kupplung
- ④ Isoliertes Lager
- ⑤ Isolierter Tachoanbau
- ⑥ Isolierte Kupplung

Bild 4-2 Prinzipdarstellung Tandemantrieb

<b>ACHTUNG</b>
<b>Lagerschäden</b>
Wenn zwischen den Motoren des Tandemantriebes keine isolierte Kupplung verwendet wird, dann kann es aufgrund von Lagerströmen zu Schäden in den DE-seitigen Lagern beider Motoren kommen.
Verwenden Sie eine isolierte Kupplung um die Motoren zu verbinden.

### 4.6.4 Betrieb mit isolierter Kupplung (EX)

Wenn Sie zwei Motoren als so genannten "Tandemantrieb" hintereinander schalten, dann bauen Sie eine gemäß der ATEX-Richtlinie oder den im Aufstellungsland gültigen Vorschriften gekennzeichnete Kupplung zwischen den Motoren ein.

# 5 Montage

Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine die allgemeinen Sicherheitshinweise (Seite 3) und die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen.

---

## Hinweis

### Verlust der Konformität zu den europäischen Richtlinien

Im Auslieferungszustand entspricht die Maschine den Anforderungen der europäischen Richtlinien. Eigenmächtige Änderungen oder Umbauten an der Maschine führen zum Verlust der Konformität zu den europäischen Richtlinien und zum Verlust der Gewährleistung.

---

## 5.1 Montage vorbereiten

### 5.1.1 Voraussetzungen für die Montage

Vor dem Beginn der Montagearbeiten müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Diese Betriebs- und Montageanleitung liegt dem Personal vor.
- Die Maschine steht ausgepackt zur Montage am Montageort bereit.

---

## Hinweis

### Isolationswiderstand der Wicklung vor Beginn der Montagearbeiten messen

Messen Sie den Isolationswiderstand der Wicklung möglichst vor Beginn der Montagearbeiten. Wenn der Isolationswiderstand unter dem vorgeschriebenen Wert liegt, dann leiten Sie entsprechende Abhilfemaßnahmen ein. Für die Abhilfemaßnahmen muss die Maschine möglicherweise wieder abgebaut und transportiert werden.

---

---

## Hinweis

Beachten Sie die technischen Daten auf den Schildern am Maschinengehäuse.

---

<b>ACHTUNG</b>
<b>Beschädigung der Maschine</b>
Um Sachschäden zu vermeiden, prüfen Sie durch geeignete Maßnahmen vor der Inbetriebnahme der Maschine, ob kundenseitig die richtige Drehrichtung der Maschine eingestellt ist, z. B. durch Entkuppeln von der Arbeitsmaschine.

## 5.1.2 Isolationswiderstand

### 5.1.2.1 Isolationswiderstand und Polarisationsindex

Durch Messung des Isolationswiderstands und des Polarisationsindex (PI) erhalten Sie Informationen über den Zustand der Maschine. Überprüfen Sie deshalb den Isolationswiderstand und den Polarisationsindex zu folgenden Zeitpunkten:

- Vor dem ersten Start einer Maschine
- Nach längerer Einlagerung oder Stillstandszeit
- Im Rahmen von Wartungsarbeiten

Sie erhalten damit folgende Informationen über den Zustand der Wicklungsisolierung:

- Ist die Wickelkopfisolierung leitfähig verschmutzt?
- Hat die Wicklungsisolierung Feuchtigkeit aufgenommen?

Daraus können Sie über die Inbetriebnahme der Maschine oder über ggf. erforderliche Maßnahmen wie Reinigung und / oder Trocknung der Wicklung entscheiden:

- Kann die Maschine in Betrieb genommen werden?
- Müssen Reinigungs- oder Trocknungsmaßnahmen erfolgen?

Detaillierte Informationen zur Prüfung und zu den Grenzwerten finden Sie hier:

"Isolationswiderstand und Polarisationsindex prüfen" (Seite 20)

### 5.1.2.2 Isolationswiderstand und Polarisationsindex prüfen



#### **WARNUNG**

##### **Gefährliche Spannung an den Klemmen**

Bei und unmittelbar nach der Messung des Isolationswiderstands oder des Polarisationsindex (PI) der Ständerwicklung 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 die Wicklung nach der Messung, bis die Gefährdung ausgeschlossen ist, z. B. mit folgenden Maßnahmen:
  - Verbinden Sie die Anschlussklemmen mit Erdpotenzial, bis die Nachladespannung auf ungefährliche Werte abgeklungen ist.
  - Klemmen Sie das Anschlusskabel an.

### Isolationswiderstand messen

1. Beachten Sie vor Beginn der Messung des Isolationswiderstandes die Bedienungsanleitung des verwendeten Isolationsmessgeräts.
2. Stellen Sie sicher, dass keine Netzleitungen angeschlossen sind.
3. Messen Sie die Wicklungstemperatur und den Isolationswiderstand der Wicklung gegen das Maschinengehäuse. Die Wicklungstemperatur soll bei der Messung 40 °C nicht überschreiten. Rechnen Sie die gemessenen Isolationswiderstände entsprechend der Formel auf die Referenztemperatur von 40 °C um. Damit ist die Vergleichbarkeit mit den angegebenen Mindestwerten gewährleistet.
4. Lesen Sie den Isolationswiderstand 1 min nach Anlegen der Messspannung ab.

### Grenzwerte für den Isolationswiderstand der Ständerwicklung

Die folgende Tabelle gibt die Messspannung sowie die Grenzwerte für den Isolationswiderstand an. Diese Werte entsprechen den Empfehlungen der IEEE 43-2000.

Tabelle 5-1 Isolationswiderstand der Ständerwicklung bei 40 °C

$U_N$ [V]	$U_{\text{Mess}}$ [V]	$R_c$ [MΩ]
$U \leq 1000$	500	$\geq 5$
$1000 \leq U \leq 2500$	500 (max. 1000)	100
$2500 < U \leq 5000$	1000 (max. 2500)	
$5000 < U \leq 12000$	2500 (max. 5000)	
$U > 12000$	5000 (max. 10000)	

$U_N$  = Bemessungsspannung siehe Leistungsschild

$U_{\text{Mess}}$  = DC-Messspannung

$R_c$  = Mindestisolationswiderstand bei Referenztemperatur 40 °C

### Umrechnen auf die Referenztemperatur

Bei Messung mit anderen Wicklungstemperaturen als 40 °C rechnen Sie den Messwert nach folgenden Gleichungen aus der IEEE 43-2000 auf die Referenztemperatur 40 °C um.

