

SIEMENS

Betriebsanleitung

Niederspannungsmotoren SIMOTICS SD

1LE5 - Baugröße 400/450

Ausgabe

03/2018

www.siemens.com/drives

Niederspannungsmotoren

SIMOTICS SD 1LE5 AH400/450

Betriebsanleitung

<u>Einleitung</u>	1
<u>Sicherheitshinweise</u>	2
<u>Beschreibung</u>	3
<u>Einsatzvorbereitung</u>	4
<u>Montage</u>	5
<u>Elektrischer Anschluss</u>	6
<u>Inbetriebnahme</u>	7
<u>Betrieb</u>	8
<u>Instandhaltung</u>	9
<u>Ersatzteile</u>	10
<u>Entsorgung</u>	11
<u>Service & Support</u>	A
<u>Technische Daten</u>	B
<u>Qualitätsdokumente</u>	C

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.

 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.

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:

 WARNUNG
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.....	9
1.1	Über diese Anleitung.....	9
1.2	Persönliche Dokumente zusammenstellen.....	9
2	Sicherheitshinweise.....	11
2.1	Informationen für den Anlagenverantwortlichen.....	11
2.2	Die fünf Sicherheitsregeln.....	11
2.3	Qualifiziertes Personal.....	12
2.4	Sichere Handhabung.....	12
2.5	Elektromagnetische Felder beim Betrieb von Anlagen der elektrischen Energietechnik.....	14
2.6	Störspannungen bei Betrieb am Umrichter.....	14
2.7	Sonderausführungen und Bauvarianten.....	14
3	Beschreibung.....	15
3.1	Anwendungsbereich.....	15
3.1.1	CE-Kennzeichnung.....	15
3.1.2	EAC-Kennzeichnung.....	16
3.1.3	Betrieb UL-zertifizierter Maschinen am Umrichter.....	16
3.2	Leistungsschild.....	16
3.3	Aufbau.....	18
3.3.1	Maschinenausführung.....	18
3.3.2	Kühlung, Belüftung.....	19
3.3.3	Lagerung.....	20
3.3.4	Umgebungsbedingungen.....	20
3.3.5	Optionale An- und Einbauten.....	21
4	Einsatzvorbereitung.....	23
4.1	Sicherheitsrelevante Aspekte bei der Anlagenprojektierung.....	23
4.2	Betriebsart einhalten.....	23
4.3	Kühlung sicherstellen.....	23
4.4	Thermischer Motorschutz (je nach Ausführung).....	23
4.5	Verriegelungsschaltung für Stillstandsheizung (Option).....	24
4.6	Kühlluftqualität Fremdlüfter.....	24
4.7	Verriegelungsschaltung für Fremdlüftermotor.....	24
4.8	Stützfuß bei Bauform IM B5.....	24
4.9	Geräuschemissionen.....	25
4.10	Spannungs- und Frequenzschwankungen bei Netzbetrieb.....	25

4.11	Systemeigenfrequenzen.....	25
4.12	Torsionsbelastung des Wellenstrangs durch Störungen im elektrischen Anschluss.....	26
4.13	Lieferung.....	26
4.14	Transport und Einlagerung.....	26
4.14.1	Transportkennzeichnungen.....	27
4.14.2	Bauformen auf dem Leistungsschild.....	28
4.14.3	Heben und Transportieren.....	28
4.14.4	Läufer sichern.....	29
4.14.5	Einlagern.....	30
4.15	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	32
4.16	Betrieb am Umrichter.....	33
4.16.1	Umrichterparametrierung.....	33
4.16.2	Umrichtereingangsspannung.....	34
4.16.3	Lagerströme reduzieren beim Betrieb am Umrichter.....	34
4.16.4	Isolierte Lager bei Betrieb am Umrichter.....	36
5	Montage.....	39
5.1	Sicherheitshinweise für die Montage.....	39
5.2	Montage vorbereiten.....	40
5.2.1	Voraussetzungen für die Montage.....	40
5.2.2	Isolationswiderstand und Polarisationsindex.....	40
5.2.3	Isolationswiderstand und Polarisationsindex prüfen.....	41
5.2.4	Anschlussflächen vorbereiten.....	44
5.3	Maschine am Einsatzort heben und positionieren.....	44
5.3.1	Maschine aufstellen.....	44
5.3.2	Lastaufnahmemittel überprüfen.....	45
5.3.3	Kühlung sicherstellen.....	46
5.3.4	Wuchtung.....	47
5.3.4.1	Auf- und Abziehen der Abtriebselemente.....	49
5.3.5	Läuferhaltevorrückung entfernen.....	49
5.3.6	Läuferhaltevorrückung bei Maschinen in vertikaler Bauform entfernen.....	49
5.3.7	Korrosionsschutz entfernen.....	50
5.3.8	Kondenswasser ablassen.....	50
5.4	Maschine ausrichten und befestigen.....	51
5.4.1	Voraussetzungen zum korrekten Ausrichten und zur sicheren Befestigung.....	51
5.4.2	Motor vertikal und horizontal positionieren.....	52
5.4.3	Maschine zur Arbeitsmaschine ausrichten und befestigen (IM B3 / IM B35).....	53
5.4.4	Maschine zur Arbeitsmaschine ausrichten und befestigen (IM B5).....	54
5.4.5	Maschine zur Arbeitsmaschine ausrichten und befestigen (IM V1, IM V10).....	55
6	Elektrischer Anschluss.....	57
6.1	Sicherheitshinweise für den elektrischen Anschluss.....	57
6.2	Grundregeln.....	58
6.3	Klemmenkasten.....	59
6.3.1	Klemmenkasten TB3R61.....	60
6.3.2	Klemmenkasten 1XB1631.....	61
6.3.3	Klemmenkasten 1XB7750.....	61

6.3.4	Klemmenkasten drehen (Option).....	62
6.3.5	Klemmenkastendeckel demontieren/montieren.....	63
6.4	Maschine anschließen.....	64
6.4.1	Kabel auswählen.....	64
6.4.2	Klemmenbezeichnungen.....	65
6.4.3	Maschine für eine bestimmte Drehrichtung anschließen.....	65
6.4.4	Anschluss frei herausgeführter Leitungen.....	65
6.5	Erdungsleiter anschließen.....	66
6.5.1	Erdungsanschlussart.....	66
6.5.2	Erdungsleiter anschließen.....	67
6.6	Leiteranschluss.....	69
6.6.1	Kabel in den Klemmenkasten einführen.....	69
6.6.2	Kabel anschließen mit Kabelschuhen.....	70
6.6.3	Kabel anschließen ohne Kabelschuhe.....	71
6.6.4	Kabel verlegen.....	72
6.6.5	Mindestluftabstände.....	73
6.6.6	Verwendung einadriger Kabel.....	73
6.6.7	Verwendung von Aluminiumleitern.....	74
6.7	Anschlussarbeiten abschließen.....	74
6.8	Hilfsstromkreise anschließen.....	75
6.8.1	Kabel auswählen.....	75
6.8.2	Kabel in den Hilfsklemmenkasten einführen und verlegen.....	75
6.8.3	Temperaturüberwachung der Ständerwicklung anschließen (je nach Ausführung).....	76
6.8.4	Anschlussarbeiten im Hilfsklemmenkasten abschließen.....	77
6.9	Umrichter anschließen.....	77
6.9.1	Hochfrequenzerdung bei Umrichterbetrieb.....	78
7	Inbetriebnahme.....	81
7.1	Messung des Isolationswiderstands vor der Inbetriebnahme.....	83
7.2	Einstellwerte für die Überwachung der Lagertemperatur.....	84
7.3	Fremdlüfter in Betrieb nehmen.....	84
7.4	Einschalten.....	85
8	Betrieb.....	87
8.1	Sicherheitshinweise für den Betrieb.....	87
8.1.1	Sicherheitshinweise für den Betrieb bei Maschinen mit Lüfter.....	89
8.1.2	Betrieb UL-zertifizierter Maschinen am Umrichter.....	89
8.2	Wälzlager nachschmieren.....	89
8.3	Stillstandsschäden am Wälzlager vermeiden.....	90
8.4	Wiedereinschalten nach Not-Aus.....	90
8.5	Elektrische und mechanische Störungen.....	90
8.6	Störungen am Wälzlager.....	93
8.7	Ausschalten.....	93
8.8	Betriebspausen.....	94

9	Instandhaltung.....	95
9.1	Sicherheitshinweise für die Instandhaltung.....	95
9.2	Inspektion und Wartung.....	95
9.2.1	Nordamerikanischer Markt (optional).....	97
9.2.2	Zollunion Eurasien (optional).....	97
9.2.3	Erste Inspektion nach Montage oder Instandsetzung.....	98
9.2.4	Hauptinspektion.....	99
9.2.5	Wartungsintervalle.....	99
9.2.6	Inspektion und Wartung der Stillstandsheizung.....	100
9.2.7	Beurteilung der Wälzlagerung.....	100
9.2.8	Nachschmierung.....	100
9.2.9	Nachschmierintervalle und Fettarten für den Betrieb von Wälzlagern.....	101
9.2.10	Wälzlager abdichten (Option "Erhöhte Schutzart").....	105
9.2.11	Kühlluftstrom sauber halten.....	106
9.2.12	Reinigung.....	106
9.2.13	Kondenswasser ablassen.....	107
9.2.14	Lackschäden ausbessern.....	107
9.2.15	Klemmenkästen warten.....	107
9.3	Instandsetzung.....	108
9.3.1	Grundlagen.....	108
9.3.1.1	Schrauben mit preCOTE-Beschichtung.....	109
9.3.1.2	Schraubensicherungen.....	109
9.3.2	Lüfterhaube.....	109
9.3.3	Außenlüfter aus Metall.....	110
9.3.4	Außenlüfter aus Kunststoff.....	110
9.3.5	Fremdlüfterhaube.....	111
9.3.6	Schaltverbindungen.....	112
9.3.7	Schutzdach, Drehimpulsgeber unter Schutzdach montieren.....	112
9.3.8	Bremsenanbau (Option).....	113
9.3.9	Wälzlager.....	113
9.3.9.1	Wälzlager ausbauen.....	114
9.3.9.2	V-Ring ausbauen.....	115
9.3.9.3	Labyrinthdichtring ausbauen.....	115
9.3.9.4	Wälzlager einbauen.....	116
9.3.9.5	V-Ring einbauen.....	117
9.3.9.6	V-Ring einbauen (Option "Erhöhte Schutzart").....	118
9.3.9.7	Labyrinthdichtring einbauen.....	119
10	Ersatzteile.....	121
10.1	Bestellangaben.....	121
10.2	Teilebestellung.....	121
10.3	Ersatzteilbestellung über das Internet.....	122
10.4	Teilegruppen.....	122
10.5	Maschinenteile.....	123
10.5.1	Ständer und Läufer.....	123
10.5.2	Belüftung.....	124
10.5.3	Fremdlüfter.....	125
10.5.4	Klemmenkasten TB3R61.....	126

10.5.5	Klemmenkasten 1XB1631	127
10.5.6	Klemmenkasten 1XB7750.....	128
10.5.7	Wälzlager DE-Seite mit Lagergehäuse.....	129
10.5.8	Wälzlager NDE-Seite mit Lagergehäuse.....	130
10.5.9	Wälzlager DE-Seite ohne Lagergehäuse.....	131
10.5.10	Wälzlager NDE-Seite ohne Lagergehäuse.....	132
10.5.11	Wälzlager DE-Seite - Lagerschild mit integriertem Lagerdeckel.....	133
10.5.12	Wälzlager NDE-Seite - Lagerschild mit integriertem Lagerdeckel.....	134
10.6	Normteile.....	135
11	Entsorgung.....	137
11.1	RoHS - Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe.....	137
11.2	Landesspezifische gesetzliche Regelungen.....	137
11.3	Demontage vorbereiten.....	137
11.4	Maschine zerlegen.....	138
11.5	Komponenten entsorgen.....	138
A	Service & Support.....	141
B	Technische Daten.....	143
B.1	Anziehdrehmomente von Schraubenverbindungen.....	143
C	Qualitätsdokumente.....	145
	Index.....	147

Einleitung

1.1 Über diese Anleitung

Diese Anleitung beschreibt die Maschine und informiert Sie über den Umgang damit - von der Anlieferung bis zur Entsorgung. Bewahren Sie diese Anleitung zum späteren Gebrauch auf.

Lesen Sie diese Betriebsanleitung vor dem Umgang mit der Maschine und befolgen Sie die Anweisungen. So gewährleisten Sie eine gefahrungs- und störungsfreie Funktion sowie eine lange Nutzungsdauer der Maschine.

Wenn Sie Vorschläge zur Verbesserung des Dokuments haben, dann wenden Sie sich bitte an das Servicecenter (Seite 141).

Im folgenden Text wird der Motor als "elektrische Maschine" bzw. abkürzend auch als "Maschine" bezeichnet.

Diese Betriebsanleitung deckt nicht alle auftragsspezifischen Ausführungen des Produktspektrums ab. Weitere Informationen dazu finden Sie im Katalog.

Textmerkmale

Das Warnhinweiskonzept ist auf der Rückseite des Innentitels erläutert. Halten Sie alle sicherheitsbezogenen Informationen in dieser Anleitung und am Produkt ein.

Zusätzlich finden Sie in dieser Anleitung folgende Textmerkmale:

1. Handlungsanweisungen sind als nummerierte Liste dargestellt. Halten Sie die Reihenfolge der Handlungsschritte ein.
- Aufzählungen verwenden den Listenpunkt.
 - Der Gedankenstrich kennzeichnet Aufzählungen in der zweiten Ebene.

Hinweis

Ein Hinweis gibt Ihnen weitere Informationen über das Produkt, die Handhabung des Produkts oder die jeweilige Dokumentation.

1.2 Persönliche Dokumente zusammenstellen

Auf den Internetseiten im Industry Online Support haben Sie die Möglichkeit, persönliche Dokumente zusammenzustellen mit der Funktion Documentation (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/de/documentation>)

Mit der Funktion "Dokumentation" stellen Sie aus den Handbüchern im Produkt-Support Ihre eigene "Dokumentation" zusammen. Auch andere Inhalte des Produkt-Support wie FAQs oder Kennlinien können Sie in diesen Zusammenstellungen ergänzen.

In der Funktion "Dokumentation" haben Sie die Möglichkeit, die eigenen Zusammenstellungen in einer eigenen Struktur anzulegen und zu verwalten. Dabei können Sie einzelne Kapitel oder Topics löschen oder verschieben. Auch eigener Inhalt kann über die Notizfunktion zusätzlich eingefügt werden. Die fertige "Dokumentation" kann z. B. als PDF exportiert werden.

Mit der Funktion "Dokumentation" stellen Sie effizient Ihre eigene Anlagendokumentation zusammen. Die in einer Sprache zusammengestellte "Dokumentation" können Sie automatisch auch in einer anderen verfügbaren Sprache ausgeben lassen.

Die volle Funktionalität steht nur angemeldeten Benutzern zur Verfügung.

Sicherheitshinweise

2.1 Informationen für den Anlagenverantwortlichen

Diese elektrische Maschine ist nach den Vorgaben 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 Servicecenter (Seite 141) 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 11) ein.
- Entfernen Sie Abdeckungen nur entsprechend den Anweisungen in der Betriebsanleitung.
- Bedienen Sie die Maschine sachgemäß.
- Warten Sie die Maschine regelmäßig und fachgerecht nach den Anweisungen im Kapitel "Wartung" (Seite 95) in der Betriebsanleitung.

 **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 und fachgerecht.
- Sichern Sie freie Wellenenden und sonstige rotierende Teile wie Kupplung oder Riemenscheibe gegen Berühren.

 **WARNUNG**

Heiße Oberflächen

Elektrische Maschinen haben heiße Oberflächen. Das Berühren heißer Oberflächen kann schwere Verbrennungen zur Folge haben.

- 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.

- 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.

2.5 Elektromagnetische Felder beim Betrieb von Anlagen der elektrischen Energietechnik

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.

2.6 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. So vermeiden Sie eine Überschreitung der Grenzwerte nach IEC/EN 61000-6-3 beim Antriebssystem, bestehend aus Maschine und Umrichter.
- Treffen Sie entsprechende EMV-Maßnahmen.

2.7 Sonderausführungen und Bauvarianten

Hinweis

Stellen Sie vor allen Arbeiten an der Maschine die Maschinenausführung fest.

Falls Abweichungen und Unklarheiten auftreten, fragen Sie unter Angabe der Typbezeichnung und Fabriknummer (siehe Leistungsschild) beim Hersteller nach, oder wenden Sie sich an das Servicecenter (Seite 141).

Beschreibung

3.1 Anwendungsbereich

Die Drehstrommaschinen dieser Reihe werden als Industrieantriebe eingesetzt. Sie sind für breite Anwendungsgebiete der Antriebstechnik, sowohl für Netzbetrieb als auch in Verbindung mit Frequenzumrichtern konzipiert.

Sie zeichnen sich durch hohe Leistungsdichte, große Robustheit, lange Lebensdauer und große Zuverlässigkeit aus.

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 z. B. beim 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. Beachten Sie die Norm EN / IEC 60204-1.

 WARNUNG
--

Explosionsgefahr

<p>Diese Maschine ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen konzipiert. Wenn sie in diesen Bereichen betrieben wird, dann kann es zu einer Explosion kommen. Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden können die Folge sein.</p>
--

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Betreiben Sie diese Maschine nicht in explosionsgefährdeten Bereichen. |
|---|

3.1.1 CE-Kennzeichnung



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.

3.1.2 EAC-Kennzeichnung



Einsatz von Maschinen ohne EAC-Kennzeichnung

EAC-Maschinen sind auf dem Leistungsschild gekennzeichnet und für den Betrieb innerhalb der Zollunion Eurasien bestimmt.

Verwenden Sie keine Maschinen ohne EAC-Kennzeichnung innerhalb der Zollunion Eurasien.

3.1.3 Betrieb UL-zertifizierter Maschinen am Umrichter

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 Leistungsschild

Leistungsschild

Das Leistungsschild enthält die Identifikationsdaten und die wichtigsten technischen Daten. Die Daten auf dem Leistungsschild und die vertraglichen Vereinbarungen legen die Grenzen des bestimmungsgemäßen Gebrauchs fest.