(1)	$R_C$	Isolationswiderstand auf 40 °C Referenztemperatur umgerechnet
	$K_T$	Temperaturkoeffizient nach Gleichung (2)
	$R_T$	Gemessener Isolationswiderstand bei Mess- / Wicklungstemperatur T in °C
(2)	40	Referenztemperatur in °C
	10	Halbierung / Verdoppelung des Isolationswiderstands mit 10 K
	T	Mess- / Wicklungstemperatur in °C

Dabei wird eine Verdoppelung bzw. Halbierung des Isolationswiderstandes bei einer Temperaturänderung von 10 K zu Grunde gelegt.

- Pro 10 K Temperaturanstieg halbiert sich der Isolationswiderstand.
- Pro 10 K Temperaturabfall verdoppelt sich der Widerstand.

Bei einer Wicklungstemperatur von ca. 25 °C betragen die Mindestisolationswiderstände damit 20 MΩ (U ≤ 1000 V) bzw. 300 MΩ (U > 1000 V). Die Werte gelten für die gesamte Wicklung gegen Erde. Bei Messung von einzelnen Strängen gelten die doppelten Mindestwerte.

- Trockene, neuwertige Wicklungen haben Isolationswiderstände zwischen 100 ... 2000 MΩ, ggfs. auch höhere Werte. Wenn der Isolationswiderstandswert in der Nähe des Mindestwerts liegt, dann können Feuchtigkeit und/oder Verschmutzung die Ursache sein. Die Größe der Wicklung, die Bemessungsspannung und andere Merkmale beeinflussen den Isolationswiderstand und sind ggfs. bei der Festlegung von Maßnahmen zu berücksichtigen.
- Während der Betriebszeit kann der Isolationswiderstand der Wicklungen durch Umwelt- und Betriebseinflüsse sinken. Errechnen Sie den kritischen Wert des Isolationswiderstands je nach Bemessungsspannung durch Multiplikation der Bemessungsspannung (kV) mit dem spezifischen kritischen Widerstandswert. Rechnen Sie den Wert auf die aktuelle Wicklungstemperatur zum Messzeitpunkt um, siehe Tabelle oben.

### Polarisationsindex messen

1. Für die Ermittlung des Polarisationsindex messen Sie die Isolationswiderstände nach 1 min und 10 min.

2. Setzen Sie die gemessenen Werte ins Verhältnis:

$$PI = R_{\text{Isol } 10 \text{ min}} / R_{\text{Isol } 1 \text{ min}}$$

Viele Messgeräte zeigen diese Werte automatisch nach Ablauf der Messzeiten an.

Bei Isolationswiderständen von  $> 5000 \text{ M}\Omega$  ist die Messung des PI nicht mehr aussagekräftig und wird deshalb nicht mehr zur Beurteilung herangezogen.

$R_{(10 \text{ min})} / R_{(1 \text{ min})}$	Beurteilung
$\geq 2$	Isolierung in gutem Zustand
$< 2$	Abhängig von der Gesamtdiagnose der Isolierung

## ACHTUNG

### Beschädigung der Isolation

Wenn der kritische Isolationswiderstand erreicht oder unterschritten wird, können Schäden an der Isolation und Spannungsüberschläge die Folge sein.

- Wenden Sie sich an das Service Center (Seite 53).
- Wenn der gemessene Wert nahe am kritischen Wert liegt, dann kontrollieren Sie den Isolationswiderstand in der Folgezeit in kürzeren Intervallen.

### Grenzwerte des Isolationswiderstands der Stillstandsheizung

Der Isolationswiderstand der Stillstandsheizung gegen das Maschinengehäuse sollte bei Messung mit DC 500 V den Wert  $1 \text{ M}\Omega$  nicht unterschreiten.

## 5.2 Aufstellung

### 5.2.1 Kühlung

#### WARNUNG

#### Überhitzung und Ausfall der Maschine

Wenn Sie folgende Punkte nicht beachten, können Sachschäden, schwere Körperverletzung oder Tod eintreten.

- Behindern Sie die Belüftung nicht.
- Verhindern Sie ein direktes Ansaugen der Abluft benachbarter Aggregate.
- Verhindern Sie bei senkrechter Maschinenbauform mit Lufteintritt von oben den Eintritt von Fremdkörpern und Wasser in die Lufteintrittsöffnungen (Norm IEC / EN 60079-0).
- Verhindern Sie beim Wellenende nach oben das Eindringen von Flüssigkeit entlang der Welle.

 <b>WARNUNG</b>
<p><b>Beschädigung durch hineinfallende Kleinteile</b></p> <p>Sachschaden und Körperverletzung können eintreten, wenn der Lüfter zerstört wird und dadurch die Maschine überhitzt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhindern Sie bei Bauformen mit Wellenende nach unten durch geeignete Abdeckung das Hineinfallen von kleinen Teilen in die Lüfterhaube (Norm IEC / EN 60079-0).</li> <li>• Verhindern Sie eine Reduzierung des Kühlluftstroms durch eventuelle Abdeckungen.</li> </ul>

Tabelle 5-2 Mindestmaß "X" für den Abstand benachbarter Baugruppen zum Luft-eintritt der Maschine

Baugröße	X [mm]
63 ... 71	15
80 ... 100	20
112	25
132	30
160	40
180 ... 200	90
225 ... 250	100
280 ... 315	110

## 5.2.2 Wuchtung

Der Läufer ist 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).

 **VORSICHT**
**Unsachgemäße Montage bzw. Demontage**

Um Körperverletzungen und Sachschaden zu vermeiden, beachten Sie die allgemein erforderlichen Maßnahmen für den Berührungsschutz der Abtriebs Elemente:

- Beachten Sie die allgemein erforderlichen Maßnahmen für den Berührungsschutz der Abtriebs Elemente.
- Ziehen Sie die Abtriebs Elemente nur mit geeigneter Vorrichtung auf und ab.
- Die Passfedern sind nur gegen Herausfallen während des Transports gesichert. Wenn Sie eine Maschine ohne Abtriebs Element in Betrieb nehmen, sichern Sie die Passfeder gegen Herausschleudern.

Gleichen Sie den Versatz an der Kupplung zwischen elektrischen Maschinen gegenüber Arbeitsmaschinen so aus, das die max. zulässigen Schwingungswerte nach ISO 10816 nicht überschritten werden.

### 5.3 Ausrichtung und Befestigung

Beachten Sie Folgendes bei der Ausrichtung und Befestigung:

- Achten Sie bei Fuß- und Flanschbefestigung auf eine gleichmäßige Auflage.
- Richten Sie die Maschine bei Kupplungsanbau genau aus.
- Sorgen Sie für Schmutzfreiheit der Befestigungsflächen.
- Entfernen Sie vorhandenes Korrosionsschutzmittel mit Testbenzin.
- Vermeiden Sie aufbaubedingte Resonanzen mit der Drehfrequenz und der doppelten Netzfrequenz.
- Achten Sie auf ungewöhnliche Geräusche beim Drehen des Läufers von Hand.
- Kontrollieren Sie die Drehrichtung im ungekuppelten Zustand.
- Vermeiden Sie starres Kuppeln.
- Bessern Sie Beschädigungen der Lackierung unmittelbar und fachgerecht aus.

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

# 6 Elektrischer Anschluss

Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine die allgemeinen Sicherheitshinweise (Seite 3) und die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen.



 **GEFAHR**

## **Gefährliche Spannungen**

Tod, Körperverletzung oder Sachschaden kann eintreten. Beachten Sie folgende Sicherheitshinweise vor dem Anschließen der Maschine:

- Lassen Sie alle Arbeiten nur von qualifiziertem Fachpersonal an stillstehender Maschine vornehmen.
- Schalten Sie die Maschine frei und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten. Dies gilt auch für Hilfsstromkreise.
- Prüfen Sie die Spannungsfreiheit!
- Stellen Sie eine sichere Schutzleiterverbindung vor Beginn der Arbeiten her!
- Abweichungen des speisenden Netzes von den Bemessungswerten bei Spannung, Frequenz, Kurvenform, Symmetrie erhöhen die Erwärmung und beeinflussen die elektromagnetische Verträglichkeit.
- 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).

## 6.1 Anschlusskasten



 **GEFAHR**

## **Gefährliche Spannung**

An elektrischen Maschinen liegen hohe Spannungen an. Dies kann bei unsachgemäßem Umgang zu Tod oder schweren Körperverletzungen führen.

Schalten Sie die Maschine spannungsfrei, wenn Sie am Anschlusskasten arbeiten.

**ACHTUNG****Schäden am Anschlusskasten**

Wenn Sie Arbeiten im Anschlusskasten unsachgemäß durchführen, kann dies zu Sachschäden führen. Um Sachschäden am Anschlusskasten zu vermeiden, beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Achten Sie darauf, dass die Bestandteile im Innenraum des Anschlusskastens nicht beschädigt werden.
- Im Anschlusskasten dürfen sich keine Fremdkörper, Schmutz sowie Feuchtigkeit befinden.
- Verschließen Sie den Anschlusskasten mit der Originaldichtung staub- und wasserdicht.
- Verschließen Sie die Einführungen im Anschlusskasten (DIN 42925) und weitere offene Einführungen mit O-Ringen oder geeigneten Flachdichtungen.
- Beachten Sie die Anziehdrehmomente für Kabelverschraubungen und für sonstige Schrauben.
- Sichern Sie die Passfedern für den Probetrieb ohne Abtriebselemente.

**! WARNUNG****Gefährliche Spannung**

Durch das Lösen der Sicherheitstorschraube können Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden eintreten.

Lösen Sie nicht die Sicherheitstorschraube gegenüber der mittleren Anschlussklemme, da diese eine leitende Verbindung zwischen Erdungsleiter und Gehäuse sicherstellt!

**ACHTUNG**

**Zerstörung der Maschine**

Nichtbeachtung der folgenden Maßnahmen führt zur Zerstörung der Maschine.

- Drehen Sie den Anschlusskasten nur, wenn die Anschlussleitungen noch nicht verlegt sind.
- Das Lösen der Sicherheitstorschrauben zu beiden Seiten der äußeren Anschlussklemmen kann zur Zerstörung der Maschine führen.
- Lösen Sie vor dem Drehen des Anschlusskastens die drei großen Schnapphaken am Klemmenbrett. Halten Sie die Schnapphaken beim Drehen gedrückt und rasten Sie diese mithilfe eines Schraubendrehers danach wieder ein.

**6.1.1 Optionsklemmenbrett (Stern-oder Dreieck-Schaltung)**



**ACHTUNG**

**Zerstörung der Maschine durch Lichtbogen am Optionsklemmenbrett**

Um die Zerstörung der Maschine zu verhindern:

- Drücken Sie bei Änderung der Betriebsart den Jumper immer bis zum Grund des Steckplatzes ein und rasten Sie den roten Verriegelungshebel ein.

**6.1.2 Frei herausgeführte Anschlussleitungen**



**! WARNUNG**

**Kurzschluss- und Spannungsgefahr**

Wenn die Anschlussleitungen zwischen Gehäuseteilen und Abdeckplatte eingeklemmt werden, kann es zu einem Kurzschluss kommen. Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden können die Folge sein.

- Achten Sie bei der Demontage und insbesondere bei der Montage der Abdeckplatte darauf, dass die Anschlussleitungen nicht zwischen Gehäuseteilen und Abdeckplatte eingeklemmt werden.

**⚠ VORSICHT**

**Schäden an frei herausgeführten Anschlussleitungen**

Um Sachschäden an frei herausgeführten Anschlussleitungen zu vermeiden, beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Im Anschluss-Sockel des Maschinengehäuses dürfen sich keine Fremdkörper, Schmutz sowie Feuchtigkeit befinden.
- Verschließen Sie die Einführungen in den Abdeckplatten (DIN 42925) und weitere offene Einführungen mit O-Ringen oder geeigneten Flachdichtungen.
- Verschließen Sie den Anschluss-Sockel des Maschinengehäuses mit der Originaldichtung der Abdeckplatte staub- und wasserdicht.
- Beachten Sie die Anziehdrehmomente für Kabelverschraubungen und für sonstige Schrauben.

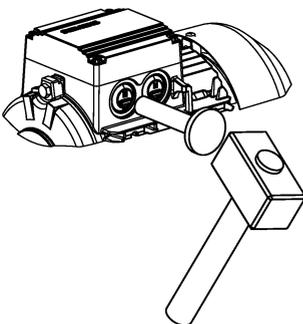
### 6.1.3 Ausbrechöffnungen

**ACHTUNG**

**Beschädigung am Anschlusskasten**

Um Sachschaden am Anschlusskasten zu vermeiden:

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



## 6.1.4 Montage und Verlegung



### ACHTUNG

#### Sachschaden am Klemmenbrett

Bei unsachgemäßer Montage und Verlegung kann es zu Sachschäden am Klemmenbrett kommen. Um Sachschäden am Klemmenbrett zu vermeiden, halten Sie folgende Maßnahmen ein:

- Lösen Sie Verschraubungen (EN 50262) nur bei geschlossenem Anschlusskasten.
- Ziehen Sie die Verschraubungen nur bei geschlossenem Anschlusskasten mit Nennmoment an.
- Ziehen Sie die Verschraubungen bei geöffnetem Anschlusskasten nur handfest an.
- Beim Anziehen der Verschraubungen müssen die drei großen Schnapphaken eingerastet sein.