SIEMENS (45) (44) (43) CE										
(1)										
(2)		(3)		(4)			(5)			(42)
(6)		(7)		(8)		(9)		(10)		(11)
(12)		(13)		(14)			(15)		(16)	
(17)	(19)				(20)		(25)		(26) (27)	
(18)	(21)		(22)		(23)		(28)			
			(24)				(29)			
(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)
(41)										

Daten auf dem Leistungsschild

(1)	Produktionsort	(23)	Nachschmiermenge NDE
(2)	Motorart	(24)	Fettsorte
(3)	Motortyp	(25)	NEMA-Norm
(4)	Bestellnummer	(26)	Kühlart nach NEMA MG1
(5)	Seriennummer / Baujahr	(27)	Betriebsart nach NEMA MG1
(6)	IEC/EN-Norm	(28)	Zusatzangaben, z. B. Option Y84
(7)	Baugröße	(29)	Motordesign: nur für Netzbetrieb oder umrichter- fähig
(8)	Bauform	(30)	Bemessungsspannung und Schaltung
(9)	Gewicht	(31)	Bemessungsfrequenz
(10)	Thermische Klasse des Isoliersystems / Ausnut- zung	(32)	Bemessungsstrom
(11)	Zulässiger Bereich der Umgebungstemperatur	(33)	Bemessungsleistung in kW
(12)	Schwinggrößenstufe	(34)	Bemessungsleistungsfaktor
(13)	Schutzart	(35)	Wirkungsgrad nach IEC/EN 60034-2-1
(14)	Maximaldrehzahl	(36)	Bemessungsdrehzahl

3.3 Aufbau

(15)	Maximal zulässige Aufstellhöhe	(37)	Wirkungsgradklasse nach IEC/EN 60034-30-1
(16)	Spannung / Leistung der Stillstandsheizung	(38)	Bemessungsleistung in HP
(17)	Kühlart	(39)	Code Letter nach NEMA MG 1
(18)	Drehrichtung	(40)	Produktionsland
(19)	Lagertyp DE	(41)	Klassifikationsgesellschaft
(20)	Lagertyp NDE	(42)	Kennzeichen für Auswuchtung
(21)	Nachschmiermenge DE	(43)	Kennzeichen für Wirkungsgradklasse
(22)	Nachschmierfrist	(44)	Länderspezifische Kennzeichen z. B. CSA-Mark

Wirkungsgradanforderung

Gemäß der EU-Verordnung (EG) Nr. 640/2009 gilt im Europäischen Wirtschaftsraum seit 01.01.2015 die Wirkungsgradanforderung IE3 für Niederspannungsmotoren mit einer Leistung von 7,5 kW bis 375 kW für Netzbetrieb.

Ab 01.01.2017 gilt die Wirkungsgradanforderung IE3 für Motoren mit einer Leistung von 0,75 kW bis 375 kW für Netzbetrieb.

Für Motoren, die am Umrichter betrieben werden, gilt weiterhin die Wirkungsgradanforderung IE2.

Beachten Sie die jeweils gültigen landesspezifischen Regelungen.

3.3 Aufbau

3.3.1 Maschinenausführung

Bei Maschinen dieser Baureihe handelt es sich um Niederspannungs-Drehstrom-Asynchronantriebe mit zylindrischem Wellenende und Passfedernut.

Lieferbar als eintourige Ausführung in verschiedenen Wirkungsgradklassen oder polumschaltbar für mehrere Drehzahlen.

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	EAC
Bemessung und Betriebsverhalten	EN / IEC 60034-1	GOST R 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	GOST R IEC 60034-2-1 GOST R IEC 60034-2-2 GOST R IEC 60034-2-3
Schutzart	EN / IEC 60034-5	GOST R IEC 60034-5

Merkmale	Norm	EAC
Kühlung	EN / IEC 60034-6	GOST R IEC 60034-6
Bauform	EN / IEC 60034-7	GOST R IEC 60034-7
Anschlussbezeichnungen und Drehsinn	EN / IEC 60034-8	GOST R IEC 60034-8
Geräuschemission	EN / IEC 60034-9	GOST R IEC 60034-9
Anlaufverhalten, drehende elektrische Maschinen	EN / IEC 60034-12	GOST R IEC 60034-12
Schwinggrößenstufen	EN / IEC 60034-14	GOST R IEC 60034-14
Wirkungsgrad-Klassifizierung von Drehstrommotoren mit Käfigläufern	EN / IEC 60034-30-1	GOST R IEC 60034-30-1
IEC-Normspannungen	IEC 60038	GOST R IEC 60038

3.3.2 Kühlung, Belüftung

Die Oberflächenkühlung variiert je nach Ausführung.

Eigenbelüftung (Standard): Kühlart IC 411 nach EN / IEC 60034-6

An der NDE-Seite des Ständergehäuses ist eine Lüfterhaube für die Führung der Außenluft angeordnet. Die Außenluft wird durch Öffnungen in der Lüfterhaube angesaugt und strömt axial über die äußeren Kühlrippen des Gehäuses. Das Lüfterrad für den äußeren Kühlluftstrom ist auf der Maschinenwelle befestigt.

Die Lüfterräder sind drehrichtungsunabhängig.

Prüfen Sie bei häufigem Schalt- oder Bremsbetrieb bzw. bei ständiger Drehzahlregelung unterhalb der Bemessungsdrehzahl die Kühlwirkung.

Oberflächenkühlung durch Relativbewegung der Kühlluft (Option): Kühlart IC 418 nach EN / IEC 60034-6

Geschlossene Maschine, lüfterlose Kühlung der Gehäuseoberfläche mit äusserem Kühlluftstrom. Angabe des benötigten Kühlluftstroms auf Anfrage.

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

Eine drehzahlunabhängige Kühlung wird durch eine, vom Betriebszustand der Maschine unabhängige Baugruppe (Fremdbelüftung) erreicht. Diese Baugruppe ist durch eine Lüfterhaube nach außen abgeschlossen. Sie verfügt über einen eigenen Hauptantrieb mit Lüfterrad, mit dem der für die Kühlung der Maschine erforderliche Kühlluftstrom erzeugt wird.

3.3.3 Lagerung

Zur Abstützung und Lageführung der Maschinenwelle im feststehenden Maschinenteil finden ausschließlich 2 Wälzlager Verwendung. Ein Wälzlager hat dabei die Funktion des Festlagers, das axiale und radiale Kräfte von der drehbaren Maschinenwelle auf den feststehenden Maschinenteil überträgt. Das zweite Wälzlager ist als Los- und Stützlager ausgeführt um thermische Dehnungen innerhalb der Maschine zuzulassen und überträgt radiale Kräfte. Die nominelle (berechnete) Lagerlebensdauer nach ISO 281 beträgt mindestens 20 000 Stunden bei Ausnutzung der zulässigen radialen / axialen Kräfte. Die erreichbare Lagerlebensdauer kann jedoch bei geringeren Kräften (z. B. Betrieb mit Ausgleichkupplung) deutlich größer sein.

Die Wälzlager in lebensdauergeschmierter Ausführung sind wartungsfrei.

Die Maschine ist je nach Ausführung und entsprechend den aus der Bestellung bekannten Betriebsverhältnissen mit unterschiedlichen Wälzlagervarianten ausgerüstet, siehe Schmierschild.

Tabelle 3-2 Wälzlagervarianten

Bauform waagrecht, Kupplungsabtrieb	<ul style="list-style-type: none"> • DE-Seite: Rillenkugellager als Festlager • NDE-Seite: Rillenkugellager als Loslager mit axialen Druckfedern
Bauform waagrecht, für erhöhte Querkräfte z. B. bei Riemenabtrieb	<ul style="list-style-type: none"> • DE-Seite: Zylinderrollenlager als Loslager • NDE-Seite: Rillenkugellager als Festlager
Bauform senkrecht	<ul style="list-style-type: none"> • DE-Seite: Paarung Schrägkugellager/Rillenkugellager als Festlager • NDE-Seite: Rillenkugellager als Loslager mit axialen Druckfedern

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

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

3.3.4 Umgebungsbedingungen

Tabelle 3-3 Grenzwerte für die Umgebungsbedingungen für Motoren in Standardausführung

Umgebungstemperatur	-20 °C ... +40 °C
Aufstellungshöhe	≤1000 m ü. M.

Bei abweichenden Umgebungsbedingungen gelten die Angaben auf dem Leistungsschild oder im Katalog.

3.3.5 Optionale An- und Einbauten

Maschinen können mit folgenden Einbauten ausgerüstet sein:

- In die Ständerwicklung eingebettete Temperaturfühler als Temperaturüberwachung und zum Schutz der Ständerwicklung vor Überhitzung.
- Stillstandsheizung bei Maschinen, deren Wicklungen klimatischen Verhältnissen der Btauungsgefahr ausgesetzt sind.

Maschinen können mit folgenden Anbauten ausgerüstet sein:

- Bremse
- Drehimpulsgeber
- Fremdbelüftung
- Messnippel für SPM-Stoßimpulsmessung für Lagerkontrolle

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 11) 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 Kühlung sicherstellen

Stellen Sie sicher, dass die Maschine am Einsatzort durch den Kühlluftstrom ausreichend gekühlt wird:

- Sorgen Sie dafür, dass die Kühlluft ungehindert zu- und abströmt. Die volle Förderleistung des Lüfters ist nur gegeben, wenn das Laufrad frei anströmbar ist. Stellen Sie sicher, dass in axialer Richtung ein freier Abstand von mindestens 1 x Einströmdurchmesser vorhanden ist.
- Sorgen Sie dafür, dass die Maschine die warme Abluft nicht wieder ansaugt.
- Sorgen Sie bei einer Maschine in senkrechter Bauform mit Lufteintritt von oben dafür, dass die Lufteintrittsöffnungen gegen Eintritt von Fremdkörpern und Wasser geschützt ist.

4.4 Thermischer Motorschutz (je nach Ausführung)

Die Maschine ist mit Kaltleitern zur direkten Überwachung der Motortemperatur ausgerüstet, um die Maschine im Betrieb vor Überlastung zu schützen. Sehen Sie eine entsprechende Schaltung zur Überwachung vor.

Siehe auch

Einstellwerte für die Überwachung der Lagertemperatur (Seite 84)

4.5 Verriegelungsschaltung für Stillstandsheizung (Option)

Wenn die Stillstandsheizung bei laufender Maschine betrieben wird, dann kann es zu erhöhten Temperaturen in der Maschine kommen.

- Setzen Sie eine Verriegelungsschaltung ein, die beim Einschalten der Maschine die Stillstandsheizung ausschaltet.
- Schalten Sie die Stillstandsheizung erst nach dem Ausschalten der Maschine ein.

4.6 Kühlluftqualität Fremdlüfter

Die Kühlluft darf nur schwach chemisch aggressiv und nur leicht öl- oder staubhaltig sein.

4.7 Verriegelungsschaltung für Fremdlüftermotor

Setzen Sie bei Maschinen mit Fremdlüfter eine Verriegelungsschaltung ein, die das Einschalten und den Betrieb der Hauptmaschine verhindert, wenn der Fremdlüfter nicht in Betrieb ist.

4.8 Stützfuß bei Bauform IM B5

- Stützen Sie die Maschine bei Bauform IM B5 zusätzlich mit einem Stützfuß auf NDE-Seite ab. Der Stützfuß gehört nicht zum Lieferumfang.
- Sehen Sie einen ausreichend dimensionierten Stützfuß mit entsprechender Steifigkeit vor. Der Stützfuß muss das gesamte Maschinengewicht tragen können. Das Gewicht der Maschine finden Sie auf dem Leistungsschild, Daten zur Geometrie finden Sie in der Maßzeichnung.
- Unten an der Maschine ist eine Gewindebohrung M36 vorhanden, an der Sie den Stützfuß befestigen können.



WARNUNG

Fehlende Abstützung auf NDE-Seite

Wenn die Maschine nicht auf der NDE-Seite abgestützt wird, dann kann der Flansch das Gewicht der Maschine nicht halten. Die Maschine oder Teile davon können sich lösen.

Tod, schwere Körpverletzung und Sachschäden können die Folge sein.

- Sehen Sie einen ausreichend dimensionierten Stützfuß vor.

4.9 Geräuschemissionen

Die Maschine kann im Betrieb Geräuschemissionspegel aufweisen, die für Arbeitsstätten unzulässig sind. Gehörschäden können die Folge sein.

- Sorgen Sie durch Geräusch mindernde Maßnahmen wie z. B. Abdeckungen, Schallisolierungen oder Gehörschutzmaßnahmen für einen sicheren Betrieb der Maschine innerhalb Ihrer Anlage.

4.10 Spannungs- und Frequenzschwankungen bei Netzbetrieb

Wenn auf dem Leistungsschild nichts anderes angegeben ist, dann beträgt die zulässige Spannungsschwankung $\pm 10\%$ und die zulässige Frequenzschwankung $\pm 2\%$, entsprechend Bereich B in IEC / EN 60034-1. Darüber hinaus gehende zulässige Schwankungen sind auf dem Leistungsschild angegeben.

Unter Betriebsbedingungen wird eine Maschine manchmal außerhalb der Umgrenzung des Bereichs A betrieben werden müssen.

- Ein Überschreiten der zulässigen Toleranzen von Spannung und Frequenz kann zu unzulässig hoher Erwärmung der Wicklung führen. Langfristig können Schäden an der Maschine die Folge sein.
- Begrenzen Sie derartige Ausnahmen hinsichtlich der dabei vorkommenden Werte sowie der Dauer und der Häufigkeit des Auftretens.
- Ergreifen Sie nach Möglichkeit korrigierende Maßnahmen innerhalb einer angemessenen Zeit, z. B. eine Verkleinerung der Leistung. Auf diese Weise können Sie eine Verringerung der Lebensdauer der Maschine durch thermische Alterung vermeiden.

4.11 Systemeigenfrequenzen

Durch zu hohe Schwingungen und Systemresonanzen kann der Maschinensatz Schaden nehmen.

- Projektieren und stimmen Sie das System aus Fundament und Maschinensatz so ab, dass keine Systemresonanzen entstehen können, bei denen die zulässigen Schwingwerte überschritten werden.
- Die Schwingungsgrenzwerte nach DIN ISO 10816-3 dürfen nicht überschritten werden.

4.12 Torsionsbelastung des Wellenstrangs durch Störungen im elektrischen Anschluss

Bei Störungen im elektrischen Anschluss während des Betriebs kann es zu überhöhten Luftspaltpmomenten kommen, die zu zusätzlichen mechanischen Torsionsbelastungen des Wellenstrangs führen können.

Hinweis

Die Verantwortung für den gesamten Wellenstrang trägt der Anlagenplaner.

 WARNUNG
--

Gefahr durch Torsionsbelastungen des Wellenstrangs

Bei falscher Projektierung können die mechanischen Torsionsbelastungen des Wellenstrangs zur Zerstörung der Maschine führen. Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden können die Folge sein.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Berücksichtigen Sie die Projektierungsdaten bei der Anlagenplanung. |
|---|

4.13 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.

4.14 Transport und Einlagerung

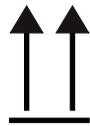
Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine Folgendes:

- Befolgen Sie die allgemeinen Sicherheitshinweise. (Seite 11)
- Halten Sie die nationalen und branchenspezifischen Vorschriften ein.
- Beim Einsatz der Maschine innerhalb der Europäischen Union halten Sie die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen ein.

4.14.1 Transportkennzeichnungen

Abhängig von Transportweg und Größe ist die Verpackung unterschiedlich. Wenn nicht besonders vertraglich vereinbart, entspricht die Verpackung den Verpackungsrichtlinien nach dem Internationalen Standard für Pflanzenschutzmaßnahmen (ISPM).

Beachten Sie die auf der Verpackung angebrachten Bildzeichen. Sie haben folgende Bedeutung:



Oben



Zerbrechliches
Gut



Vor Nässe
schützen



Vor Hitze
schützen



Schwerpunkt



Handhaken
verboten



Hier Anschla-
gen



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.
- Halten Sie bei Verwendung von 2-strängigen Anschlagmitteln den maximalen Neigungswinkel $\leq 45^\circ$ nach ISO 3266 (DIN 580).
- Richten Sie die Ringschrauben so aus, dass die Zugstränge in Flucht der Ringebenen liegen.



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 Tragmittel wie z. B. Hebebänder (EN1492-1) und Zurrurte (EN12195-2).

Hinweis

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

4.14.2 Bauformen auf dem Leistungsschild

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

4.14.3 Heben und Transportieren

Um die Maschine sicher zu heben und zu transportieren, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Das Personal muss die entsprechende Qualifikation für das Führen von Kranen und Fahren von Gabelstaplern besitzen.
- Wenn die Maschine verpackt ist, heben Sie Kisten und Transportgestelle, je nach Größe, Gewicht und örtlicher Gegebenheit, mit einem Kran mit Hebeschlingen oder einem Gabelstapler an. Verwenden Sie einen für die Last geeigneten Gabelstapler oder Kran.
- Verwenden Sie zugelassene, unbeschädigte und ausreichend dimensionierte Seilführungs- oder Spreizeinrichtungen zum Heben der Maschine. Überprüfen Sie die Hebeeinrichtungen vor der Benutzung. Das Gewicht der Maschine finden Sie auf dem Leistungsschild.
- Richten Sie sich beim Anheben der Maschine nach den Angaben auf dem Hebeschild.
 - Halten Sie den angegebenen Spreizwinkel ein.
 - Überschreiten Sie die ggfs. auf dem Hebeschild angegebene maximale Beschleunigung und Geschwindigkeit beim Anheben nicht. Heben Sie die Maschine ruckfrei an.
Beschleunigung $a \leq 0,4 g (\approx 4 \text{ m/s}^2)$
Geschwindigkeit $v \leq 20 \text{ m/min}$



WARNUNG

Transport in abweichender Bauform

Wenn Sie die Maschine nicht in einer ihrer Bauform entsprechenden Lage transportieren oder heben, dann kann die Maschine umkippen, in der Hebeeinrichtung verrutschen oder herunterfallen. Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden können die Folge sein.

- Verwenden Sie zum Heben nur die Lastaufnahmemittel, die am Ständergehäuse angebaut sind.
- Verwenden Sie die Lastaufnahmemittel entsprechend der Lage der Maschine.
- Verwenden Sie nur geeignete Seilführungs- oder Spreizeinrichtungen.

⚠ WARNUNG**Nicht mittiger Schwerpunkt**

Wenn der Schwerpunkt einer Last nicht in der Mitte zwischen den Anschlagstellen liegt, dann kann die Maschine beim Transportieren oder Heben umkippen, in der Hebeeinrichtung verrutschen und herunterfallen. Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden können die Folge sein.

- Beachten Sie bei allen Transportarbeiten die ggfs. auf der Maschine angebrachten Handhabungshinweise.
- Achten Sie auf die unterschiedliche Belastung der Anschlagseile oder Hebebänder sowie auf die Tragfähigkeit der Hebeeinrichtung.
- Transportieren oder heben Sie die Maschine nur entsprechend der Schwerpunktlage. Wenn der Schwerpunkt nicht in der Mitte zwischen den Anschlagstellen liegt, dann stellen Sie den Hebehaken zum Anheben über den Schwerpunkt.

4.14.4 Läufer sichern

Je nach Ausführung ist die Maschine mit einer Läuferhaltevorrichtung ausgerüstet. Sie schützt die Lager vor Schäden durch Erschütterungen bei Transport oder Einlagerung.

ACHTUNG**Motorschaden durch Erschütterungen**

Wenn die Läuferhaltevorrichtung nicht verwendet wird, kann die Maschine durch die Erschütterungen beim Transport oder während der Einlagerung beschädigt werden. Sachschäden können die Folge sein.