## 6.2 Anziehdrehmomente

### 6.2.1 Elektrische Anschlüsse - Klemmenbrettanschlüsse

Tabelle 6-1 Anziehdrehmomente für elektrische Anschlüsse am Klemmenbrett

	Gewinde		M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
	Ø									
	Nm									
	min		0,8	0,8	1,8	2,7	5,5	9	14	27
	max		1,2	1,2	2,5	4	8	13	20	40

### 6.2.2 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 6-2 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 ... 90 °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			19,0 ... 28,0	20,0 ... 26,0	
M 50 x 1,5	20		26,0 ... 35,0	25,0 ... 31,0	
M 63 x 1,5			34,0 ... 45,0	-	

### 6.2.3 Anschlusskasten, Lagerschilde, Erdungsleiter, Blechlüfterhauben

Soweit keine anderen Anziehdrehmomente angegeben sind, gelten die Werte in den folgenden Tabellen.

Tabelle 6-3 Anziehdrehmomente für Schrauben am Anschlusskasten, Lagerschilden, Erdungsleiter-Schraubverbindungen

	Gewinde		M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M20
	Ø	Nm									
		min	0,8	2	3,5	6	16	28	46	110	225
		max	1,2	3	5	9	24	42	70	165	340



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

	Gewinde Ø		M 4	M 5	M 6
	Nm	min	4	7,5	12,5
		max	5	9,5	15,5

### 6.3 Allgemeines zum Anschließen des Erdungsleiters

Der Erdungsleiterquerschnitt der Maschine muss EN / IEC 60034-1 entsprechen.

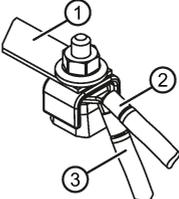
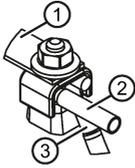
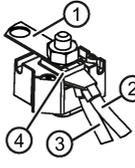
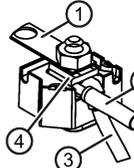
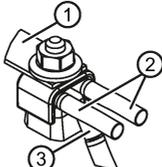
Beachten Sie zusätzlich die Errichtungsbestimmungen, z. B. nach EN / IEC 60204-1.

### 6.4 Leiteranschluss



<p> <b>WARNUNG</b></p> <p><b>Kurzschlussgefahr</b></p> <p>Anschluss- und Montagefehler an den Anschlussleitungen und Dachscheiben können zu einem Kurzschluss führen. Tod oder schwere Körperverletzung können die Folge sein.</p> <p>Beachten Sie folgende Vorsichtsmaßnahmen:</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>
---

## 6.4.1 Leiteranschlussart

Klemmenbrett				Leiterquer-schnitt [mm <sup>2</sup> ]
<b>Anschluss mit Kabelschuh</b> 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

## 6.5 Umrichter anschließen



### ACHTUNG

#### Zu hohe Anschluss-Spannung

Sachschaden kann entstehen, wenn die Anschluss-Spannung für das Isoliersystem zu hoch ist.

Die Maschinen können bei Netzspannungen  $\leq 500$  V an SINAMICS G Umrichtern und SINAMICS S Umrichtern (ungeregelte und geregelte Einspeisung) bei Einhaltung der zulässigen Spannungsspitzen betrieben werden.

Die zulässige Spannungssteilheit beträgt max.  $9 \text{ kV}/\mu\text{s}$ .

$\dot{U}_{\text{Leiter-Leiter}} \leq 1500 \text{ V}$ ;  $\dot{U}_{\text{Leiter-Erde}} \leq 1100 \text{ V}$

Für VSD-Maschinen gelten folgende Angaben:

$\dot{U}_{\text{Leiter-Leiter}} \leq 1600 \text{ V}$ ,  $\dot{U}_{\text{Leiter-Erde}} \leq 1400 \text{ V}$ , Spannungsstirnzeiten von  $t_s > 0,1 \mu\text{s}$ .

Siehe Auflistung über zusätzliche Betriebsanleitungen.

## 6.6 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.
- Halten Sie die Luftstrecken zwischen nicht isolierten Teilen ein:  
 $\geq 5,5 \text{ mm}$  bis  $690 \text{ V}$ ,  $\geq 8 \text{ mm}$  bis  $1000 \text{ V}$ .
- 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.

# 7 Inbetriebnahme

Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine die allgemeinen Sicherheitshinweise (Seite 3) und die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen.

## 7.1 Einstellwerte für die Überwachung der Lagertemperatur

### Vor der Inbetriebnahme

Wenn die Maschine mit Lagerthermometern ausgerüstet ist, dann stellen Sie vor dem ersten Maschinenlauf den Temperaturwert für das Abschalten an der Überwachungseinrichtung ein.

Tabelle 7-1 Einstellwerte für die Überwachung der Lagertemperaturen vor der Inbetriebnahme

Einstellwert	Temperatur
Warnung	115 °C
Abschalten	120 °C

### Normalbetrieb

Messen Sie die normale Betriebstemperatur der Lager  $T_{\text{Betrieb}}$  am Aufstellungsort in °C. Stellen Sie die Werte für Abschalten und Warnung entsprechend der Betriebstemperatur  $T_{\text{Betrieb}}$  ein.

Tabelle 7-2 Einstellwerte für die Überwachung der Lagertemperaturen

Einstellwert	Temperatur
Warnung	$T_{\text{Betrieb}} + 5 \text{ K} \leq 115 \text{ °C}$
Abschalten	$T_{\text{Betrieb}} + 10 \text{ K} \leq 120 \text{ °C}$

## 7.2 Maßnahmen vor Inbetriebnahme

### ACHTUNG

#### Beschädigung der Maschine

Um Sachschäden zu vermeiden, prüfen Sie vor der Inbetriebnahme der Maschine die folgenden Punkte:

- Prüfen Sie durch geeignete Maßnahmen, ob kundenseitig die richtige Drehrichtung der Maschine eingestellt ist, z. B. durch Entkuppeln von der Arbeitsmaschine.
- Stellen Sie sicher, dass temperaturempfindliche Teile wie Leitungen etc. nicht am Maschinengehäuse anliegen.
- Sorgen Sie dafür, dass Kondenswasseröffnungen stets an der tiefsten Stelle der Maschine angeordnet sind.

### ACHTUNG

#### Schäden durch unzureichende Kühlung

Wenn die Luftführung der Maschine nicht wie vorgesehen gegeben ist, ist eine wirkungsvolle Kühlung nicht mehr möglich. Dies kann zu Sachschäden an der Maschine führen.

- Um die vorgesehene Luftführung zu gewährleisten, montieren Sie vor der Inbetriebnahme die Abdeckungen.