- Wenn die Maschine mit einer Läuferhaltevorrichtung ausgerüstet ist, dann transportieren Sie die Maschine immer mit der Läuferhaltevorrichtung. Die Läuferhaltevorrichtung muss während des Transports montiert sein.
- Schützen Sie die Maschine vor starken radialen Erschütterungen bei der Einlagerung, da die Läuferhaltevorrichtung diese Erschütterungen nicht vollständig auffangen kann.
- Entfernen Sie die Läuferhaltevorrichtung erst vor dem Aufziehen des Abtriebslements.
- Wenn kundenseitig bereits Anbauteile, z. B. Kupplung oder Riemenscheibe, angebaut sind, können die Lager beim Transport beschädigt werden. Sorgen Sie in diesem Fall für eine eigene kundenseitige Läuferhaltevorrichtung.
- Bei Maschinen in senkrechter Bauform:
 - Demontieren Sie die Läuferhaltevorrichtung nur in senkrechter Lage.
 - Bei Transport in waagerechter Lage fixieren Sie den Läufer vor dem Umlegen der Maschine. Senkrechte Maschinen können vom Herstellerwerk waagrecht ausgeliefert werden.

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

Maximal zulässige Luftfeuchte: 60 %

Für Maschinen, die hinsichtlich der Umgebungstemperatur 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 Umgebungstemperatur und Aufstellhöhe dem Leistungsschild der Maschine.

Einlagerungszeit

Drehen Sie die Welle 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.

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

4.15 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 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.
-

Die Maschinen in geschlossener Bauform erfüllen bei bestimmungsgemäßer Verwendung, betrieben am elektrischen Versorgungsnetz mit den Merkmalen gemäß EN 50160, die Anforderungen der aktuellen Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit.

Störfestigkeit

Die Anforderungen an die Störfestigkeit nach EN / IEC 61000-6-2 werden von den Maschinen prinzipiell erfüllt. Bei Maschinen mit eingebauten Sensoren (z. B. Kaltleitern) muss der Betreiber durch geeignete Auswahl der Sensor-Signalleitung (evtl. mit Abschirmung, Anbindung wie bei Maschinenzuleitung) und des Auswertegeräts selbst für eine ausreichende Störfestigkeit sorgen.

Beachten Sie bei Betrieb der Maschinen am Umrichter mit höheren Drehzahlen als der Bemessungsdrehzahl die mechanischen Grenzdrehzahlen (Safe operating speed EN / IEC 60034-1).

4.16 Betrieb am Umrichter

Das folgende Kapitel ist nur relevant, wenn die Maschine für den Betrieb am Umrichter geeignet ist. Auf dem Leistungsschild steht, ob der Motor nur für Netzbetrieb oder auch für den Umrichterbetrieb mit oder ohne Filter geeignet ist.

4.16.1 Umrichterparametrierung

- Wenn die Motorauslegung eine spezielle Umrichterzuordnung erfordert, dann sind entsprechende Zusatzangaben auf dem Leistungsschild enthalten.
- Parametrieren Sie den Umrichter korrekt. Die Parametrierungen entnehmen Sie den Leistungsschildern der Maschine.
Angaben zu den Parametern finden Sie:
 - In der Betriebsanleitung des Umrichters.
 - Im Projektierungstool SIZER.
 - In den Projektierungshandbüchern SINAMICS.
- Überschreiten Sie die angegebene maximale Grenzdrehzahl n_{\max} nicht. Sie finden diese entweder auf dem Leistungsschild n_{\max} , auf dem Zusatzschild für den Betrieb am Umrichter als größte Drehzahlangabe.
- Überprüfen Sie, ob die Kühlung der Maschine für die Inbetriebnahme gewährleistet ist.

4.16.2 Umrichtereingangsspannung

Das Isoliersystem der SIMOTICS-Maschinen übertrifft die Anforderungen der Beanspruchungskategorie C (IVIC C = stark) deutlich. Wenn höhere Spannungsspitzen als nach IVIC C auftreten können, dann beachten Sie die Angaben im jeweiligen Katalog (http://w3app.siemens.com/mcims/infocenter/content/de/Seiten/order_form.aspx):

- Bei Netzspannung (Umrichtereingangsspannung) bis max. 480 V und Betrieb an einem SINAMICS G / SINAMICS S-Umrichter mit unregelter / geregelter Einspeisung: Halten Sie die Richtlinien für die Motor- und Umrichterprojektierung ein.
- Bei Netzspannung (Umrichtereingangsspannung) größer 480 V sind Motoren, die für den Umrichterbetrieb bestellt wurden, mit einem entsprechenden Isoliersystem ausgestattet.
- Bei Betrieb an einem Umrichter eines anderen Herstellers: Halten Sie die zulässigen Spannungsspitzen nach IEC 60034-18-41 gemäß Beanspruchungskategorie C ein, abhängig von der jeweiligen Netzspannung (Umrichtereingangsspannung) und des Motorisolationssystems.

ACHTUNG

Sachschaden durch zu hohe Anschluss-Spannung

Wenn die Anschluss-Spannung für das Isoliersystem zu hoch ist, dann wird das Isoliersystem beschädigt. Totalschaden der Maschine kann die Folge sein.

- Halten Sie die Spitzenspannungen ein, die in den oben genannten Richtlinien gefordert werden.

4.16.3 Lagerströme reduzieren beim Betrieb am Umrichter

Mit den folgenden Maßnahmen können Sie Lagerströme reduzieren:

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

Potenzialausgleichsleitungen:

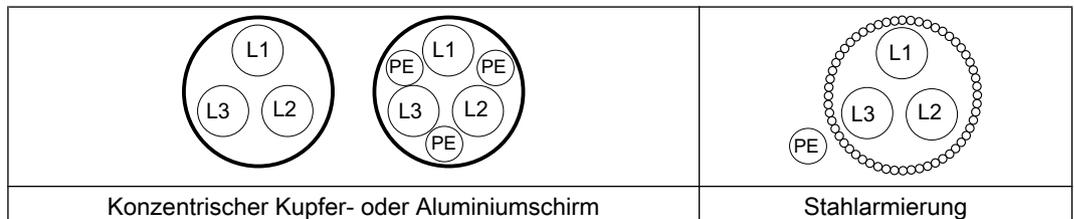
Verwenden Sie Potenzialausgleichsleitungen:

- 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.
 - Gestalten Sie die Kontaktierung großflächig.

Maßnahmen zur Reduktion von Lagerströmen

Zur gezielten Reduzierung von Lagerströmen betrachten Sie das Gesamtsystem aus Motor, Umrichter und Arbeitsmaschine. Folgende Maßnahmen unterstützen die Reduktion von Lagerströmen und helfen, Schäden zu vermeiden:

- 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. Ausgangsfilter dämpfen die Oberschwingungsanteile in der Ausgangsspannung.
- Die Betriebsanleitung des Umrichters ist nicht Bestandteil dieser Dokumentation. Beachten Sie die Projektierungsinformationen des Umrichters.

4.16.4 Isolierte Lager bei Betrieb am Umrichter

Wenn die Maschine an einem Niederspannungsumrichter betrieben wird, dann muss mindestens ein Lager (Option) isoliert und ein Drehzahlgeber mit isolierter Lagerung (Option) angebaut sein.

Es gibt folgende Möglichkeiten die Motorlager zu isolieren:

- Lagerisolierung NDE (Option): Das Lager DE ist nicht isoliert. Keine weiteren Maßnahmen notwendig.
- Lagerisolierung DE (Option): Das Lager NDE ist nicht isoliert. Die Kupplung muss isoliert werden.
- Lagerisolierung DE und NDE (Option): Beide Lager sind isoliert. Die Welle muss mit einer Erdungsbürste (Option) dauerhaft geerdet werden.

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

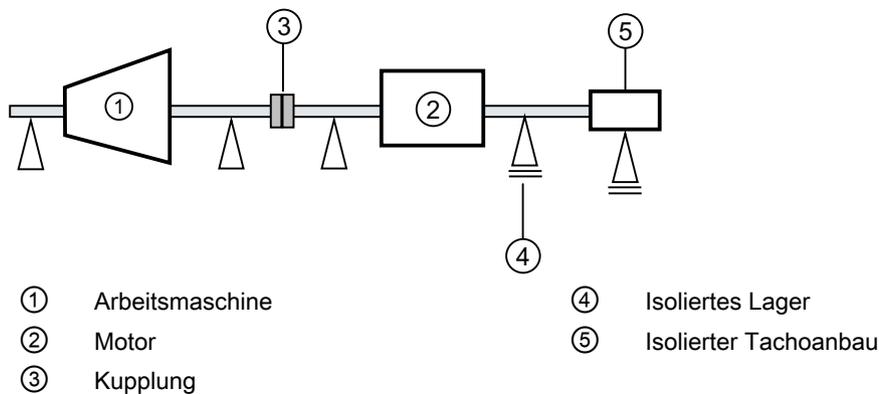


Bild 4-2 Prinzipdarstellung Einzelantrieb

ACHTUNG
Lagerschäden durch Stromfluss
Die Lagerisolation darf nicht überbrückt werden. Durch Stromfluss können Lagerschäden entstehen.
<ul style="list-style-type: none">• Achten Sie auch bei nachträglichen Montagearbeiten, 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 Servicecenter.

Tandemantrieb

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

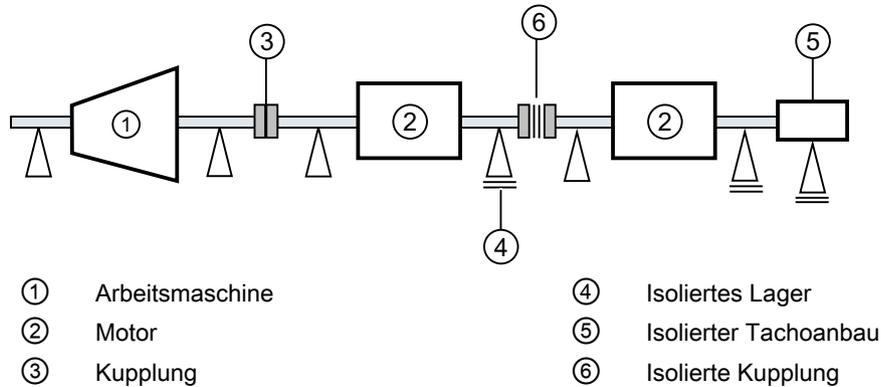


Bild 4-3 Prinzipdarstellung Tandemantrieb

ACHTUNG

Wälzlagerschäden durch Lagerströme

Wenn zwischen den Motoren des Tandemantriebs keine isolierte Kupplung verwendet wird, dann können Lagerströme auftreten. Schäden in den DE-seitigen Lagern beider Motoren können die Folge sein.

- Verwenden Sie eine isolierte Kupplung um die Motoren zu verbinden.

Montage

5.1 Sicherheitshinweise für die Montage

Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine Folgendes:

- Befolgen Sie die allgemeinen Sicherheitshinweise. (Seite 11)
- Halten Sie die nationalen und branchenspezifischen Vorschriften ein.
- Beim Einsatz der Maschine innerhalb der Europäischen Union halten Sie die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen ein.

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.

Hinweis

Beachten Sie die technischen Daten auf den Schildern am Maschinengehäuse.

ACHTUNG
Beschädigung der Maschine
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.

5.2 Montage vorbereiten

5.2.1 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 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.

5.2.2 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 41)

5.2.3 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. Schließen Sie die Leitungsenden der Temperatursensoren kurz, bevor Sie die Prüfspannung anlegen. Das Anlegen der Prüfspannung an nur einer Anschlussklemme des Temperatursensors führt zur Zerstörung des Temperatursensors.
3. Stellen Sie sicher, dass keine Netzleitungen angeschlossen sind.
4. 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.
5. 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_{Mess} V	R_C MΩ
$U \leq 1000$	500	≥ 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_{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
$R_C = K_T \cdot R_T$		
(2)	40	Referenztemperatur in °C
	10	Halbierung / Verdoppelung des Isolationswiderstands mit 10 K
	T	Mess- / Wicklungstemperatur in °C
$K_T = (0,5)^{(40-T)/10}$		

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 MΩ 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
≥ 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 Servicecenter (Seite 141).
- 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 MΩ nicht unterschreiten.

5.2.4 Anschlussflächen vorbereiten

Bereiten Sie die Aufstellflächen je nach Bauform der Maschine vor:

- Aufstellung auf einem Fundament
 - Achten Sie darauf, dass die Fundamentflächen eben und frei von Verunreinigungen sind.
 - Kontrollieren Sie die Fußlochmaße.
- Flanschanschluss
 - Säubern Sie den Flansch vor dem Aufstellen. Achten Sie darauf, dass die Flanschflächen eben und frei von Verunreinigungen sind.
 - Kontrollieren Sie die Flanschgeometrie.
- Wandbefestigung
 - Achten Sie darauf, dass die Wandflächen eben und frei von Verunreinigungen sind.
 - Kontrollieren Sie die Fußlochmaße.
 - Stützen Sie die Maschine z. B. durch eine Wandleiste nach unten ab oder verstiften Sie sie.

5.3 Maschine am Einsatzort heben und positionieren

5.3.1 Maschine aufstellen

- Verwenden Sie bei senkrechter Anordnung alle vorhandenen Hebeösen und gegebenenfalls Hebebänder (DIN EN 1492-1) und / oder Zurrgurte (DIN EN 12195-2) zur Lagestabilisierung.
- Verhindern Sie das Hineinfallen von Fremdkörpern in die Lüfterhaube. Bringen Sie ein Schutzdach bei senkrechter Maschinenaufstellung mit dem Wellenende nach unten an.
- Verhindern Sie beim Wellenende nach oben anwenderseitig das Eindringen von Flüssigkeit entlang der Welle.
- Reinigen Sie mit Korrosionsschutzmittel versehene metallisch blanke Oberflächen, die zur einwandfreien Montage und / oder Maschinenaufstellung erforderlich sind, mit Testbenzin.
- Behindern Sie die Belüftung nicht! Saugen Sie Abluft- auch benachbarter Aggregate - nicht unmittelbar wieder an.
- Vermeiden Sie eine Langzeiteinwirkung bei direkter intensiver Sonneneinstrahlung, Regen, Schnee, Eis oder auch Staub. Befestigen Sie einen Überbau oder eine zusätzliche Abdeckung bei Einsatz oder Lagern im Freien.
- Überschreiten Sie nicht die zulässigen Axial- und Radialkräfte.

Hinweis

Um ein Lösen der Hebeösen zu verhindern, ziehen Sie diese nach dem Aufstellen fest an oder entfernen Sie die Hebeösen.

ACHTUNG**Beschädigung der Anbauteile**

Um Sachschaden und Körperverletzungen zu vermeiden verhindern Sie die Beschädigung der Anbauteile.

Heben Sie den Motor nur an den dafür vorgesehenen Hebeösen.

5.3.2 Lastaufnahmemittel überprüfen

Überprüfen Sie die Lastaufnahmemittel z. B. Lastböcke, Hebeösen oder Ringschrauben und die Hebemittel, bevor Sie die Maschine heben:

- Überprüfen Sie die an der Maschine angebrachten Lastaufnahmemittel auf mögliche Schäden. Ersetzen Sie die Lastaufnahmemittel, wenn sie beschädigt sind.
- Überprüfen Sie vor der Benutzung, ob die Lastaufnahmemittel ordnungsgemäß befestigt sind.
- Verwenden Sie nur zugelassene, unbeschädigte und ausreichend dimensionierte Hebemittel zum Heben der Maschine. Überprüfen Sie die Hebemittel vor der Benutzung.

 WARNUNG**Maschine kann herunterfallen**

Wenn die Lastaufnahmemittel und Hebemittel beschädigt oder nicht ordnungsgemäß befestigt sind, dann kann die Maschine beim Heben herunterfallen. Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden können die Folge sein.

- Überprüfen Sie die Lastaufnahmemittel und Hebemittel vor der Benutzung.

5.3.3 Kühlung sicherstellen

⚠️ 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.

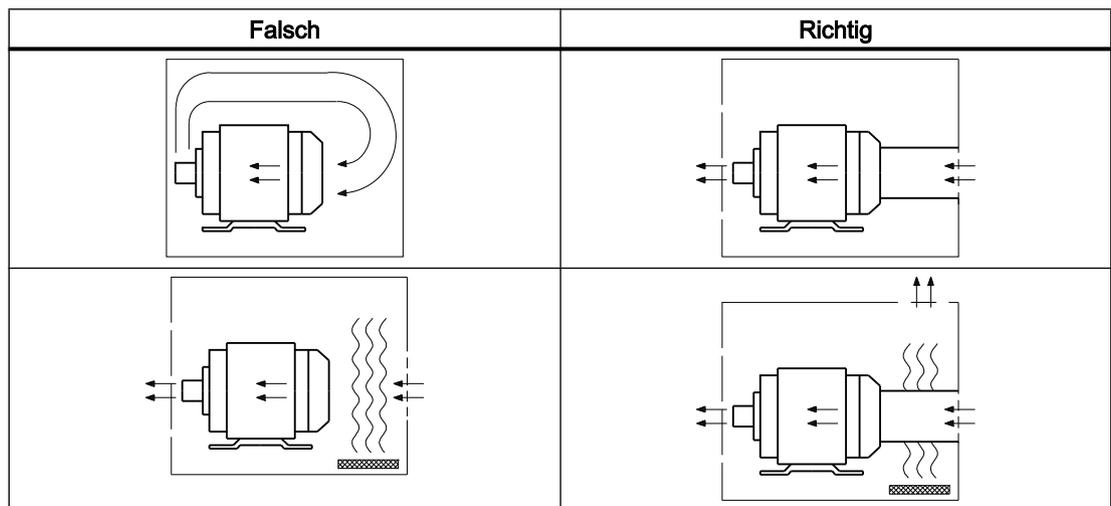
⚠️ WARNUNG

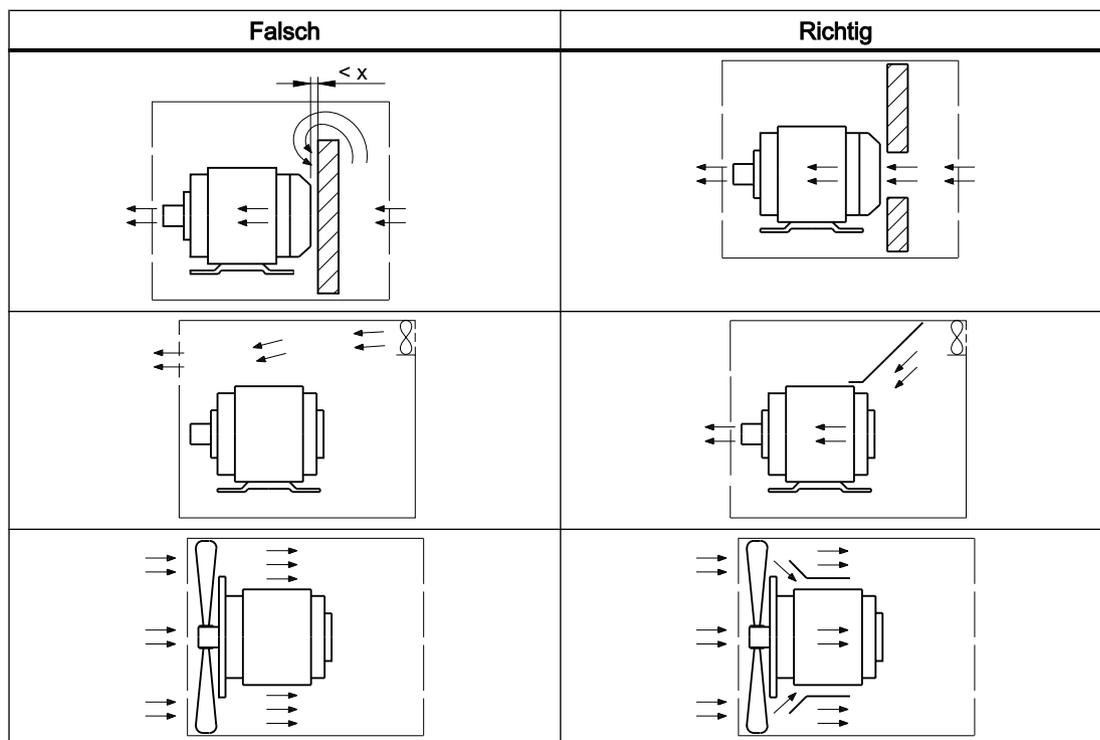
Beschädigung durch hineinfallende Kleinteile

Sachschaden und Körperverletzung können eintreten, wenn der Lüfter zerstört wird und dadurch die Maschine überhitzt.