### Maßnahmen

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

- Achten Sie auf ordnungsgemäße Montage und Ausrichtung der Maschine.
- Schließen Sie die Maschine entsprechend der vorgegebenen Drehrichtung an.
- Beachten Sie die Übereinstimmung der Betriebsbedingungen mit den vorgesehenen Daten gemäß Schildangaben.
- Schmieren Sie die Lager je nach Ausführung. Achten Sie auf eine Nachschmierung der Wälzlagermaschinen, die länger als 24 Monate eingelagert waren.  
Beachten Sie zusätzlich die Hinweise im Kapitel Einsatzvorbereitung.
- Achten Sie auf einen ordnungsgemäßen Anschluss und Funktion der optional vorhandenen Zusatzeinrichtungen für die Maschinenüberwachung.
- Prüfen Sie die Lagertemperaturen bei Ausführung mit Lagerthermometern während des ersten Maschinenlaufs. Stellen Sie die Werte für Warnung und Abschalten an der Überwachungseinrichtung ein. Beachten Sie zusätzlich die Hinweise im Kapitel Einstellwerte für die Überwachung der Lagertemperatur.

- Stellen Sie entsprechend der ausgelegten Steuerung und Drehzahlüberwachung sicher, damit keine höheren Drehzahlen als die zugelassenen auf dem Leistungsschild, angesteuert werden.
- Achten Sie auf richtige Einstellbedingungen der Abtriebs Elemente je nach Art (z. B. Ausrichten und Auswuchten von Kupplungen, Riemenkräfte bei Riemenantrieb, Zahnkräfte und Zahnflanken-Spiel bei Zahnradantrieb, radiales und axiales Spiel bei gekuppelten Wellen).
- Halten Sie die Mindestisolationswiderstände sowie Mindestluftstrecken ein.
- Stellen Sie eine ordnungsgemäße Erdungs-, Potenzialausgleichsverbindung des Schutzleiteranschlusses her.
- Ziehen Sie alle Befestigungsschrauben, Verbindungselemente und elektrischen Anschlüsse mit den vorgeschriebenen Anziehdrehmomenten an.
- Entfernen Sie eingeschraubte Hebeösen nach dem Aufstellen oder sichern Sie diese gegen Lösen.
- Drehen Sie den Läufer, ohne anzustreifen.
- Führen Sie alle Berührungsschutzmaßnahmen für bewegte und spannungsführende Teile durch.
- Sichern Sie freie Wellenenden z. B. durch Abdeckungen.
- Sichern Sie vorhandene Passfedern gegen Herausschleudern.
- Beachten Sie die Betriebsbereitschaft des optional vorhandenen Fremdlüfters und Anschluss entsprechend der vorgeschriebenen Drehrichtung.
- Sorgen Sie dafür, dass die Kühlluftführung nicht beeinträchtigt wird.
- Achten Sie auf einwandfreie Funktion der optional vorhandenen Bremse.
- Halten Sie die angegebene mechanische Grenzdrehzahl  $n_{max}$  ein.

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

---

### **Hinweis**

Weitere Prüfungen sind entsprechend der besonderen anlagenspezifischen Verhältnisse erforderlich.

---

### **Siehe auch**

Betriebsart einhalten (Seite 10)

# 8 Betrieb

Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine die allgemeinen Sicherheitshinweise (Seite 3) und die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen.

## Einschalten der Maschine



 **GEFAHR**

### Gefährliche Spannungen

Elektrische Maschinen weisen gefährliche Spannungen auf. Bei Berührung können Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden die Folge sein.

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.

## ACHTUNG

### Schäden an der Maschine oder vorzeitiger Lagerausfall

Bei Nichtbeachtung kann Sachschaden am Lager entstehen.

- Um Schäden an der Maschine oder die Zerstörung der Maschine zu vermeiden, halten Sie unbedingt die zulässigen Schwingwerte ein.
- Halten Sie die zulässigen Schwingwerte nach ISO 10816 im Betrieb ein.
- Halten Sie unbedingt die radiale Mindestbelastung von Zylinderrollenlager von 50 % entsprechend Katalogangaben ein.
- Treffen Sie Maßnahmen Lagerströme zu reduzieren. Beachten Sie das Kapitel Betrieb am Umrichter.

 **WARNUNG**
**Störungen im Betrieb**

Veränderungen gegenüber dem Normalbetrieb weisen darauf hin, dass die Funktion beeinträchtigt ist. Es kann zu Störungen kommen, die mittelbar oder unmittelbar Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschaden zur Folge haben können.

Achten Sie z. B. auf folgende Anzeichen für Fehlfunktionen:

- Höhere Leistungsaufnahme als gewöhnlich
- Höhere Temperaturen als gewöhnlich
- Ungewöhnliche Geräusche
- Ungewöhnliche Gerüche
- Ansprechen von Überwachungseinrichtungen

Wenn Sie Unregelmäßigkeiten beobachten, verständigen Sie umgehend das Wartungspersonal. Schalten Sie im Zweifelsfall die Maschine unter Beachtung der anlagenspezifischen Sicherheitsbedingungen sofort ab.

**ACHTUNG****Korrosionsgefahr durch Kondenswasser**

Bei wechselnden Maschinen- und/oder Umgebungstemperaturen kann im Maschineninneren Luftfeuchtigkeit kondensieren.

- Sofern vorhanden, entfernen Sie die Verschluss-Stopfen oder -Schrauben zum Ablassen des Wassers in Abhängigkeit von den Umgebungs- und Betriebsbedingungen.
- Sofern vorhanden, montieren Sie anschließend wieder die Verschluss-Stopfen oder -Schrauben.

Wenn die Maschine mit Entwässerungsstopfen ausgerüstet ist, kann das Wasser von selbst ablaufen.

**Einschalten der Maschine mit Stillstandsheizung (Option)**
 **VORSICHT**
**Überhitzung der Maschine**

Leichte Körperverletzung oder Sachschaden kann eintreten, wenn Sie Folgendes nicht beachten:

- Schalten Sie sofern vorhanden, vor jedem Einschalten die Stillstandsheizung aus.

 **VORSICHT**

**Verletzungsgefahr beim Berühren des Lüfters**

Es kann Verletzungsgefahr an Maschinen mit Lüfterhaube (z. B. Textillüfterhaube) entstehen, da der Lüfter nicht vollständig gegen Berührung geschützt ist.

- Berühren Sie nicht den rotierenden Lüfter.
- Greifen Sie nicht in die vergrößerten Luftaustrittsöffnungen hinein.
- Manuelles Eingreifen muss kundenseitig durch geeignete Maßnahmen, z. B. mit Einhausungen oder einem Absperrgitter verhindert werden.