- Verhindern Sie bei Bauformen mit Wellenende nach unten durch geeignete Abdeckung das Hineinfallen von kleinen Teilen in die Lüfterhaube (Norm IEC / EN 60079-0).
- Reduzieren Sie den Kühlluftstrom nicht durch Abdeckungen und halten Sie die Mindestabstände ein.

Tabelle 5-2 Luftführung





Mindestmaß "x" für den Abstand benachbarter Baugruppen zum Lufteintritt der Maschine

Halten Sie am Einsatzort der Maschine das Mindestmaß für den Lufteintritt ein:

Tabelle 5-3 Mindestmaß "X" für den Abstand benachbarter Baugruppen zum Lufteintritt der Maschine

Baugröße	X [mm]
400	150
450	160

5.3.4 Wuchtung

Der Läufer ist dynamisch ausgewuchtet. Bei Wellenenden mit Passfedern ist die Wuchart aus folgender Kennzeichnung stirnseitig an der DE-Seite des Wellenendes ersichtlich:

- Kennzeichen "H" bedeutet Wuchtung mit halber Passfeder (Standard)
- Kennzeichen "F" bedeutet Wuchtung mit ganzer Passfeder



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Montage bzw. Demontage

Bei Missachtung der erforderlichen Maßnahmen für den Berührungsschutz der Abtriebs Elemente können Körperverletzungen und Sachschäden die Folge sein.

- Befolgen 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.

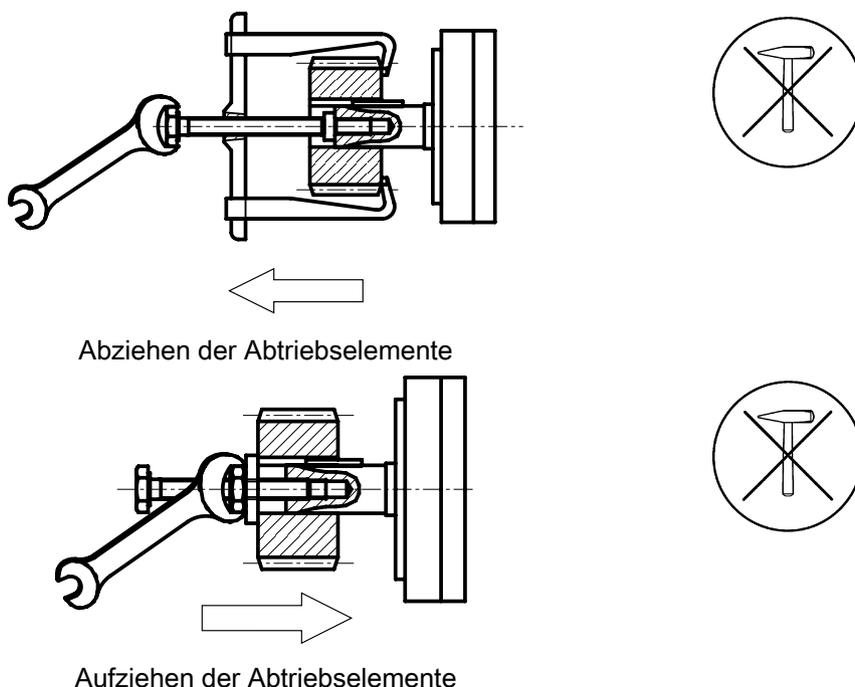
Wellenenden mit Passfeder

- Wenn das Abtriebs Element bei Wuchart "H" kürzer ist als die Passfeder: Arbeiten Sie den aus Wellenkontur und Abtriebs Element herausragenden Teil der Passfeder ab. Alternativ sorgen Sie für Massenausgleich.
- Wenn das Abtriebs Element bis zur Schulter des Wellenabsatzes aufgezogen wird: Berücksichtigen Sie beim Wuchten der Kupplung den von der Passfeder nicht ausgefüllten Teil der Kupplungsnut.
- Bei allen zweipoligen Maschinen und bei vierpoligen Maschinen mit einer Frequenz ≥ 60 Hz gilt Folgendes:
 - Wenn die Kupplungsnabe kürzer als die Passfeder ist, dann setzen Sie die Passfeder ab.
 - Der Schwerpunkt der Kupplungshälfte sollte innerhalb der Länge des Wellenendes sein.
 - Die verwendete Kupplung sollte für Systemwuchtung vorbereitet sein.

Die Polzahl der Maschine finden Sie auf dem Leistungsschild in der Bezeichnung des Motortyps.

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

5.3.4.1 Auf- und Abziehen der Abtriebs Elemente



- Benutzen Sie zum Aufziehen von Abtriebs Elementen (Kupplung, Zahnrad, Riemenscheibe usw.) das Gewinde am Wellenende.
Sofern möglich – erwärmen Sie die Abtriebs Elemente nach Bedarf.
- Verwenden Sie zum Abziehen eine geeignete Vorrichtung.
- Übertragen Sie beim Auf- und Abziehen z. B. mit dem Hammer oder ähnlichem Werkzeug keine Schläge auf die zu montierenden oder demontierenden Teile.
- Übertragen Sie nur die laut Katalog zulässigen radialen oder axialen Kräfte über das Wellenende auf das Maschinenlager.

5.3.5 Läuferhaltevorrückung entfernen

Wenn eine Läuferhaltevorrückung an der Maschine vorhanden ist, dann entfernen Sie sie zum spätestmöglichen Zeitpunkt, z. B. erst vor dem Aufziehen des Ab- bzw. Antriebselements.

5.3.6 Läuferhaltevorrückung bei Maschinen in vertikaler Bauform entfernen

- Demontieren Sie die Läuferhaltevorrückung nur in vertikaler Lage der Maschine.
Wenn Sie die Läuferhaltevorrückung in waagerechter Position der Maschine demontieren, kann das Lager beschädigt werden.
- Fixieren Sie den Läufer, bevor Sie die Maschine in die waagerechte Position umlegen.
Wenn die Läuferhaltevorrückung nicht angebracht ist, dann kann das Lager beim Umlegen der Maschine beschädigt werden.

Läuferhaltevorrichtung aufbewahren

Bewahren Sie die Läuferhaltevorrichtung unbedingt auf. Sie muss bei einer eventuellen Demontage und erneutem Transport wieder montiert werden.

5.3.7 Korrosionsschutz entfernen

Bearbeitete, metallisch blanke Flächen des Motors, wie Wellenende, Passfeder, Fuss- und Flanschflächen sind mit einem Korrosionsschutzmittel behandelt.

1. Entfernen Sie diesen Korrosionsschutzanstrich von den Anbauflächen des Motors durch Abwischen mit einem saugfähigen Lappen oder Papier.

ACHTUNG
Schäden an der Maschinenoberfläche
Wenn Sie zum Entfernen des Korrosionsschutzes metallische Gegenstände wie Schaber, Spachtel oder Blechstreifen verwenden, können Schäden an den Oberflächen der Maschinenteile die Folge sein.

2. Ölen Sie anschließend die blanken Flächen wieder leicht ein.

5.3.8 Kondenswasser ablassen

Durch folgende Bedingungen kann sich Kondenswasser in der Maschine sammeln:

- Starke Schwankungen der Umgebungstemperatur z. B. direkte Sonneneinstrahlung und hohe Luftfeuchtigkeit
- Aussetzbetrieb bzw. Lastschwankungen im Betrieb

ACHTUNG
Schäden durch Kondenswasser
Wenn die Ständerwicklung feucht ist, dann sinkt der Isolationswiderstand der Ständerwicklung. Die Folge sind Spannungsüberschläge, durch die die Wicklung zerstört werden kann. Außerdem kann sich durch Kondenswasser Rost in der Maschine bilden. Sorgen Sie für den Ablauf des Kondenswassers.

Kondenswasser ablaufen lassen

In den Lagerschilden auf DE-Seite und NDE-Seite sind im Fußbereich bzw. gegenüber der Nachschmiereinrichtung jeweils Wasserablaufbohrungen angeordnet und ggf. durch Verschlusschrauben verschlossen. Die Wasserablaufbohrungen sind je nach Aufstellung jeweils unten angeordnet.

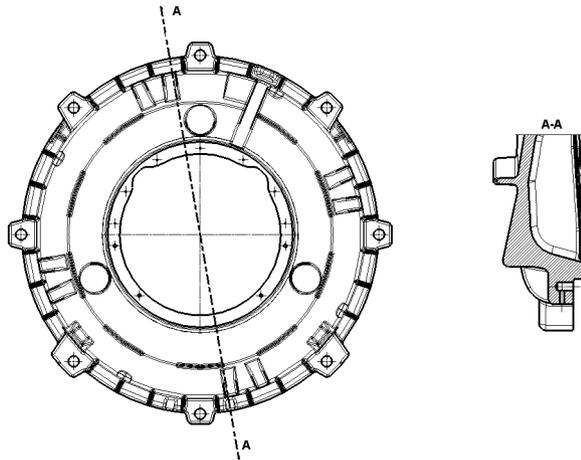


Bild 5-1 Prinzipdarstellung Wasserablaufbohrung

1. Entfernen Sie die Verschlusschrauben, um das Kondenswasser ablaufen zu lassen.
2. Bringen Sie danach die Verschlusschrauben wieder an.

5.4 Maschine ausrichten und befestigen

5.4.1 Voraussetzungen zum korrekten Ausrichten und zur sicheren Befestigung

Um die Maschine korrekt auszurichten und sicher zu befestigen benötigen Sie detaillierte Fachkenntnisse über die folgenden notwendigen Maßnahmen:

- Fundament vorbereiten
- Kupplung auswählen und montieren
- Rundlauf und Planlauf messen
- Maschine positionieren

Wenn Sie die notwendigen Maßnahmen und Arbeitsschritte hierfür nicht kennen, nehmen Sie die Dienstleistungen des Servicecenters (Seite 141) in Anspruch.

Beachten Sie Folgendes bei der Ausrichtung und Befestigung:

- Achten Sie bei Fuß- und Flanschbefestigung auf eine gleichmäßige Auflage.
- Stützen Sie bei einer Wandmontage die Maschine z. B. durch eine Leiste nach unten ab oder verstiften Sie die Maschine.
- 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.

5.4.2 Motor vertikal und horizontal positionieren

Folgende Maßnahmen sind zum Ausgleich des radialen Versatzes an der Kupplung und zum horizontalen Justieren der elektrischen Maschine gegenüber der Arbeitsmaschine notwendig:

- **Vertikale Positionierung**
Um ein Verspannen der Maschinen zu vermeiden, legen Sie für die vertikale Positionierung dünne Bleche unter die Füße. Um die Anzahl der Beilagen gering zu halten, verwenden Sie wenig gestapelte Beilagen.
- **Horizontale Positionierung**
Für die horizontale Positionierung verschieben Sie die Maschine auf dem Fundament seitlich und achten Sie hierbei auf die Beibehaltung der axialen Fluchtung (Winkelfehler).
- Achten Sie bei der Positionierung auch auf gleichmäßigen umlaufenden Axialspalt an der Kupplung.

- **Laufruhe**

Voraussetzungen für einen ruhigen schwingungsarmen Lauf nach DIN 4024 sind:

- Stabile erschütterungsfreie Fundamentgestaltung.
- Ein genaues Ausrichten der Kupplung.
- Ein gut ausgewuchtetes Abtriebsselement (Kupplung, Riemenscheiben, Lüfter, ...)

Halten Sie die max. zulässigen Schwingungen im Betrieb nach ISO 10816-3 ein. Vermeiden Sie im gesamten Drehzahlbereich unzulässige Schwingungen durch z. B. Unwuchten (Abtriebsselement), externe Schwingungseinflüsse oder Resonanzen. Ein komplettes Auswuchten der Maschine mit dem Abtriebsselement oder Systemresonanzverschiebung kann erforderlich werden.

- **Fußbefestigung / Flanschbefestigung**

- Setzen Sie die vorgeschriebene Gewindegröße für die Fuß- und Flanschbefestigung der Maschine auf dem Fundament bzw. am Maschinenflansch ein, entsprechend EN 50347 bzw. IEC 60072-1 oder IEC 60072-2.
- Befestigen Sie die Maschine an vier rechteckig zueinander liegenden Fuß- bzw. Flanschbohrungen. Die Auswahl der Festigkeit der Befestigungselemente obliegt dem Kunden. Empfohlen wird für die Befestigungselemente die Festigkeitsklasse 8.8 oder höher.
- Wählen Sie bei IM B14-Flanschen die richtige Schraubenlänge.
- Sorgen Sie für eine vollflächige Auflage der Schraubenköpfe. Verwenden Sie zusätzliche flache Scheiben (ISO 7093) insbesondere bei Fußlanglöchern.

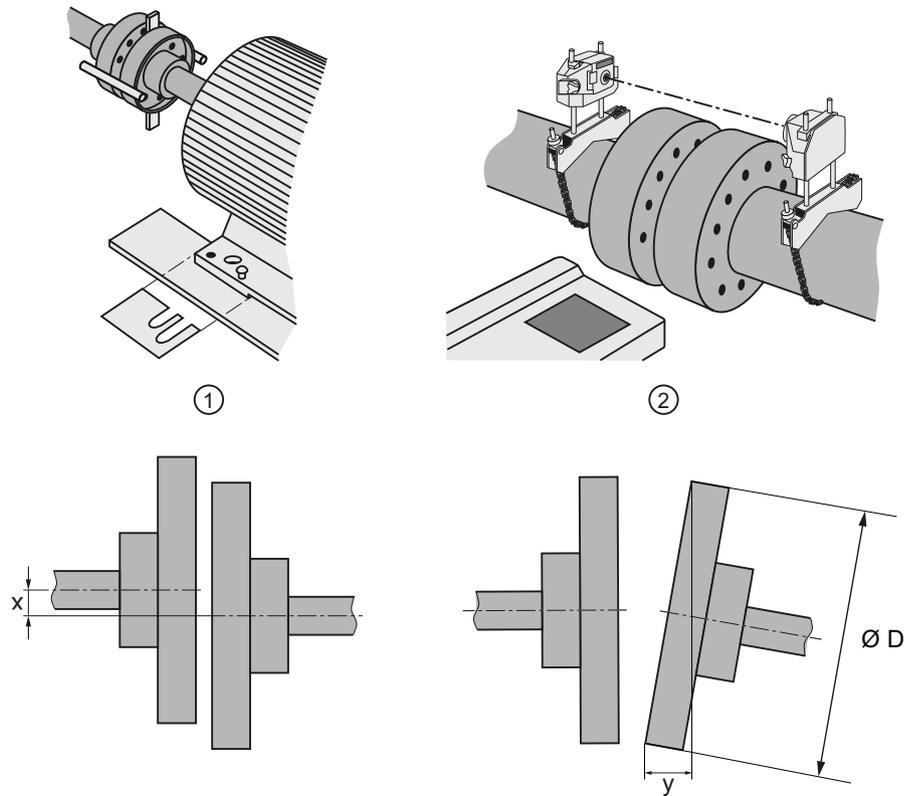
5.4.3

Maschine zur Arbeitsmaschine ausrichten und befestigen (IM B3 / IM B35)

1. Berücksichtigen Sie eventuelle Vorschriften für das Ausrichten der Arbeitsmaschine und des Kupplungsherstellers.
2. Richten Sie Maschinen mit Kupplungsabtrieb so zur Arbeitsmaschine aus, dass die Mittellinien der Wellen im betriebswarmen Zustand ohne Parallel- oder Winkelversatz verlaufen. Dadurch wirken während des Betriebs auf ihre Lagerungen keine zusätzlichen Kräfte.
Im Falle eines unterschiedlichen thermischen Wachstums von Motor und angetriebener Maschine kuppeln Sie im kalten Zustand mit einem entsprechenden Ausrichtversatz. Der im kalten Zustand einzustellende Ausrichtversatz muss vom Systemverantwortlichen ermittelt und vorgegeben werden.
3. Für die vertikale Positionierung ($x \rightarrow 0$) legen Sie dünne Bleche großflächig unter die Maschinenfüße. Die Anzahl der Bleche soll dabei möglichst gering sein, verwenden Sie möglichst wenig gestapelte Beilagen. Damit wird auch ein Verspannen der Maschinen vermieden. Verwenden Sie die vorhandenen Gewinde für Abdrückschrauben, um die Maschine etwas anzuheben.
Besonders bei hohen Motordrehzahlen oder bei der Verwendung von starren Kupplungen wirken sich der Wuchtzustand der Welle (Vollkeil- oder Halbkeilwuchtung) und Ausrichtfehler vor allem auf die Lebensdauer der Lager aus.

5.4 Maschine ausrichten und befestigen

4. Achten Sie bei der Positionierung auf gleichmäßigen umlaufenden Axialspalt ($y \rightarrow 0$) an der Kupplung.
5. Befestigen Sie die Maschine auf dem Fundament. Die Wahl der Befestigungselemente ist abhängig vom Fundament und liegt in der Verantwortung des Anlagenbetreibers.



- ① Unterlegen von Blechen zum Ausrichten des Motors
- ② Laserausrichtung

Bild 5-2 Prinzipdarstellung: Maschine zur Arbeitsmaschine ausrichten

Tabelle 5-4 Zulässige Abweichungen beim Ausrichten der Maschine mit elastischer Kupplung

Max. Drehzahl n_{max}	Max. Parallelversatz x	Max. Winkelversatz y
$n_{max} \leq 1500 \text{ min}^{-1}$	$x_{max} = 0,08 \text{ mm}$	$y_{max} = 0,08 \text{ mm} / 100 \text{ mm } \varnothing D$
$1500 \text{ min}^{-1} < n_{max} \leq 3600 \text{ min}^{-1}$	$x_{max} = 0,05 \text{ mm}$	$y_{max} = 0,05 \text{ mm} / 100 \text{ mm } \varnothing D$

Maschinenwachstum

Berücksichtigen Sie beim Ausrichten das Wachstum der Maschine durch Erwärmung.

5.4.4 Maschine zur Arbeitsmaschine ausrichten und befestigen (IM B5)

Der Standardflansch ist mit einer Zentrierung ausgeführt. Die Passungswahl des Gegenflansches der Arbeitsmaschine liegt in der Verantwortung des Systemherstellers oder Anlagenbetreibers.

Wenn die Maschine keinen Standardflansch besitzt, dann richten Sie die Maschine passend zur Arbeitsmaschine aus.

Vorgehensweise

Die Maschinenachse muss beim Heben waagrecht sein, der Flansch parallel zum Gegenflansch ausgerichtet sein, damit Klemmen und Verspannen vermieden werden. Schäden an der Zentrierung sind sonst die Folge.

1. Fetten Sie den Zentrierflansch mit Montagepaste ein, um den Vorgang zu erleichtern.
2. Schrauben Sie drei in ca. 120°-Schritten über den Umfang verteilte Stehbolzen in die Flanschgewinde der Arbeitsmaschine ein. Die Stehbolzen dienen als Positionierhilfe.
3. Positionieren Sie die Maschine achsengleich zur Arbeitsmaschine, so dass sie gerade noch nicht anliegt. Setzen Sie die Maschine langsam an, Schäden an der Zentrierung können sonst die Folge sein.
4. Drehen Sie die Maschine bei Bedarf in die richtige Position, so dass die Flanschbohrungen mittig über den Gewindebohrungen liegen.
5. Setzen Sie die Maschine vollständig am Gegenflansch an so dass er komplett anliegt.
6. Fixieren Sie die Maschine mit den Flanschbefestigungsschrauben und ersetzen Sie die Stehbolzen als letztes.

Unten an der Maschine ist eine Gewindebohrung M36 vorhanden, an der Sie den Stützfuß befestigen können.

- Montieren Sie den Stützfuß so, dass keine zusätzlichen mechanischen Spannungen im Gehäuse auftreten können.

 WARNUNG
Mechanische Spannungen
Wenn durch unsachgemäße Befestigung des Stützfußes zusätzliche mechanische Spannungen im Gehäuse auftreten, dann kann die Maschine beschädigt werden. Die Maschine oder Teile davon können sich im Betrieb lösen.
Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden können die Folge sein.
<ul style="list-style-type: none">• Montieren Sie den Stützfuß so, dass keine zusätzlichen mechanischen Spannungen im Gehäuse auftreten können.

Siehe auch

Anziehdrehmomente von Schraubenverbindungen (Seite 143)

5.4.5 Maschine zur Arbeitsmaschine ausrichten und befestigen (IM V1, IM V10)

Der Standardflansch ist mit einer Zentrierung ausgeführt. Die Passungswahl des Gegenflansches der Arbeitsmaschine liegt in der Verantwortung des Systemherstellers oder Anlagenbetreibers.

Wenn die Maschine keinen Standardflansch besitzt, dann richten Sie die Maschine passend zur Arbeitsmaschine aus.

Vorgehensweise

Die Maschinenachse muss beim Heben senkrecht sein, der Flansch parallel zum Gegenflansch ausgerichtet sein, damit Klemmen und Verspannen vermieden werden. Schäden an der Zentrierung sind sonst die Folge.

1. Fetten Sie den Zentrierflansch mit Montagepaste ein, um den Vorgang zu erleichtern.
2. Schrauben Sie zwei Stehbolzen an gegenüberliegenden Seiten in die Flanschgewinde der Arbeitsmaschine ein. Die Stehbolzen dienen als Positionierhilfe.
3. Setzen Sie die Maschine langsam über der Arbeitsmaschine in die Zentrierung ab, so dass sie gerade noch nicht aufliegt. Bei zu schnellem Absetzen können Schäden an der Zentrierung die Folge sein.
4. Drehen Sie die Maschine bei Bedarf in die richtige Position, so dass die Flanschbohrungen mittig über den Gewindebohrungen liegen.
5. Setzen Sie die Maschine vollständig auf dem Gegenflansch ab so dass er komplett aufliegt und entfernen Sie die Stehbolzen.
6. Fixieren Sie die Maschine mit den Flanschbefestigungsschrauben.

Siehe auch

Anziehdrehmomente von Schraubenverbindungen (Seite 143)

Ausrichtgenauigkeit

Die Koaxialität der Wellen von elektrischer Maschine und Arbeitsmaschine darf im Durchmesser 0,05 mm nicht überschreiten.

Elektrischer Anschluss

6.1 Sicherheitshinweise für den elektrischen Anschluss

Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine Folgendes:

- Befolgen Sie die allgemeinen Sicherheitshinweise. (Seite 11)
- Halten Sie die nationalen und branchenspezifischen Vorschriften ein.
- Beim Einsatz der Maschine innerhalb der Europäischen Union halten Sie die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen ein.



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).



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.

<p>ACHTUNG</p> <p>Schäden am Anschlusskasten</p> <p>Wenn Sie Arbeiten im Anschlusskasten unsachgemäß durchführen, kann dies zu Sachschäden führen. Um Sachschäden am Anschlusskasten zu vermeiden, beachten Sie die folgenden Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Leitungseinführungen und für sonstige Schrauben.

Hinweis

Servicecenter

Wenn Sie Unterstützung beim elektrischen Anschluss der Maschine benötigen, wenden Sie sich an das Servicecenter (Seite 141).

6.2 Grundregeln

Generell gilt für den elektrischen Anschluss Folgendes:

- Stellen Sie vor dem Beginn der Arbeiten eine sichere Schutzleiterverbindung her.
- An der Kabeleinführung des Klemmenkastens können die Anschlussleitungen abgedichtet und fixiert werden.
- Verlegen Sie die Anschlussleitungen und insbesondere den Schutzleiter im Klemmenkasten freiliegend und so, dass ein Aufscheuern der Leitungsisolierung vermieden wird.
- Schließen Sie die Maschine so an, dass eine dauerhafte, sichere elektrische Verbindung aufrechterhalten wird. Vermeiden Sie abstehende Drahtenden.
- Verlegen und befestigen Sie extern zugeführte Hilfsleitungen getrennt von der Hauptleitung. Hierzu sind ggf. Elemente mit Kabelbindern vorhanden.

Tabelle 6-1 Anschluss technik (mit Kabelschuh / kabelschuhloser Anschluss)

Klemmenkasten	Anschluss	
TB3R61	Mit Kabelschuh (Seite 70)	Kabelschuhlos (Seite 71)
1XB1631		
1XB7750		

- Bei hoher Luftfeuchtigkeit oder Außenaufstellung können Wassertropfen am Kabelmantel entlangrinnen und so über die Kabelverschraubung und Kabeleinführung ins Motorinnere gelangen.
Wenn Sie das Kabel mit einer Abtropfschleife verlegen, gelangt die Feuchtigkeit nicht zur Kabeleinführung am Klemmenkasten, sondern tropft vorher ab.

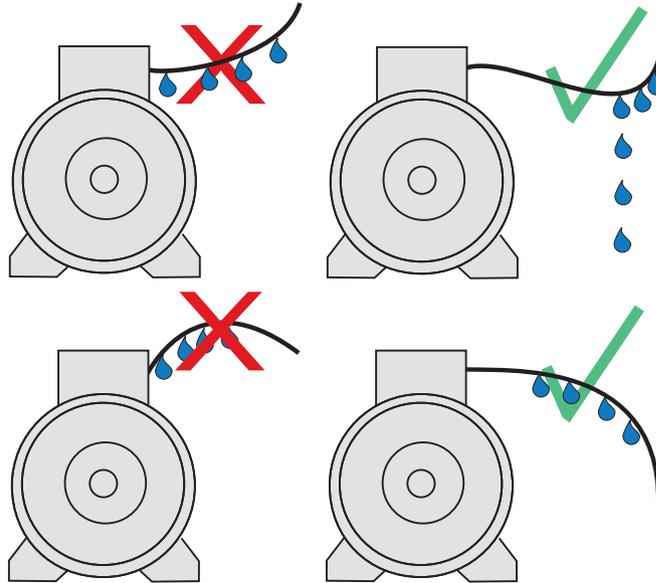


Bild 6-1 Abtropfschleife

6.3 Klemmenkasten

Je nach Ausführung können unterschiedliche Klemmenkästen an der Maschine angebaut sein. Je nach Klemmenkasten sind unterschiedliche Kabeleinführungen und Möglichkeiten für den Kabelanschluss möglich. Den an der Maschine angebauten Klemmenkasten können Sie über die Darstellungen in den nachfolgenden Kapiteln identifizieren.

6.3.1 Klemmenkasten TB3R61

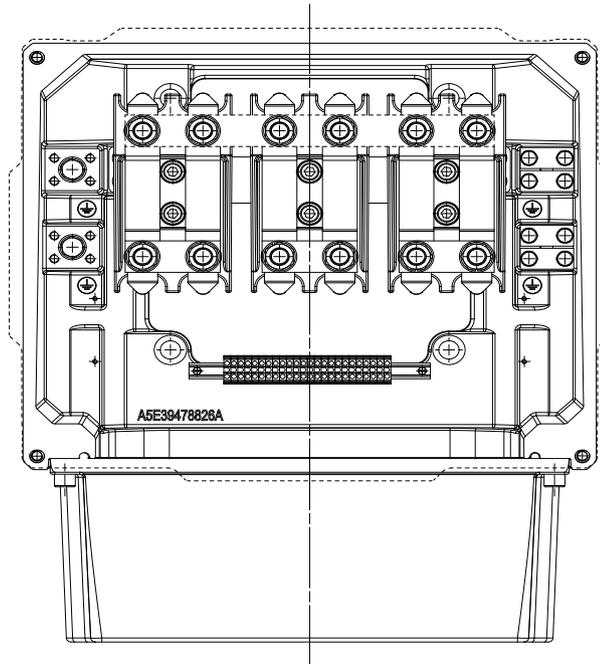


Bild 6-2 Klemmenkasten TB3R61

Die Anschlussleitungen werden über Kabelverschraubungen mit Gewindebohrungen 4 x M80 x 2 und 2 x M25 x 1,5 in den Klemmenkasten eingeführt. Die Kabelverschraubungen sind nicht im Standardlieferumfang enthalten.

Mehr Informationen finden Sie hier:

- Kabel in den Klemmenkasten einführen (Seite 69)
- Kabel verlegen (Seite 72)
- Kabel anschließen mit Kabelschuhen (Seite 70)
- Kabel anschließen ohne Kabelschuhe (Seite 71)

6.3.2 Klemmenkasten 1XB1631

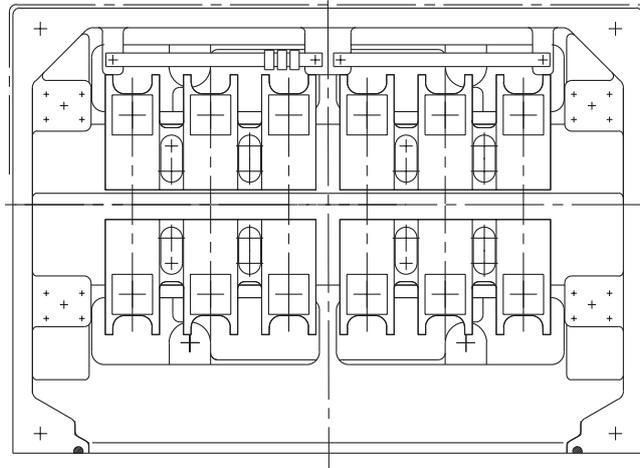


Bild 6-3 Klemmenkasten 1XB1631

Die Anschlussleitungen werden über Kabelverschraubungen mit Gewindebohrungen 4 x M80 x 2 und 2 x M25 x 1,5 in den Klemmenkasten 1XB1631 eingeführt. Die Kabelverschraubungen sind nicht im Standardlieferumfang enthalten.

Mehr Informationen finden Sie hier:

- Kabel in den Klemmenkasten einführen (Seite 69)
- Kabel verlegen (Seite 72)
- Kabel anschließen ohne Kabelschuhe (Seite 71)
- Kabel anschließen mit Kabelschuhen (Seite 70)

6.3.3 Klemmenkasten 1XB7750

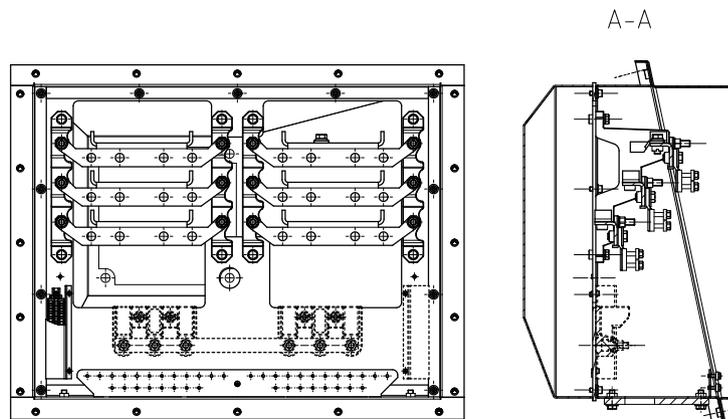


Bild 6-4 Klemmenkasten 1XB7750

Die Anschlussleitungen werden über Kabelverschraubungen mit Gewindebohrungen 8 x M72 x 2 und 3 x M25 x 1,5 in den Klemmenkasten 1XB7750 eingeführt. Die Kabelverschraubungen sind nicht im Standardlieferumfang enthalten.

Mehr Informationen finden Sie hier:

- Kabel in den Klemmenkasten einführen (Seite 69)
- Kabel anschließen mit Kabelschuhen (Seite 70)
- Kabel anschließen ohne Kabelschuhe (Seite 71)

Siehe auch

Kabel verlegen (Seite 72)

6.3.4 Klemmenkasten drehen (Option)

Optional können Sie den Klemmenkasten je nach Klemmenkasten und -ausführung entsprechend der Anschlussrichtung um $\pm 90^\circ$ drehen. Das Umsetzen auf die andere Motorseite ist nur mit Unterstützung des Servicecenter (Seite 141) möglich.

Klemmenkasten drehen

Demontieren Sie bei Bedarf die internen Ständerleitungen.

1. Stellen Sie sicher, dass der Motor spannungsfrei ist.
2. Lösen Sie die Deckelverschraubung, indem Sie zwei diagonale Schrauben lösen und den Deckel durch zwei diagonal eingedrehte Gewindestangen M10 sichern.
Lösen Sie die beiden anderen Schrauben und heben den Deckel vom Klemmenkasten. Der Klemmenkastendeckel ist sehr schwer. Achten Sie besonders bei seitlicher Lage darauf, dass er nicht hinunterfällt.
3. Wenn der Motor bereits angeschlossen ist:
 - Demontieren Sie die Leitungen der Stromversorgung.
 - Lösen Sie die Verschraubung der Kabeleinführung. Ziehen Sie die Leitungen durch die Öffnung hinaus.
4. Lösen Sie die Verschraubungen der internen Ständerleitungen.
5. Lösen Sie die Verschraubungen des Unterteils mit der Konsole und, falls vorhanden, die Hochfrequenzerdung zum Motorgehäuse.
6. Schrauben Sie zwei Ringschrauben diagonal in die Gewinde M10 in den Ecken. Heben Sie das Klemmenkastengehäuse mit dem Kran leicht an.
7. Drehen Sie den Klemmenkasten um $\pm 90^\circ$ in die gewünschte Richtung. Setzen Sie den Klemmenkasten vorsichtig ab. Beschädigen Sie dabei die Dichtung nicht.
8. Verschrauben Sie den Klemmenkasten mit der Konsole (4 x M16, Anziehdrehmoment 170 Nm).
9. Wenn vorhanden: Schließen Sie die Hochfrequenzerdung wieder an.
10. Schließen Sie die Leitungen an, entsprechend dem Schaltplan auf der Deckelinnenseite an. Halten Sie die Mindestluftabstände ein. Mehr dazu (Seite 73)

11. Schließen Sie die Leitungen der Stromversorgung (wieder) an. Mehr Informationen:
 - Erdungsleiter anschließen (Seite 66)
 - Kabel einführen und verlegen ... / Kabel anschließen (Seite 69) ...
12. Drehen Sie zwei diagonal angeordnete Gewindestangen ein und schieben Sie den Deckel auf diese Stangen. Beschädigen Sie dabei die Dichtung nicht.
13. Fixieren Sie die beiden freien Verschraubungen und ziehen Sie die Schrauben handfest an.
14. Entfernen Sie die Gewindestangen und schrauben die beiden weiteren Schrauben an.
15. Ziehen Sie alle Schrauben mit 40 Nm an (4 x M10).

Siehe auch

Anschlussarbeiten abschließen (Seite 74)

6.3.5 Klemmenkastendeckel demontieren/montieren

Sichern Sie den Klemmenkastendeckel beim Demontieren oder Montieren durch diagonale angeordnete Gewindestangen M10 gegen Hinunterfallen.

Klemmenkastendeckel demontieren

1. Lösen Sie 2 diagonale Schrauben am Klemmenkastendeckel und ersetzen Sie sie durch Gewindestangen.
2. Lösen Sie die beiden anderen Schrauben.
3. Ziehen Sie den Klemmenkastendeckel vorsichtig über die Gewindestangen ab.

Klemmenkastendeckel montieren

1. Schrauben Sie 2 Gewindestangen diagonal am Klemmenkasten-Unterteil ein.
2. Schieben den Klemmenkastendeckel über die Gewindestangen geführt auf das Klemmenkasten-Unterteil.
3. Schrauben Sie die Schrauben in den freien Bohrungen handfest ein.
4. Lösen Sie die Gewindestangen.
5. Ziehen Sie alle 4 Schrauben M10 fest an, Anziehdrehmoment 40 Nm.

6.4 Maschine anschließen

6.4.1 Kabel auswählen

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der Anschlussleitungen folgende Kriterien:

- Bemessungsstromstärke
- Bemessungsspannung
- Gegebenenfalls Servicefaktor
- Anlageabhängige Bedingungen, wie z. B. Umgebungstemperatur, Verlegungsart, Kabelquerschnitt bedingt durch erforderliche Kabellänge usw.
- Projektierungshinweise
- Anforderungen nach IEC/EN 60204-1
- Dimensionierung für gebündelte Verlegung z. B. nach DIN VDE 0298 Teil 4 oder IEC 60364-5-52

Beachten Sie die Hinweise in EN / IEC 60034-1 (VDE 0530-1) zum Betrieb an den Grenzen der Bereiche A (± 5 % Spannungs- und ± 2 % Frequenzabweichung) und der Bereiche B besonders bezüglich Erwärmung und Abweichung der Betriebsdaten von den Bemessungsdaten auf dem Leistungsschild. Keinesfalls Grenzen überschreiten!

Schließen Sie so an, dass eine dauerhaft sichere, elektrische Verbindung gewährleistet wird (keine abstehenden Drahtenden); zugeordnete Kabelendbestückung (z. B. Kabelschuhe, Aderendhülsen) verwenden.

Nehmen Sie den Anschluss der Netzspannung und Anordnung der Schaltbügel nach dem im Anschlusskasten befindlichen Schaltbild vor.