## 8.1 Betriebspausen

### Längere Stillstandszeiten

---

#### Hinweis

- Nehmen Sie bei längeren Betriebspausen (> 1 Monat) die Maschine regelmäßig, etwa einmal monatlich, in Betrieb oder drehen Sie zumindest den Läufer.
- Beachten Sie vor dem Einschalten zur Wiederinbetriebnahme den Abschnitt "Einschalten".
- Entfernen Sie die evtl. vorhandene Läuferhaltevorrückung bei der Maschine, bevor Sie den Läufer drehen.

**ACHTUNG**

**Einschränkungen in der Maschinenfunktion**

Bei längerer Stillstandszeit können Sachschaden oder kompletter Maschinenausfall die Folge sein.

Wenn Sie die Maschine für einen Zeitraum von mehr als 12 Monaten außer Betrieb setzen, dann können durch Umwelteinflüsse Schäden an der Maschine entstehen.

- Führen Sie geeignete Korrosionsschutz-, Konservierungs-, Verpackungs- und Trocknungsmaßnahmen durch.

### Stillstandsheizung einschalten

Schalten Sie vorhandene Stillstandsheizung in den Betriebspausen der Maschine ein.

### Außer Betrieb nehmen

Details für notwendige Maßnahmen Kapitel Einsatzvorbereitung (Seite 10).

## Schmierung vor Wiederinbetriebnahme

### ACHTUNG

#### Trockenlaufen der Lager

Wenn sich nicht mehr genügend Fett in den Lagern befindet, können diese beschädigt werden.

- Schmieren Sie nach Betriebspausen von mehr als einem Jahr die Lager nach. Um das Fett in den Lagern zu verteilen, muss sich die Welle drehen. Beachten Sie die Angaben auf dem Schmierschild.

Kapitel Lagerung (Seite 45).

## 9 Instandhaltung

Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine die allgemeinen Sicherheitshinweise (Seite 3) und die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen.

### 9.1 Sicherheitshinweise für Inspektion und Wartung

#### WARNUNG

#### Rotierende und unter Spannung stehende Teile

Elektrische Maschinen weisen unter Spannung stehende und rotierende Teile auf. Wenn die Maschine nicht während der Wartungsarbeiten stillsteht und spannungsfrei ist, dann können Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschaden eintreten.

- Führen Sie Wartungsarbeiten nur bei stillstehender Maschine durch. Nur das Nachschmieren der Wälzlager ist bei drehender Maschine zulässig.
- Halten Sie sich bei Wartungsarbeiten an die fünf Sicherheitsregeln.

#### WARNUNG

#### Maschinenschäden

Wenn die Maschine nicht gewartet wird, dann kann die Maschine Schaden nehmen. Es kann zu Störungen kommen, die mittelbar oder unmittelbar Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden als Folge haben können.

Warten Sie die Maschine regelmäßig.

 **VORSICHT**

**Aufwirbelungen beim Arbeiten mit Druckluft**

Beim Reinigen mit Druckluft können Staub, Metallspäne oder Reinigungsmittel aufgewirbelt werden. Körperverletzungen können die Folge sein.

Achten Sie beim Reinigen mit Druckluft auf geeignete Absaugung und persönliche Schutzausrüstung, z. B. Schutzbrille und Schutzanzug.

**ACHTUNG**

**Beschädigung der Isolation**

Wenn beim Reinigen mit Druckluft Metallspäne in den Wickelkopf eindringen, kann die Isolation beschädigt werden. Luft- und Kriechstrecken können unterschritten werden. Schäden an der Maschine bis zum Totalausfall können die Folge sein.

Achten Sie beim Reinigen mit Druckluft auf geeignete Absaugung.

**ACHTUNG**

**Maschinenschäden durch Fremdkörper**

Bei Wartungsarbeiten könnten Fremdkörper wie Schmutz, Werkzeuge oder lose Bauteile wie Schrauben etc. in der Maschine verbleiben. Die Folgen davon können Kurzschluss, verminderte Kühlleistung oder erhöhte Laufgeräusche sein. Die Maschine kann Schaden nehmen.

- Achten Sie bei Wartungsarbeiten darauf, dass keine Fremdkörper in und auf der Maschine verbleiben.
- Befestigen Sie lose Bauteile wieder nach den Wartungsarbeiten.
- Entfernen Sie eventuellen Schmutz sorgfältig.

**Hinweis**

Da die Betriebsverhältnisse sehr unterschiedlich sind, können hier nur allgemeine Fristen für Inspektionen und Wartungsmaßnahmen bei störungsfreiem Betrieb angegeben werden.

---

## 9.2 Inspektion

**Hinweise**

**Hinweis**

Beachten Sie besonders die von den Inspektionsintervallen abweichenden Nachschmierfristen für Wälzlager.

---

---

### Hinweis

Bei Inspektionen ist es in der Regel nicht nötig, die Drehstrommaschinen zu zerlegen. Ein Zerlegen wird erstmalig beim Erneuern der Lager erforderlich.

---

## 9.3      Wartung

### 9.3.1    Nachschmierung

Entnehmen Sie bei Maschinen mit Nachschmiereinrichtung die Angaben zu Nachschmierfristen, Fettmenge und Fettsorte dem Schmierschild sowie gegebenenfalls weitere Daten dem Hauptleistungsschild der Maschine.

Fettsorte bei Standardmotoren (IP55) UNIREX N3 - Fa. ESSO.

---

### 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 Verschmutzung des Fetts erkennen lässt, schmieren Sie vor der Inbetriebnahme sofort nach. Dauergeschmierte Lagerung siehe Kapitel Lagerung (Seite 45).

### Vorgehen

Um die Wälzlager nachzuschmieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

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 min-1) erfolgen.

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

## 9.3.2 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, zerlegen Sie die Lagereinsätze.

---

### Reinigen der Kühlluftwege

Reinigen Sie regelmäßig die von Umgebungsluft durchströmten Kühlluftwege.

Die Reinigungsintervalle sind vom Grad der örtlich auftretenden Verschmutzung abhängig.

<b>ACHTUNG</b>
<b>Beschädigung der Maschine</b> Sachschaden kann entstehen, wenn Sie Druckluft in Richtung Wellenaustritt oder Maschinenöffnungen richten. <ul style="list-style-type: none"><li>• Vermeiden Sie direkte Einwirkung der Druckluft auf Wellendichtringe oder Spaltdichtungen der Maschine.</li></ul>



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

## 9.3.3 Kondenswasser ablassen

Sofern Kondenswasseröffnungen vorhanden sind, öffnen Sie diese je nach klimatischen Bedingungen in regelmäßigen Abständen.


**! WARNUNG**
**Gefährliche Spannung**

Durch Einführen von Gegenständen in die Kondenswasserbohrungen (optional) kann die Wicklung beschädigt werden. Es können Tod, schwere Körperverletzung und Sachschaden eintreten.

Beachten Sie zum Einhalten der Schutzart folgende Hinweise:

- Schalten Sie die Maschine spannungsfrei, bevor Sie die Kondenswasserbohrungen öffnen.
- Verschließen Sie die Kondenswasseröffnungen z. B. mit T-Stopfen vor Inbetriebnahme der Maschine.

**ACHTUNG**
**Herabsetzen der Schutzart**

Durch nicht verschlossene Kondenswasseröffnungen kann Sachschaden an der Maschine entstehen.

Zur Einhaltung der Schutzart müssen Sie nach dem Ablassen des Kondenswassers alle Ablauföffnungen wieder verschließen.

## 9.4 Instandsetzung

Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine die allgemeinen Sicherheitshinweise (Seite 3) und die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen.

### 9.4.1 Lagerung

Entnehmen Sie die Bezeichnungen der verwendeten Lager dem Leistungsschild oder dem Katalog.

#### Lagerlebensdauer

Bei längerer Einlagerungszeit verringert sich die Fettgebrauchsdauer der Lager. Bei dauergeschmierten Lagern wird hierdurch die Lagerlebensdauer reduziert. 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 9-1 Lagerwechselfrist

Umgebungstemperatur	Betriebsweise	Lagerwechselfrist
40 °C	Horizontaler Kupplungs- betrieb	40 000 h
40 °C	Mit Axial- und Radialkräf- ten	20 000 h

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

---

### Hinweis

#### Besondere Betriebsbedingungen

Die Betriebsstunden reduzieren sich z. B..

- Bei senkrechter Maschinenaufstellung.
- Großen Schwingungs- und Stoßbelastungen.
- Häufigem Reversierbetrieb.
- Höherer Umgebungstemperatur.
- Höheren Drehzahlen usw.

---

## 9.4.2 Demontage

### Hinweis

Kennzeichnen Sie vor Beginn der Demontage die Zuordnung von Befestigungselementen sowie die Anordnung innerer Verbindungen. Dies erleichtert den späteren Zusammenbau.

---

## Lüfter

### ACHTUNG

#### Zerstörung des Lüfters

Durch gewaltsames Abziehen des Lüfters von der Welle kann Sachschaden entstehen.

Achten Sie bei Lüfter mit Schnappmechanismen darauf, dass diese nicht beschädigt werden!

#### Kunststofflüfter

- Legen Sie die im Lüferteller vorhandenen und mit Sollbruchstellen versehenen Ausbrechöffnungen sachgerecht frei
- Erwärmen Sie den Lüfter im Bereich der Nabe auf eine Temperatur von ca. 50 °C.
- Verwenden Sie zum Abziehen des Lüfters ein geeignetes Werkzeug (Abzieher).
- Setzen Sie die Arme des Abziehers in die Ausbrechöffnungen und spannen Sie die Druckschraube des Abziehers leicht vor.
- Hebeln Sie beide Schnappnasen des Lüfters gleichzeitig aus der Ringnut der Welle  
Halten Sie die Schnappnasen in dieser Position.
- Ziehen Sie den Lüfter durch Drehung der Druckschraube des Abziehers gleichmäßig von der Welle.
- Um die Läuferwelle, den Lüfter und die Lager nicht zu beschädigen, vermeiden Sie Hammerschläge.
- Fordern Sie bei Beschädigung Neuteile an.

#### Metall-Lüfter

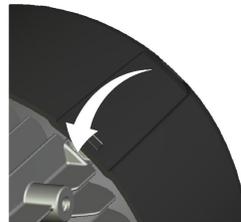
- Entfernen Sie den Sicherungsring.
- Verwenden Sie zum Abziehen des Lüfters ein geeignetes Werkzeug (Abzieher).
- Setzen Sie die Arme des Abziehers in die Durchbrüche des Lüfters im Bereich der Lüfternabe.
- Alternativ kann der Abzieher auch am äußeren Rand des Lüfertellers angesetzt werden.
- Ziehen Sie den Lüfter durch Drehung der Druckschraube des Abziehers gleichmäßig von der Welle.
- Vermeiden Sie Hammerschläge, um die Läuferwelle, den Lüfter und die Lager nicht zu beschädigen.
- Fordern Sie bei Beschädigung Neuteile an

## Kunststofflüfterhaube



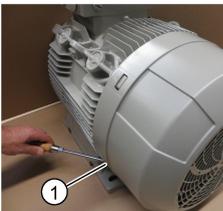
### Baugröße BG80 ... BG160

1. Hebeln Sie die Schnappöffnungen der Haube nacheinander vorsichtig aus den Schnappnasen aus.
2. Setzen Sie den Hebel nicht direkt unter dem Steg an, weil der Steg sonst brechen kann.
3. Beschädigen Sie die Schnappmechanismen nicht. Fordern Sie bei Beschädigung Neuteile an.



### Baugröße BG180 ... BG200

1. Hebeln Sie die erste Schnappöffnung der Haube vorsichtig aus.
2. Wählen Sie bei Maschinen mit Bauform B3 die erste Schnappöffnung im Fußbereich der Maschine.
3. Setzen Sie den Hebel am Haubenrand im Bereich des Stegs an. ①
4. Hebeln Sie vorsichtig zwei weitere Schnappöffnungen gemeinsam aus und ziehen Sie anschließend die Haube ab. ②
5. Beschädigen Sie die Schnappmechanismen nicht. Fordern Sie bei Beschädigung Neuteile an.



## Schutzdach



### Schutzdächer mit Distanzbolzen bzw. mit geschraubten Haltewinkeln

#### ACHTUNG

##### Zerstörung der Befestigungselemente

Gewaltsames Entfernen oder Trennen kann zur Zerstörung der Distanzbolzen, der Verbindungselemente der Haltewinkel oder der Lüfterhaube führen.

1. Lösen Sie die Befestigungsschrauben an der Außenfläche des Schutzdachs.
2. Demontieren Sie keinesfalls die Distanzbolzen oder die Haltewinkel oder trennen Sie diese gewaltsam voneinander oder von der Haube.

### Schutzdächer mit angeschweißten Stützen

1. Lösen Sie die Befestigungsschrauben an der Kontaktstelle Schutzdachfuß - Einnietmutter an der Außenfläche des Haubengitters.

## 9.4.3 Montage

Der Zusammenbau der Maschine sollte nach Möglichkeit auf einer Richtplatte erfolgen. Dadurch wird gewährleistet, dass die Fußflächen in einer Ebene liegen.