Wählen Sie Anschlussleitungen nach DIN VDE 0100 unter Berücksichtigung der Bemessungsstromstärke und der anlageabhängigen Bedingungen aus (z. B. Umgebungstemperatur, Verlegungsart usw. gemäß DIN VDE 0298 bzw. EN / IEC 60204-1).

In den technischen Daten sind folgende notwendigen Angaben für den Anschluss festgelegt:

- Drehrichtung.
- Anzahl und Anordnung der Anschlusskästen.
- Schaltung und Anschluss der Maschinenwicklung.

6.4.2 Klemmenbezeichnungen

Bei den Klemmenbezeichnungen nach DIN VDE 0530 Teil 8 bzw. EN / IEC 60034-8 gelten für Drehstrommaschinen folgende prinzipielle Definitionen:

Tabelle 6-2 Klemmenbezeichnungen (am Beispiel 1U1-1)

1	U	1	-	1	Bezeichnung
x					Kennziffer für Polzuordnung bei polumschaltbaren Maschinen (soweit zutreffend, niedere Ziffer entspricht niederer Drehzahl) oder im Sonderfall für unterteilte Wicklung.
	x				Phasenbezeichnung (U, V, W)
		x			Kennziffer für Wicklungsanfang (1)/-ende (2) bzw. (bei mehr als einem Anschluss je Wicklung)
				x	Zusatzkennziffer, falls bei mehreren Klemmen mit sonst gleicher Bezeichnung ein Anschluss paralleler Netzzuleitungen obligatorisch ist

6.4.3 Maschine für eine bestimmte Drehrichtung anschließen

Wenn die Maschine ein Wellenende oder zwei Wellenenden mit verschiedenen Durchmessern besitzt, dann ist die Drehrichtung mit Blick auf die Stirnseite des einzigen oder des dickeren Wellenendes wie folgt definiert:

- Wenn Sie die Netzleitungen mit der Phasenfolge L1, L2, L3 an U, V, W bzw. nach NEMA an T₁ T₂ T₃ anschließen, dann ergibt sich Drehung im Uhrzeigersinn (Rechtslauf).
- Wenn Sie zwei Anschlüsse vertauschen, z. B. L1, L2, L3 an V, U, W bzw. nach NEMA an T₂ T₁ T₃ anschließen, dann ergibt sich Drehung gegen den Uhrzeigersinn (Linkslauf).
- Maschinen, die nur in einer bestimmten Drehrichtung laufen dürfen, sind auf dem Leistungsschild, mit einem Drehrichtungspfeil und den Klemmenbezeichnungen in der jeweils erforderlichen Phasenfolge gekennzeichnet.

Prüfen Sie die Angaben vor dem Anschluss der Netzzuleitungen.

ACHTUNG
Maschinenschaden durch falsche Drehrichtung
Wenn die Maschine anders als bestellt bzw. in der falschen Drehrichtung betrieben wird, dann wird sie nicht ausreichend gekühlt. Maschinenschaden kann die Folge sein.
<ul style="list-style-type: none"> • Achten Sie auf die Drehrichtungsangaben auf dem Leistungsschild.

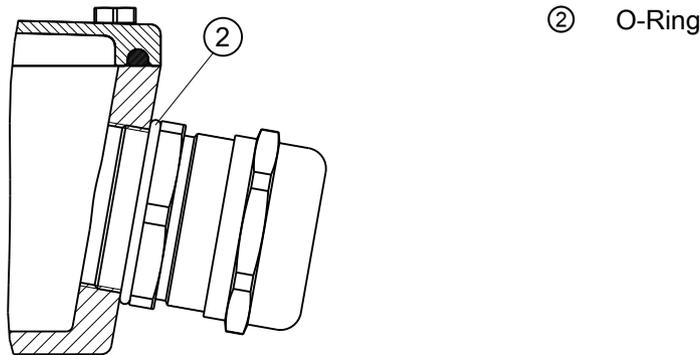
6.4.4 Anschluss frei herausgeführter Leitungen

Bei frei aus der Maschine herausgeführten Anschlussleitungen ist im Anschluss-Sockel des Maschinengehäuses kein Klemmenbrett montiert. Die Anschlussleitungen werden werksseitig direkt mit den Anschlüssen der Ständerwicklung verbunden.

6.5 Erdungsleiter anschließen

Die Anschlussleitungen sind farblich gekennzeichnet bzw. beschriftet. Der Kunde schließt die einzelnen Leitungen gemäß Beschriftung direkt im Schaltschrank seiner Anlage an.

Verschraubungen mit Anschlussgewinde im Anschlusskasten (EN 50262)



6.5 Erdungsleiter anschließen

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

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

Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten, einen Erdungsleiter an die Maschine anzuschließen:

- Innere Erdung mit Anschluss im Anschlusskasten an der dafür vorgesehenen und entsprechend gekennzeichneten Stelle.
- Äußere Erdung mit Anschluss am Ständergehäuse an den dafür vorgesehenen und entsprechend gekennzeichneten Stellen.

6.5.1 Erdungsanschlussart

Art der Gehäuseerdung			Leiterquerschnitt [mm ²]
Anschluss eines einzelnen Leiters unter äußerem Erdungswinkel.		M8	120
		M12	150
Anschluss mit DIN-Kabelschuh unter äußerem Erdungswinkel. DIN 46 234		M8	120
		M12	150

6.5.2 Erdungsleiter anschließen

Der Erdungsleiterquerschnitt der Maschine muss mit den Errichtungsbestimmungen übereinstimmen, z. B. nach IEC 60034-1.

Außenleiterquerschnitt S mm ²	Erdungsleiterquerschnitt mm ²
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Am Ständergehäuse ist an der gekennzeichneten Anschlussstelle für den Erdungsleiter eine Sechskantschraube mit Federring und Unterlegscheibe vorhanden. Sie können den Erdungsleiter auf folgende Arten anschließen:

- Mit mehrdrähtigen Leitungen mit Kabelschuhen
- Mit Flachbändern mit entsprechend ausgebildetem Leiterende

Alternativ können Sie den Erdungsleiter ohne Kabelschuhe über eine Klemmplatte an der gekennzeichneten Anschlussstelle anschließen.

Erdungsleiter anschließen

- Verwenden Sie die gekennzeichneten Anschlussklemmen für den Erdungsleiter im Klemmenkasten.
- Stellen Sie sicher, dass die Anschlussfläche kontaktblank und mit geeignetem Mittel gegen Korrosion geschützt ist, z. B. mit säurefreier Vaseline.
- Ordnen Sie Federring und Unterlegscheibe unter dem Schraubenkopf an.

6.5 Erdungsleiter anschließen

- Kontrollieren Sie, dass die maximal zulässige Klemmdicke von 10 mm für den Kabelschuh bzw. das Flachband nicht überschritten wird.
- Befestigen Sie Klemmschraube entsprechend nachfolgender Tabelle. Einschraubtiefe und Anziehdrehmoment sind unterschiedlich für die Verwendung von Kabelschuhen oder Erdungsklemmen.

	Schraube	Einschraubtiefe	Anziehdrehmoment
Bei Verwendung von Kabelschuhen	M6	> 6 mm	8 Nm
	M8	> 8 mm	20 Nm
	M12 x 25	> 16 mm	38 Nm
	M16 x 35	> 20 mm	92 Nm
Bei Verwendung von Erdungsklemmen	M6	> 9 mm	8 Nm
	M8	> 12 mm	20 Nm
	M10	> 15 mm	40 Nm
	M12	> 18 mm	70 Nm
	M16	> 20 mm	170 Nm

Die Gewindegröße für den Erdungsleiter beträgt 2x M12.

Innerer Erdungsanschluss

Beachten Sie beim Anschließen Folgendes:

- Stellen Sie sicher, dass die Anschlussfläche kontaktblank und mit geeignetem Mittel gegen Korrosion geschützt ist, z. B. mit säurefreier Vaseline.
- Ordnen Sie Federring und Unterlegscheibe unter dem Schraubenkopf an.
- Legen Sie den Kabelschuh unter den Klemmbügel.
- Verwenden Sie die gekennzeichneten Anschlussklemmen für den Erdungsleiter im Anschlusskasten.
- Halten Sie das Anziehdrehmoment (Seite 143) für die Klemmschraube ein.

Äußerer Erdungsanschluss

Beachten Sie beim Anschließen Folgendes:

- Stellen Sie sicher, dass die Anschlussfläche kontaktblank und mit geeignetem Mittel gegen Korrosion geschützt ist, z. B. mit säurefreier Vaseline.
- Legen Sie dem Kabelschuh zwischen dem Kontaktwinkel und dem Erdungswinkel ein; Entfernen Sie nicht den in das Gehäuse eingedrückten Kontaktwinkel!
- Ordnen Sie Federring und Unterlegscheibe unter dem Schraubenkopf an.
- Verwenden Sie die gekennzeichnete Anschlussstelle für den Erdungsleiter am Ständergehäuse.
- Halten Sie das Anziehdrehmoment (Seite 143) für die Klemmschraube ein.

Die Anziehdrehmomente für die elektrischen Anschlüsse von Klemmenbrett und Erdung finden Sie in der Tabelle (Seite 143) unter Fall A.

6.6 Leiteranschluss

Der maximal anschließbare Leiterquerschnitt beträgt 300 mm².

6.6.1 Kabel in den Klemmenkasten einführen

Die Anschlussleitungen werden über eine austauschbare Kabeleinführungsplatte bzw. Kabeleinführungsstutzen in den Klemmenkasten eingeführt. Die Kabeleinführungsplatte ist standardmäßig gebohrt. Die Kabelverschraubungen sind nicht im Standardlieferumfang enthalten.

Tabelle 6-3 Ausführungen Kabeleinführungsplatte

Klemmenkasten	Standard Kabeleinführungsplatte gebohrt mit	Option R53
TB3R61	4 x M80 x 2 + 2 x M25 x 1,5	Ungebohrt
1XB1631	4 x M80 x 2 + 2 x M25 x 1,5	
1XB7750	8 x M72 x 2 + 3 x M25 x 1,5	

Kabel in den Klemmenkasten einführen

- Schrauben Sie die Kabeleinführungsplatte ab.
- Bohren Sie bei Bedarf die notwendige Anzahl Löcher oder Gewinde in der benötigten Größe in die Kabeleinführungsplatte. Achten Sie darauf, dass die Kabeleinführungsplatte nach dem Bohren montierbar ist und eine ausreichende Steifigkeit aufweist.
- Montieren Sie die benötigten Kabelverschraubungen unter Berücksichtigung der Herstellerangaben für Montageschritte inkl. Anziehdrehmomente und Eignung für die Umgebungsbedingungen.
- Führen Sie die Kabel durch die Kabelverschraubungen und stellen Sie sicher, dass die Leitungen zugentlastet sind.
- Montieren Sie die Kabeleinführungsplatte mit den montierten Kabeln an den Klemmenkasten.
Achten Sie bei den Klemmenkästen TB3R61 und 1XB1631 auf eine stufenlose Auflagefläche für den Deckel, um die Einhaltung der IP-Schutzart zu gewährleisten.
- Schließen Sie die Kabelenden entsprechend dem Schaltbild an die Klemmen an. Das Schaltbild finden Sie im Klemmenkastendeckel.
Mehr Informationen dazu finden Sie im Kapitel "Kabel anschließen ..."
- Überprüfen Sie die Kabelverschraubungen auf Dichtigkeit und festen Sitz. Verschließen Sie nicht verwendete Gewinde und Bohrungen fachgerecht unter Aufrechterhaltung der IP-Schutzart. Die IP-Schutzart finden Sie auf dem Leistungsschild.

Siehe auch

Kabel anschließen mit Kabelschuhen (Seite 70)

Kabel anschließen ohne Kabelschuhe (Seite 71)

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 6-4 Anziehdrehmomente für Kabelverschraubungen

	Metall ± 10% [Nm]	Kunststoff ± 10% [Nm]	Klemmbereich [mm]	O-Ring Schnur-Ø [mm]
			Standard -30 °C ... 100 °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	
M 20 x 1,5	12	4	7,0 ... 13,0	
M 25 x 1,5			9,0 ... 17,0	
M 32 x 1,5	18	6	11,0 ... 21,0	
M 40 x 1,5			19,0 ... 28,0	
M 50 x 1,5	20		26,0 ... 35,0	
M 63 x 1,5			34,0 ... 45,0	
M 63 x 1,5			42,0 ... 54,0	
M 75 x 1,5	80		54,0 ... 58,0	
M 75 x 1,5			59,0 ... 63,0	
M 80 x 2,0			58,0 ... 64,0	
M 80 x 2,0			63,0 ... 70,0	

6.6.2 Kabel anschließen mit Kabelschuhen

1. Wählen Sie die Kabelschuhe entsprechend dem benötigten Leiterquerschnitt und der Befestigungsschrauben- bzw. Bolzengröße aus. Informationen zum maximalen Leiterquerschnitt für die jeweilige Standard-Klemmenkastenausführung finden Sie im Katalog.
Eine Schräganordnung der Zuleitungen ist nur dann zulässig, wenn die erforderlichen Mindestluftabstände eingehalten werden.
2. Isolieren Sie die Leiterenden so ab, dass die verbleibende Isolation nahezu bis zum Kabelschuh ① reicht. Schließen Sie pro Kabelschuh nur einen Leiter an.

3. Befestigen Sie den Kabelschuh fachgerecht auf dem Leiterende, z. B. durch Quetschen.

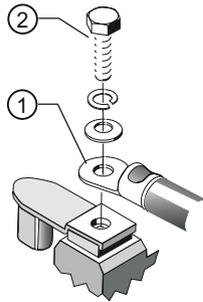


Bild 6-5 Anschluss mit Kabelschuh und Befestigungsschraube (Prinzipdarstellung)

4. Isolieren Sie ggf. die Kabelschuhhülsen zur Aufrechterhaltung der Mindestluftabstände sowie der Kriechstrecke.
5. Setzen Sie den Kabelschuh auf den Klemmenstützer. Beachten Sie dabei die Anordnung der ggf. vorhandenen Schaltbügel.
Beim Klemmenkasten 1XB7750 setzen Sie den Kabelschuh auf die Stromschiene.
6. Ziehen Sie das Befestigungselement ② mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment an:

Befestigungselement	Anziehdrehmoment
Befestigungsschraube M12	20 Nm
Befestigungsschrauben M16	40 Nm
Befestigungsmuttern M12	20 Nm

6.6.3 Kabel anschließen ohne Kabelschuhe

Bei entsprechender Bestellung können Klemmschellen eingebaut sein, die für den Anschluss von fein- oder mehrdräftigen Leitern ohne Verwendung von Aderendhülsen geeignet sind. Wenn Sie Aderendhülsen verwenden wollen, dann befestigen Sie diese vor dem Anschließen durch eine fachgerechte, stromtragfähige Pressverbindung auf dem Leiterende.

ACHTUNG

Übererwärmung der Leiterenden

Wenn das Leiterende nicht richtig von der Aderendhülse umfasst und mit dieser verklemmt ist, dann kann es zu Übererwärmung kommen.

- Verwenden Sie pro Aderendhülse nur ein Leiterende. Befestigen Sie die Aderendhülse fachgerecht.
- Schließen Sie nur ein Leiterende pro Klemme an.

Vorgehensweise

Achten Sie beim Anschluss auf die Einhaltung der Mindestluftabstände sowie der Kriechstrecke.

1. Öffnen Sie den Klemmenkasten und schneiden Sie das Kabel auf die richtige Länge zu.
2. Bereiten Sie das Kabelende je nach verwendetem Kabel und Einsatzfall vor. Achten Sie darauf, dass der Kabelanschluss frei von äußeren Kräften bleibt.
3. Isolieren Sie die Leiterenden so ab, dass die verbleibende Isolation nahezu bis zur Klemmschelle reicht.
4. Achten Sie je nach Leitergröße auf die richtige Anordnung der Klemmschellen ③, ④. Legen Sie das Kabel in die Klemmschellen ein. Ziehen Sie die Klemmmuttern ⑤ mit 8 Nm fest.

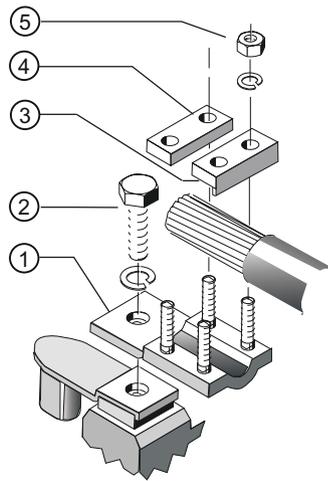


Bild 6-6 Anschluss mit Klemmschellen (Prinzipdarstellung)

5. Falls Sie die Klemmschraube ② gelöst haben, dann ziehen Sie diese wieder mit dem folgenden Drehmoment an:

Klemmenkasten	Anziehdrehmoment
TB3R61 / 1XB1631	40 Nm
1XB7750	20 Nm

6.6.4 Kabel verlegen

- Verlegen Sie die Kabel nach IEC / EN 60364-5-52.
- Für fest verlegte Leitungen verwenden Sie EMV-Kabelverschraubungen. EMV-Kabelverschraubungen schrauben Sie in die Gewindebohrungen der abschraubbaren Einführungsplatte ein.
- Verwenden Sie abgeschirmte Leitungen, deren Schirm über EMV-Kabelverschraubungen großflächig mit dem Klemmenkasten der Maschine leitend verbunden wird.
- Wenn Anschlusschienen aus Aluminium eingebaut sind, dann legen Sie zwischen Kabelschuh und Anschlusschiene eine Unterlegscheibe aus Stahl bei. Damit wird Kontaktkorrosion verhindert.

- Ordnen Sie freiliegende Anschlussleitungen im Klemmenkasten so an, dass der Schutzleiter mit Überlänge verlegt ist und die Isolation der Leitungsadern nicht beschädigt werden kann.
- Verschließen Sie nicht genutzte Durchführungen mit einer metallischen Verschlusschraube. So erreichen Sie eine hochfrequenzdichte Abschirmung.

Die Anziehdrehmomente für die elektrischen Anschlüsse von Klemmenbrett und Erdung finden Sie in der Tabelle (Seite 143) unter Fall A.

6.6.5 Mindestluftabstände

Kontrollieren Sie nach fachgerechter Montage, ob die Mindestluftabstände zwischen nicht isolierten Teilen eingehalten werden. Achten Sie dabei auf abstehende Drahtenden.

Tabelle 6-5 Mindestluftabstand in Abhängigkeit vom Effektivwert der Wechselspannung U_{eff}

Effektivwert der Wechselspannung U_{eff}	Mindestluftabstand
$\leq 500 \text{ V}$	8 mm
$\leq 630 \text{ V}$	10 mm
$\leq 800 \text{ V}$	12 mm
$\leq 1000 \text{ V}$	14 mm
$\leq 1250 \text{ V}$	18 mm

Die Werte gelten für eine Aufstellhöhe bis 2000 m.

Bei der Ermittlung der erforderlichen Mindestluftabstände darf der Spannungswert in der Tabelle um den Faktor 1,1 erhöht werden, damit der Bemessungsspannungsbereich im allgemeinen Gebrauch berücksichtigt wird.