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

#### Dichtungsmaßnahmen

1. Tragen Sie Fluid-D auf Zentrierrand auf.
2. Überprüfen Sie Anschlusskastendichtungen und tauschen Sie diese gegebenenfalls aus.
3. Bessern Sie Beschädigungen an der Lackierung und auch an Schrauben aus.
4. Beachten Sie erforderliche Maßnahmen zur Einhaltung der Schutzart.
5. Vergessen Sie nicht die Schaumstoffabdeckung im Leitungsdurchtritt. Verschließen Sie Löcher komplett und vermeiden Sie das Anliegen der Leitungen an scharfen Kanten.

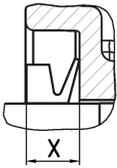
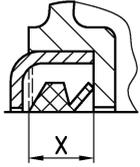
### 9.4.3.1 Lager montieren

#### Lagerabdichtung

Beachten Sie folgende Details:

- Zur Abdichtung der Maschinen an der Läuferwelle werden Wellendichtringe verwendet.
  - Halten Sie bei V-Ringen die Montagemaße ein.
- Verwenden Sie vorgeschriebene Lager.
- Achten Sie auf die richtige Lage der Lagerdichtscheiben.
- Setzen Sie die Elemente zur Lageranstellung in vorgesehene Seite ein.
- Festlager können mit Sicherungsring oder mit Lagerdeckel ausgeführt sein.
- Dichten Sie die Lagerdeckelschrauben mit Dichtscheiben bzw. mit Fett ab.
- Vertauschen Sie nicht die Position der Lagerdeckel (AS und BS bzw. innen und außen).

Montagemaß "x" der V-Ringe

Motortypen	Baugröße	X [mm]	
alle	71	4,5 ±0,6	<b>Standarddesign</b> 
	80 ... 112	6 ±0,8	
	132 ... 160	7 ±1	
1LA 1MA6	180 ... 200		
1FP1	180 ... 200	11 ±1	
1LG 1MA622 1LE 1MB1	180 ... 225	11 ±1	
1LG 1MA6 1LE 1MB1	250 ... 315	13,5 ±1,2	<b>Sonderdesign</b> 

### 9.4.3.2 Lüfter montieren

- 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.

### 9.4.3.3 Lüfterhaube montieren



#### VORSICHT

##### **Nichtordnungsgemäße Montage von Hauben mit Schnappmechanismus**

Vermeiden Sie Körperverletzung durch Berührung des rotierenden Lüfters oder Sachschäden durch teilweises oder vollständiges Lösen der Haube während des Maschinenbetriebs.

- Sorgen Sie dafür, dass alle vier Schnappöffnungen der Haube vollständig in die zugehörigen Schnappnasen eingerastet sind.

#### **Kunststoff-Lüfterhaube BG 80 ... 200**

- Richten Sie die Haube mit der Markierungslinie auf dem Haubenrand fluchtend zur mittleren Gehäuserippe in Verlängerung des Anschlusskastensockels aus.
- Zentrieren Sie die Haube durch axiales Aufschieben auf die Schnappnasen des Gehäuses bzw. die Lagerschildnocken vor.
- Hängen Sie zuerst zwei zusammenliegende Schnappöffnungen ein, danach drücken Sie die Haube mit den beiden gegenüberliegenden Öffnungen vorsichtig über die Schnappnasen und lassen Sie diese einrasten.
- Rasten Sie die Haube an allen vier Schnappnasen durch axialen Druck auf den verstärkten Haubenbund im Bereich des Haubengitters ein.
- Benutzen Sie ggfs. einen Gummihammer und führen Sie einen oder mehrere Schläge auf den Haubenbund in axialer Richtung aus. Achten Sie dabei darauf, das Haubengitter nicht zu beschädigen oder zu zerstören.
- Überdehnen Sie bei der Haubenmontage die Haube nicht (Bruchgefahr).

### 9.4.3.4 Montage sonstige Hinweise

- Positionieren Sie alle Leistungs- und Zusatzschilder wie im Ursprungszustand.
- Fixieren Sie gegebenenfalls elektrische Leitungen.
- Überprüfen Sie alle Schraubenanzugsmomente, auch die der nicht gelösten Schrauben.

## 10 Ersatzteile

### 10.1 Teilebestellung

Geben Sie bei Ersatzteil- oder Reparaturteilbestellungen neben der genauen Bezeichnung der Teile auch stets den Maschinentyp und die Fabriknummer an. Die Teilebezeichnung muss mit der Bezeichnung in den Teilelisten übereinstimmen und durch die zugehörige Teilenummer ergänzt werden.

Bei der Bestellung von Ersatz- und Reparaturteilen werden folgende Angaben benötigt:

- Benennung und Teilnummer
- Bestellnummer und Fabriknummer der Maschine

#### **Ersatzteilinformationen und Datenbank:**

Mithilfe der Siemens-Bestellnummer und der zugehörigen Seriennummer können Sie für nahezu alle aktuellen Maschinen Ersatzteilinformationen von einer Datenbank herunterladen → Spares On Web ([https://b2b-extern.automation.siemens.com/spares\\_on\\_web](https://b2b-extern.automation.siemens.com/spares_on_web))

# A Service & Support

## A.1 Siemens Industry Online Support

Technische Fragen oder weitere Informationen



Wenn Sie technische Fragen haben oder weitere Informationen benötigen, dann wenden Sie sich an den Technical Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/sc/2090>).

Bitte halten Sie dazu folgende Daten bereit:

- Typ
- Seriennummer

Diese Angaben finden Sie auf dem Leistungsschild.

### Vor-Ort-Service und Ersatzteile

Wenn Sie Vor-Ort-Service anfordern wollen oder Ersatzteile benötigen, dann wenden Sie sich an Ihren Vertriebspartner vor Ort. Er wird den Kontakt zu der zuständigen Servicestelle herstellen.

Mit der SIOS App erhalten Sie überall optimale Unterstützung. Die SIOS App ist für Apple iOS, Android und Windows Phone verfügbar.



## A.2 Weitere Dokumente

Betriebsanleitungen können auf folgender Internetseite abgerufen werden:

<http://support.industry.siemens.com> (Seite 53)

### Allgemeine Dokumentation

1.517.30777.30.000	Geber 1XP8001
5 610 00000 02 000	Operating_Instructions_Simotics GP, SD, DP, XP
5 610 00000 02 001	Operating_Instructions_Compact_Simotics GP, SD, DP
5 610 00000 02 002	Operating_Instructions_Compact_Simotics XP
5 610 00002 09 000	Inkrementalgeber 1XP8012-1x
5 610 00002 09 001	Inkrementalgeber 1XP8012-2x
5 610 70000 02 015	Fremdlüfter
5 610 70000 10 020	Federkraftbremse

Beachten Sie alle weiteren beliegenden Dokumente zu dieser Maschine.

---

### 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.

Siemens AG  
Division Process Industries and Drives  
Postfach 48 48  
90026 NÜRNBERG

Standardmaschinen  
56100000002001, 01/2016