6.6.6 Verwendung einadriger Kabel

ACHTUNG

Hohe Temperaturen durch induzierte Wirbelströme

Bei hohen Strömen und bei Verwendung mehrerer einadriger anstelle mehradriger Kabel können im Bereich der Kabeleinführungen hohe Temperaturen durch induzierte Wirbelströme entstehen. Sachschäden bis hin zum Maschinenausfall können die Folge sein.

- Stellen Sie nach der Inbetriebnahme sicher, dass die Temperaturgrenzen der angeschlossenen Netzleitungen betriebsmäßig nicht überschritten werden. Durch geänderte Einführungsbedingungen bzw. geänderte Kabeleinführungsplatten kann dieser Temperatureffekt nach Rücksprache mit dem Herstellerwerk vermindert werden.
- Verwenden Sie eine Kabeleinführungsplatte aus Nichteisenmetall.

6.6.7 Verwendung von Aluminiumleitern

Wenn Sie Aluminiumleiter verwenden, dann beachten Sie Folgendes:

- Verwenden Sie nur Kabelschuhe, die für den Anschluss von Aluminiumleitern geeignet sind.
- Entfernen Sie unmittelbar vor dem Einlegen des Aluminiumleiters die Oxidschicht an den Kontaktstellen auf dem Leiter und/oder am Gegenstück. Verwenden Sie dafür eine Bürste oder Feile.
- Fetten Sie die Kontaktstellen sofort danach mit neutraler Vaseline ein. Damit vermeiden Sie neuerliche Oxidation.

ACHTUNG
Kontaktdruckbedingtes Fließen des Aluminiums
Durch den Kontaktdruck bedingt, fließt Aluminium nach der Montage. Die Verbindung mit den Klemm-Muttern kann sich dadurch lockern. Der Übergangswiderstand steigt und der Stromübergang wird behindert. Ein Brand und Sachschäden an der Maschine bis zum Ausfall können die Folge sein, sowie Sachschäden an der Anlage wegen des Maschinenausfalls.
<ul style="list-style-type: none">• Ziehen Sie die Klemm-Muttern nach etwa 24 Stunden und nochmals nach ca. vier Wochen nach. Achten Sie dabei darauf, dass die Klemmen spannungsfrei geschaltet sind.

6.7 Anschlussarbeiten abschließen

1. Kontrollieren Sie vor dem Schließen des Klemmenkastens Folgendes:
 - Die elektrischen Anschlüsse im Klemmenkasten sind entsprechend den Angaben in den vorstehenden Abschnitten ausgeführt und mit dem richtigen Drehmoment angezogen.
Entfernen Sie nicht genutzte Schrauben und Befestigungselemente.
 - Die Maschine ist entsprechend der vorgeschriebenen Drehrichtung angeschlossen.
 - Das Klemmenkastennere ist sauber und frei von Leitungsresten, Schmutz und Fremdkörpern.
 - Alle Dichtungen und Dichtflächen des Klemmenkastens sind unbeschädigt und ordnungsgemäß beschaffen.
 - Unbenutzte Einführungen sind verschlossen und die Verschlusselemente sind fest eingeschraubt, d. h. nur mit Werkzeug zu lösen.
 - Die Anschlussleitungen sind freiliegend angeordnet. Die Leitungsisolierung kann im Betrieb nicht beschädigt werden.
2. Verschließen Sie den Klemmenkasten mit den Deckelbefestigungsschrauben, siehe Kapitel Anziehdrehmomente von Schraubenverbindungen. (Seite 143)

Die Anziehdrehmomente für die Schraubverbindungen von Anschlusskasten und Erdungsleiter finden Sie in der Tabelle (Seite 143) unter Fall C.

6.8 Hilfsstromkreise anschließen

6.8.1 Kabel auswählen

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der Anschlussleitungen für die Hilfsstromkreise folgende Kriterien:

- Bemessungsstromstärke
- Bemessungsspannung
- Anlagenabhängige Bedingungen, wie z. B. Umgebungstemperatur, Verlegungsart, Kabelquerschnitt bedingt durch erforderliche Kabellänge usw.
- Anforderungen nach IEC/EN 60204-1

6.8.2 Kabel in den Hilfsklemmenkasten einführen und verlegen

Die notwendigen Angaben für den Anschluss der Hilfsstromkreise finden Sie auf dem Klemmenplan an der Innenseite des jeweiligen Hilfsklemmen- bzw. Klemmenkastendeckels.

- Für das Anschließen der Hilfsstromkreise ist ggf. eine Klemmenleiste im Hauptklemmenkasten eingebaut.
- Die erforderliche Abisolierlänge bei Leitern für Hilfsklemmen liegt je nach Klemmentyp im Bereich von 6 bis 9 mm. Bei richtiger Länge reicht der Leiter bis zum Anschlag in die Klemme und die Leitungsisolation reicht gleichzeitig bis zum Kontaktteil der Klemme.

Kabelverschraubungen anpassen

Für die Einführung der Anschlussleitungen ist über einem rechteckigen Ausschnitt im Klemmenkastengehäuse eine angeschraubte Platte vorhanden. Normalerweise wird die Platte mit Gewindebohrungen und Kabelverschraubungen geliefert.

1. Öffnen Sie den Hilfsklemmenkasten und schrauben Sie die Kabeleinführungsplatte ab. Je nach Klemmenkastenausführung befindet sich die Kabeleinführungsplatte unter einer Stahlblechabschirmung.
2. Bei ungebohrter Ausführung bohren Sie ggf. die notwendige Anzahl Löcher oder Gewinde in der benötigten Größe der Kabelverschraubung in die Kabeleinführungsplatte.
3. Kennzeichnen Sie die Kabel falls erforderlich für die spätere Zuordnung.
4. Ziehen Sie die Kabel durch die Kabelverschraubungen und die Kabeleinführungsplatte und schließen Sie die Kabel an.
5. Montieren Sie die Kabeleinführungsplatte.
6. Stellen Sie sicher, dass die Abdichtung am Einschraubstutzen der Kabelverschraubungen entsprechend der Schutzart gewährleistet ist.

Siehe auch

Anziehdrehmomente von Schraubenverbindungen (Seite 143)

Verwenden Sie zusätzlich zu der in den Anschlussleitungen angeordneten stromabhängigen Überlast-Schutzeinrichtung die optional vorhandenen Einbauten z. B. Temperatursensor, Stillstandsheizung.

6.8.3 Temperaturüberwachung der Ständerwicklung anschließen (je nach Ausführung)

Zur Überwachung der Ständerwicklung gegen thermische Überbeanspruchung sind Temperaturfühler in die Ständerwicklung eingebaut.

Die Anschlussleitungen der Temperaturfühler sind je nach Ausführung zum Haupt- oder Hilfsklemmenkasten geführt. Die Schaltung und Belegung der Klemmen finden Sie im jeweiligen Schaltplan.



! WARNUNG

Gefahr durch elektrischen Schlag

Die Isolierung der Temperaturfühler für die Wicklungsüberwachung ist zur Wicklung entsprechend den Anforderungen für Basisisolierung ausgeführt. Die Anschlüsse der Temperaturfühler sind berührungssicher im Klemmenkasten und haben keine sichere Trennung. Im Fehlerfall kann deshalb an der Messfühlerleitung gefährliche Spannung anliegen, die beim Berühren zum Tod, zu schwerer Körperverletzung und zu Sachschäden führen kann.

- Ergreifen Sie beim Anschluss der Temperaturfühler an eine externe Temperaturüberwachung bei Bedarf zusätzliche Maßnahmen zur Einhaltung der Anforderungen nach IEC 60664-1 bzw. IEC 61800-5-1 gegen "Gefährdung durch elektrischen Schlag".

6.8.4 Anschlussarbeiten im Hilfsklemmenkasten abschließen

1. Kontrollieren Sie vor dem Schließen des Hilfsklemmenkastens Folgendes:
 - Die Leitungen sind gemäß Klemmenplan angeschlossen.
 - Die Leitungen sind freiliegend angeordnet, die Leitungsisolation wird nicht beschädigt.
 - Das Klemmenkasteninnere ist sauber und frei von Leitungsresten, Schmutz und Fremdkörpern.
 - Die Teile der Kabelverschraubungen sind fest angezogen und hinsichtlich Schutzart, Leitungsverlegungsart, zulässigem Leitungsdurchmesser usw. geeignet und vorschriftsmäßig montiert.
 - Die Gewinde in der Anschlussplatte sind mit Kabel- und Leitungseinführungen; Gewindeadaptern oder Verschluss-Stopfen verschlossen, die die jeweilige Schutzart sicherstellen.
 - Unbenutzte Einführungen sind verschlossen. Die Verschlusselemente sind fest eingeschraubt und nur mit Werkzeug zu lösen.
 - Alle Dichtungen und Dichtflächen des Klemmenkastens sind ordnungsgemäß beschaffen.
 - Die Klemmschrauben vorhandener Schraubklemmen sind fest angezogen, auch wenn sie unbenutzt sind.
2. Verschließen Sie den Hilfsklemmenkasten mit dem dazugehörigen Deckel. Das Anziehdrehmoment für die Befestigungsschrauben des Deckels finden Sie im Kapitel "Anziehdrehmomente von Schraubenverbindungen (Seite 143)".

6.9 Umrichter anschließen



ACHTUNG

Zu hohe Anschluss-Spannung

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

Die SIMOTICS-Maschinen können an SINAMICS G Umrichtern und SINAMICS S Umrichtern (ungeregelte und geregelte Einspeisung) bei Einhaltung der zulässigen Spannungsspitzen betrieben werden.

Beachten Sie die Werte in den folgenden Tabellen.

Anstiegszeiten $t_r > 0,1 \mu\text{s}$.

Das Isoliersystem der SIMOTICS-Maschinen entspricht den Vorgaben der IEC 60034-18-41 gemäß Beanspruchungskategorie C (IVIC C = stark).

Tabelle 6-6 Maximale Spannungsspitzen an den Motorklemmen für Netzmotoren, Umrichterbetrieb möglich

Motorbemessungsspannung [V]	Maximale Spitzenspannung an den Motorklemmen \hat{U}_{max} abhängig von der Anstiegszeit t_r			
	$\hat{U}_{Leiter-Leiter}$ [V _{pk}]	$\hat{U}_{Leiter-Erde}$ [V _{pk}]	Anstiegszeit t_r [μs]	Zwischenkreis U _{DC} [V]
≤ 500 V	1500	1100	0,5	750
	900	900	0,1	

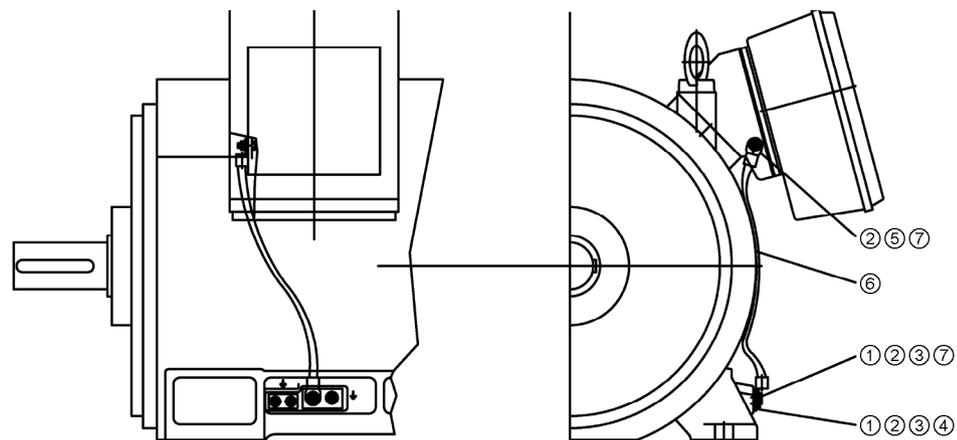
Tabelle 6-7 Maximale Spannungsspitzen an den Motorklemmen für Maschinen speziell für Umrichterbetrieb (z. B. VSD 10)

Motorbemessungsspannung [V]	Maximale Spitzenspannung an den Motorklemmen \hat{U}_{max} abhängig von der Anstiegszeit t_r			
	$\hat{U}_{Leiter-Leiter}$ [V _{pk}]	$\hat{U}_{Leiter-Erde}$ [V _{pk}]	Anstiegszeit t_r [μs]	Zwischenkreis U _{DC} [V]
≤ 500 V	1600	1400	0,5	750
	1000	1000	0,1	
≥ 500 V bis 690 V	2200	1800	0,5	1080
	1000	1000	0,1	

6.9.1 Hochfrequenzerdung bei Umrichterbetrieb

Bei Umrichterbetrieb gehen vom Umrichter hochfrequente Wechselströme aus. Um eine hochfrequenztechnisch optimale Verbindung zwischen Motorklemmenkasten und Motorgehäuse herzustellen, können Sie feindrähtige, geflochtene Kupferflachbänder mit einer niedrigen Impedanz und einem weiten Frequenzbereich verwenden.

Schließen Sie die Hochfrequenzerdung mit Flachbandleitungen an. Alternativ können Sie die Hochfrequenzerdung mit Kabelschuhen anschließen.



- ① Sechskantschraube
- ② Federring
- ③ Klemmplatte
- ④ Erdungsleiter
- ⑤ Sechskanmutter
- ⑥ Hochfrequenzerdungsleitung
- ⑦ Kabelschuh

Bild 6-7 Hochfrequenzerdung

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Betrieb am Umrichter (Seite 33)".

Inbetriebnahme

Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine Folgendes:

- Befolgen Sie die allgemeinen Sicherheitshinweise. (Seite 11)
- Halten Sie die nationalen und branchenspezifischen Vorschriften ein.
- Beim Einsatz der Maschine innerhalb der Europäischen Union halten Sie die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen ein.

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 12 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 Abtriebselemente 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-, Potenzialausgleichsverbinding 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 anlagespezifischen Verhältnisse erforderlich.

Siehe auch

Betriebsart einhalten (Seite 23)

- Die Lagerisolierung ist entsprechend der Beschilderung ausgeführt.

Zweites Wellenende

Wenn das zweite Wellenende nicht benutzt wird:

- Die Passfeder ist gegen Herausschleudern gesichert und bei Läuferauswuchtart "H" (Normalausführung) etwa auf 60 % der Masse reduziert.
- Das unbenutzte Wellenende ist abgedeckt und gegen Berühren geschützt.

Betrieb am Umrichter

- Wenn die Motorauslegung eine spezielle Umrichterzuordnung erfordert, dann sind entsprechende Zusatzangaben auf dem Leistungsschild enthalten.
- Der Umrichter ist korrekt parametrierung. Die Parametrierungsdaten finden Sie auf dem Leistungsschild der Maschine. Angaben zu den Parametern finden Sie in der Betriebsanleitung des Umrichters.
- Die vorhandenen Zusatzeinrichtungen für die Maschinenüberwachung sind ordnungsgemäß angeschlossen und funktionsfähig.
- Im Dauerbetrieb wird die angegebene Grenzdrehzahl n_{\max} nicht überschritten und die Grenzdrehzahl n_{\min} nicht unterschritten.
Die zulässige Hochlaufzeit bis zur Grenzdrehzahl n_{\min} richtet sich nach den eingestellten Parametrierungsdaten.

 WARNUNG

Gefährliche Spannung durch den Umrichter

Solange der speisende Umrichter nicht abgeschaltet ist oder der Zwischenkreis des Umrichters nicht entladen ist, kann auch bei stillstehendem Läufer elektrische Spannung an den Motorklemmen anliegen. Je nach Umrichtertyp beträgt die Spannung bis zu 1000 V.

Sorgen Sie dafür, dass vor Arbeiten am Motor die fünf Sicherheitsregeln (Seite 11) eingehalten werden.

7.1 Messung des Isolationswiderstands vor der Inbetriebnahme

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 41)

7.2 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

Ermitteln Sie die maximale Betriebstemperatur der Lager T_{Betrieb} unter Berücksichtigung der Umgebungstemperatur, Lagerbelastung und Einflüsse der Anlage auf den Motor in °C. Stellen Sie die Werte für Abschalten und Warnung entsprechend der Betriebstemperatur T_{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	$T_{\text{Betrieb}} + 10 \text{ K} \leq 120 \text{ °C}$

7.3 Fremdlüfter in Betrieb nehmen

Der Fremdlüfter ist nur für eine Drehrichtung geeignet, siehe Drehrichtungsangabe auf der Lüfterhaube oder dem Lüfteraggregat. Der Fremdlüfter gewährleistet die Kühlung unabhängig von der Drehzahl und Drehrichtung der Hauptmaschine.

Bei offenem Kühlkreislauf darf die Kühlluft nur schwach chemisch aggressiv und nur leicht staubhaltig sein.

Kontrollen vor dem ersten Probelauf

Führen Sie vor dem ersten Probelauf folgende Kontrollen durch:

- Der Fremdlüfter ist ordnungsgemäß montiert und ausgerichtet.
- Das Lüfterrad läuft frei.
- Alle Befestigungselemente sowie die elektrischen Anschlüsse sind fest angezogen.
- Die Erdungs- bzw. Potenzialausgleichsverbindungen sind ordnungsgemäß zum Netz hergestellt.
- Der Luftstrom ist nicht durch Deckklappen, Abdeckungen o. ä. beeinträchtigt oder unterbunden.
- Alle Berührungsschutzmaßnahmen für bewegte oder Spannung führende Teile sind durchgeführt.

Probelauf durchführen

1. Schalten Sie den Fremdlüftermotor kurz ein und aus.
2. Vergleichen Sie dabei die Drehrichtung des Fremdlüfters mit dem Drehrichtungspfeil. Wenn die Drehrichtung nicht mit dem Drehrichtungspfeil übereinstimmt, dann tauschen Sie zwei der drei Phasen des Fremdlüftermotors.

7.4 Einschalten

Maßnahmen bei Inbetriebnahme

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

- Fahren Sie die Maschine ohne Last an. Schließen Sie dazu Leistungsschalter und schalten Sie nicht vorzeitig ab. Beschränken Sie die Anlaufabschaltungen bei noch geringer Drehzahl, zur Drehrichtungskontrolle oder zur Überprüfung auf das unbedingt notwendige Maß. Lassen Sie die Maschine vor dem Wiedereinschalten auslaufen.
- Kontrollieren Sie den mechanischen Lauf auf Geräusche oder Schwingungen an den Lagern und Lagerschilden.
- Schalten Sie die Maschine bei unruhigem Lauf bzw. anormalen Geräuschen Maschine ab und stellen Sie beim Auslauf die Ursache fest.
- Wenn der mechanische Lauf unmittelbar nach dem Abschalten besser wird, so sind magnetische oder elektrische Ursachen vorhanden z. B. Spannungsunsymmetrie, magnetische Unsymmetrie. 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.).
- Schalten Sie bei einwandfreiem mechanischen Lauf der Maschine die gegebenenfalls vorhandenen Kühleinrichtungen ein, beobachten Sie die Maschine einige Zeit weiter im Leerlauf.

- Belasten Sie bei einwandfreiem Lauf die Maschine. Kontrollieren Sie die Laufruhe. Lesen Sie die Werte für Spannung, Strom, Leistung ab und protokollieren Sie diese. Lesen Sie soweit möglich, entsprechende Werte der Arbeitsmaschine ab und protokollieren Sie diese ebenfalls.
- Überwachen Sie die Lagertemperatur, Wicklungstemperatur usw. bis zum Erreichen des Beharrungspunkts. Protokollieren Sie diese, soweit dies mit verfügbaren Messeinrichtungen möglich ist.

ACHTUNG
Zerstörung der Maschine
Wenn die Schwingwerte nicht eingehalten werden, dann kann die Maschine zerstört werden.
<ul style="list-style-type: none">• Halten Sie die Schwingwerte im Betrieb nach DIN ISO 10816- ein.

8.1 Sicherheitshinweise für den Betrieb

Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine Folgendes:

- Befolgen Sie die allgemeinen Sicherheitshinweise. (Seite 11)
- Halten Sie die nationalen und branchenspezifischen Vorschriften ein.
- Beim Einsatz der Maschine innerhalb der Europäischen Union halten Sie die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen ein.

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. <ul style="list-style-type: none">• 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:
<ul style="list-style-type: none">• 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.
<ul style="list-style-type: none">• Sofern vorhanden, entfernen Sie die Verschlussstopfen oder Verschlusschraube zum Ablassen des Wassers in Abhängigkeit von den Umgebungs- und Betriebsbedingungen.• Sofern vorhanden, montieren Sie anschließend wieder die Verschlussstopfen oder Verschlusschraube.
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:
<ul style="list-style-type: none">• Schalten Sie sofern vorhanden, vor jedem Einschalten die Stillstandsheizung aus.

Siehe auch

Betrieb am Umrichter (Seite 33)

8.1.1 Sicherheitshinweise für den Betrieb bei Maschinen mit Lüfter

 VORSICHT
Verletzungsgefahr beim Berühren des Lüfters Es kann Verletzungsgefahr an Maschinen mit Lüfterhaube (z. B. bei Maschinen für Textilindustrie) entstehen, da der Lüfter nicht vollständig gegen Berührung geschützt ist. <ul style="list-style-type: none"> • Berühren Sie nicht den rotierenden Lüfter. • Greifen Sie nicht in die vergrößerten Luftaustrittsöffnungen hinein. • Verhindern Sie manuelles Eingreifen durch geeignete Maßnahmen, z. B. mit Einhausungen oder einem Absperrgitter.

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

 WARNUNG
Verbrennungsgefahr Der Betrieb der Maschine ohne Fremdlüfter führt zur Überhitzung. Tod, Körperverletzung und Sachschaden können die Folge sein. <ul style="list-style-type: none"> • Nehmen Sie die Maschine niemals ohne Fremdlüfter in Betrieb!

8.1.2 Betrieb UL-zertifizierter Maschinen am Umrichter

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.

8.2 Wälzlager nachschmieren

Beachten Sie für das Nachschmieren der Wälzlager die Angaben auf dem Schmierschild.

8.3 Stillstandsschäden am Wälzlager vermeiden

In längeren Betriebspausen kann die gleiche oder nahezu gleiche Ruheposition des Läufers in den Wälzlagern zu Stillstandsschäden führen, z. B. Standmarkierungen oder Korrosionsbildung.

- Nehmen Sie die Maschine in Betriebspausen regelmäßig einmal im Monat kurzzeitig in Betrieb. Drehen Sie mindestens mehrmals den Läufer durch.
Falls Sie die Maschine von der Arbeitsmaschine entkuppelt und mit einer Läuferhaltevorrichtung gesichert haben, dann entfernen Sie sie vor dem Drehen des Läufers bzw. für den Betrieb.
Stellen Sie sicher, dass die Ruheposition des Läufers nach dem Drehen anders als vorher ist. Nutzen Sie dazu die Passfeder oder die Kupplungshälfte als Referenz.
- Beachten Sie bei der Wiederinbetriebnahme die Informationen im Kapitel "Inbetriebnahme".

Siehe auch

Inbetriebnahme (Seite 81)

8.4 Wiedereinschalten nach Not-Aus

- Überprüfen Sie die Maschine vor der Wiederinbetriebnahme der Arbeitsmaschine nach Not-Aus.
- Beseitigen Sie alle Ursachen, die zum Not-Aus geführt haben

8.5 Elektrische und mechanische Störungen

Hinweis

Beachten Sie vor der Beseitigung einer Störung das Kapitel Sicherheitshinweise (Seite 11).

Hinweis

Wenn Sie die Maschine an einem Frequenzumrichter betreiben und eine elektrische Störung tritt auf, dann beachten Sie zusätzlich die Betriebsanleitung des Frequenzumrichters.

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

Tabelle 8-1 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 ¹⁾		
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.	
					X			Netzspannung zu hoch, Frequenz zu niedrig.		Netzverhältnisse kontrollieren.	
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 Störungsursache (gemäß Abhilfemaßnahmen) auch die an der Maschine ggf. auftretenden Beschädigungen.

Tabelle 8-2 Mechanische Einflüsse

							Mechanische Störungsmerkmale		
↓							Schleifendes Geräusch.		
	↓						Hohe Erwärmung.		
		↓					Radiale Schwingungen.		
			↓				Axiale Schwingungen.		
						Mögliche Störungsursachen		Abhilfemaßnahmen ¹⁾	
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.	

				Mechanische Störungsmerkmale	
		X	X	Mangelhafte Ausrichtung.	Maschinensatz ausrichten, Kupplung überprüfen. ²⁾
		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 Störungsursache (gemäß Abhilfemaßnahmen) auch die an der Maschine ggf. auftretenden Beschädigungen.

²⁾ Berücksichtigen Sie evtl. Veränderungen bei Erwärmung.

8.6 Störungen am Wälzlager

Beschädigungen an Wälzlagern sind zum Teil schwer zu erkennen. Tauschen Sie das Wälzlager im Zweifelsfall aus. Verwenden Sie andere Lagerausführungen nur **nach Rücksprache mit dem Hersteller**.

Tabelle 8-3 Störungen am Wälzlager

↓ Lager ist zu warm			
↓ Lager pfeift			
↓ Lager klopft			
		Mögliche Störungsursache	Abhilfemaßnahmen
X		Kupplung drückt	Richten Sie die Maschine genauer aus.
X		Riemenspannung zu groß	Reduzieren Sie die Riemenspannung.
X		Lager verschmutzt	Reinigen oder erneuern Sie das Lager. Prüfen Sie die Dichtungen.
X		Hohe Umgebungstemperatur	Verwenden Sie ein geeignetes Hochtemperaturfett.
X	X	Schmierung unzureichend	Schmieren Sie nach Vorschrift.
X	X	Lager verkantet eingebaut	Wenden Sie sich an das Servicecenter.
X	X	Lagerspiel zu klein	Wenden Sie sich an das Servicecenter.
	X	Lagerspiel zu groß	Wenden Sie sich an das Servicecenter.
X	X	Lager ist korrodiert	Erneuern Sie das Lager. Prüfen Sie die Dichtungen.
X		Zu viel Fett im Lager	Entfernen Sie überschüssiges Fett.
X		Falsches Fett im Lager	Verwenden Sie das richtige Fett.
	X	Schälstellen in der Laufbahn	Erneuern Sie das Lager.
	X	Standmarkierungen	Erneuern Sie das Lager. Vermeiden Sie Erschütterungen im Stillstand.

8.7 Ausschalten

Nehmen Sie vorgesehene Einrichtungen gegen Betauung nach dem Ausschalten der Maschine in Betrieb.

- Wenn die entsprechende Steuerung nicht automatisch erfolgt, dann schalten Sie die eventuell vorhandene Stillstandsheizung in den Betriebspausen ein. So vermeiden Sie die Bildung von Kondenswasser.
- Schalten Sie die Stillstandsheizung frühestens zwei Stunden nach dem Abschalten der Maschine ein. Damit vermeiden Sie Schäden an der Wicklungsisololation.

8.8 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 Läuferhaltevorrichtung 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 23).

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 Wälzlager nachschmieren (Seite 89).

Instandhaltung

Durch sorgfältige und regelmäßige Wartung, Inspektionen und Revisionen können Sie Störungen frühzeitig erkennen und beseitigen. Damit vermeiden Sie Folgeschäden.

Da die Betriebsverhältnisse sehr unterschiedlich sind, können hier nur allgemeine Fristen bei störungsfreiem Betrieb angegeben werden. Passen Sie daher die Wartungsintervalle an die örtlichen Gegebenheiten (Schmutz, Einschalthäufigkeit, Belastung, usw.) an.

9.1 Sicherheitshinweise für die Instandhaltung

Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine Folgendes:

- Befolgen Sie die allgemeinen Sicherheitshinweise. (Seite 11)
- Halten Sie die nationalen und branchenspezifischen Vorschriften ein.
- Beim Einsatz der Maschine innerhalb der Europäischen Union halten Sie die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen ein.

Hinweis

Wenden Sie sich an das Servicecenter (Seite 141), wenn Sie Unterstützung bei Inspektion, Wartung oder Instandsetzung benötigen.

9.2 Inspektion und Wartung

 WARNUNG
<p>Rotierende und unter Spannung stehende Teile</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 (Seite 11).

 **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.

9.2.1 Nordamerikanischer Markt (optional)

Halten Sie bei Änderungen, Reparaturen an gelisteten Maschinen die entsprechenden Baustandards ein! Diese Maschinen sind auf dem Leistungsschild mit den folgenden "Markings" gekennzeichnet.



Underwriters Laboratories



Canadian Standard Association



Canadian Standard Association Energy Efficiency Verification

9.2.2 Zollunion Eurasien (optional)

Halten Sie bei Änderungen, Reparaturen an gelisteten Maschinen die entsprechenden Baustandards ein! Diese Maschinen sind auf dem Leistungsschild mit den folgenden "Markings" gekennzeichnet.



Zollunion Eurasien
Eurasian Customs Union

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.

9.2.3 Erste Inspektion nach Montage oder Instandsetzung

Führen Sie nach ca. 500 Betriebsstunden, spätestens 6 Monate nach Inbetriebnahme folgende Kontrollen durch:

Tabelle 9-1 Kontrollen nach Montage oder Instandsetzung

Kontrolle	Im Lauf	Im Stillstand
Die elektrischen Kenngrößen werden eingehalten.	X	
Die zulässigen Temperaturen an den Lagern werden nicht überschritten (Seite 84).	X	
Die Laufruhe und Laufgeräusche der Maschine haben sich nicht verschlechtert.	X	
Im Fundament sind keine Risse und Senkungen aufgetreten. (*)	X	X

(*) Diese Kontrollen können Sie im Lauf oder im Stillstand durchführen.

Weitere Prüfungen können entsprechend der anlagenspezifischen Verhältnisse zusätzlich erforderlich sein.

ACHTUNG
Maschinenschäden
Wenn Sie bei der Inspektion unzulässige Abweichungen vom Normalzustand feststellen, dann beseitigen Sie diese umgehend. Schäden an der Maschine können sonst die Folge sein.

9.2.4 Hauptinspektion

- Überprüfen Sie, ob die Aufstellbedingungen eingehalten werden. Kontrollieren Sie dazu nach ca. 16 000 Betriebsstunden, spätestens nach zwei Jahren Folgendes:

Kontrolle	Im Lauf	Im Stillstand
Die elektrischen Kenngrößen werden eingehalten.	X	
Die zulässigen Temperaturen an den Lagern werden nicht überschritten.	X	
Die Laufruhe und Laufgeräusche der Maschine haben sich nicht verschlechtert.	X	
Im Fundament sind keine Risse und Senkungen aufgetreten. (*)	X	X
Die Ausrichtung der Maschinen liegt in den zulässigen Toleranzen.		X
Alle Befestigungsschrauben für mechanische sowie für elektrische Verbindungen sind fest angezogen.		X
Alle Potenzialanschlüsse, Erdungsanschlüsse und Schirmauflagen haben korrekten Sitz und sind ordnungsgemäß kontaktiert.		X
Die Isolationswiderstände der Wicklungen sind ausreichend groß		X
Eine evtl. vorhandene Lagerisolierung ist gemäß der Beschilderung ausgeführt.		X
Leitungen und Isolierteile sind in ordnungsgemäßigem Zustand und weisen keine Verfärbungen auf.		X
Kondenswasser kann frei abfließen.		X

(*) Diese Kontrolle ist im Stillstand oder im Lauf möglich.

- Wenn Sie bei der Inspektion unzulässige Abweichungen feststellen, dann beseitigen Sie diese umgehend. Schäden an der Maschine können sonst die Folge sein.

9.2.5 Wartungsintervalle

Um Störungen frühzeitig zu erkennen, zu beseitigen und um Folgeschäden zu vermeiden beachten Sie Folgendes:

- Warten Sie die Maschine regelmäßig und sorgfältig.
- Inspizieren Sie die Maschine.
- Revisionieren Sie die Maschine.

ACHTUNG
<p>Ausfall der Maschine</p> <p>Bei Störungen oder Überbelastung der Maschine kann Sachschaden entstehen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn Störungen auftreten, inspizieren Sie sofort die Maschine. • Die sofortige Inspektion ist notwendig, wenn es zu einer elektrischen oder mechanischen Überbeanspruchung der Drehstrommaschine kommt, z. B. Überlastung oder Kurzschluss.

Die Maschinen haben Wälzlager mit Fettdauerschmierung. Eine Nachschmiereinrichtung ist Standard.

 **VORSICHT**

Hautreizungen sowie Entzündungen des Auges durch Wälzlagerfett

Viele Wälzlagerfette können Hautreizungen sowie Entzündungen des Auges verursachen.

- Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise des Herstellers.

Maßnahmen, Intervalle und Fristen

Maßnahmen nach Ablauf der Betriebsdauerintervalle bzw. der Fristen:

Da die Betriebsverhältnisse sehr unterschiedlich sind, werden nur allgemeine Fristen bei störungsfreiem Betrieb angegeben. Passen Sie daher die Wartungsintervalle an die örtlichen Gegebenheiten an, wie Schmutz, Einschalthäufigkeit, Belastung, usw.

Maßnahmen	Betriebsdauerintervall	Fristen
Erstinspektion	Nach 500 Betriebsstunden	Spätestens nach 1/2 Jahr
Nachschmieren	Siehe Schmierschild	
Reinigen	Je nach örtlichem Verschmutzungsgrad	
Hauptinspektion	Ca. alle 16000 Betriebsstunden	Spätestens nach 2 Jahren
Kondenswasser ablassen	Je nach klimatischen Bedingungen	

9.2.6 Inspektion und Wartung der Stillstandsheizung

Die Stillstandsheizung ist wartungsfrei. Wenn sie defekt ist, dann wenden Sie sich an das Servicecenter (Seite 141).

9.2.7 Beurteilung der Wälzlagerung

Zur Beurteilung der Wälzlagerung ist es in der Regel nicht nötig, die Maschinen zu zerlegen. Ein Zerlegen wird erstmalig beim Erneuern der Lager erforderlich.

Der Zustand eines Wälzlagers kann mithilfe einer Lagerschwingungsanalyse beurteilt werden. Die Messwerte liefern eine Indikation und können von Spezialisten bewertet werden. Wenden Sie sich dazu an das Servicecenter.

9.2.8 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 Nachschmierintervalle und Fettarten für den Betrieb von Wälzlagern (Seite 101).

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.

Tabelle 9-2 Fassungsvermögen des Altfettraums in cm³

Typ	Bauform	
	IM B3, IM B5, IM B35	Bauform IM V1
1LE5...-4AA	560	760
1LE5...-4AB	1320	980
1LE5...-4AC		
1LE5...-4AD		
1LE5...-4BA	690	780
1LE5...-4BB	1800	1430
1LE5...-4BC		
1LE5...-4BD		

9.2.9 Nachschmierintervalle und Fettarten für den Betrieb von Wälzlagern

Die angegebenen Schmierdaten gelten für die auf dem Leistungsschild angegebenen Daten und für qualitativ hochwertige Schmierfette gemäß den Angaben in dieser Betriebsanleitung. Diese Fette übertreffen die Anforderungen nach DIN 51825 und ISO 6743-9 wesentlich und erlauben damit die vorgegebenen Schmierfristen.

Erstschnierung

Das auf dem Schmierschild angegebene Schmierfett wird nach den bei der Bestellung bekannten Betriebsverhältnissen ausgewählt und für die Erstschnierung verwendet.

Fettauswahlkriterien

Für Standardanwendungen ohne spezielle Anforderungen zulässig sind qualitativ hochwertige ISO-L-X BDEA3 Schmierfette nach ISO 6743-9 sowie K3K-20 Schmierfette nach DIN 51825 mit Lithiumseife als Verdicker und einer oberen Gebrauchstemperatur von mindestens +130 °C / +266 °F.

Achten Sie bei der Auswahl des Schmierfetts darauf, dass die technischen Daten des Fetts für die Anwendung geeignet sind.

Das Schmierfett muss die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Kriterien erfüllen und mit den Einsatzbedingungen abgestimmt sein. Wenn auf dem Schmierschild andere Sonderschmierfette genannt sind, dann gelten abweichende Kriterien.

Tabelle 9-3 Kriterien für die Auswahl von Wälzlagerfetten

Kriterien	Norm	Eigenschaft, Kennwert	Einheit
Grundölart	-	Mineralöl	-
Verdicker	-	Lithium	-
Konsistenz nach NLGI-Klasse	DIN 51818	<ul style="list-style-type: none"> • "3" für senkrechte und waagrechte Bauform • "2" alternativ für waagrechte Bauform bei reduzierter Schmierfrist 	-
Gebrauchstemperaturbereich	-	Mindestens -20 °C ... +130 °C	°C
Tropfpunkt	DIN ISO 2176	Mindestens +180 °C	°C
Grundölviskosität	DIN 51562-1	<ul style="list-style-type: none"> • Ca. 100 mm²/s bei 40 °C • Ca. 10 mm²/s bei 100 °C 	mm ² /s
Additive	-	<ul style="list-style-type: none"> • Antioxidation (AO), Anti-Wear (AW) • Keine Festschmierstoffe • Alternativ: Extreme-pressure (EP) nur nach Rücksprache mit Fett- und Lagerhersteller 	-
FE9-Test: A/1500/6000	DIN 51821-1/-2	F10 ≥50 h bei +130 °C F50 ≥100 h bei +130 °C	H
Verhalten gegenüber Wasser	DIN 51807	0 oder 1 bei Prüftemperatur +90 °C	-
Korrosionswirkung auf Kupfer	DIN 51811	0 oder 1 bei Prüftemperatur +120 °C	Korr.°
Korrosionsschutzgrad (EMCOR)	DIN 51802 / ISO 11007	0 - 0	Korr.°
Gehalt an festen Fremdstoffen > 25 µm	DIN 51813	<10 mg/kg	mg/kg
Lagereignung Drehzahl-Kennwert nxdm	-	Eignung für die eingebauten Motorlager, Dichtungen und vorliegende Drehzahlen	- mm/min

Hinweis

Abweichende Betriebsverhältnisse

Verwenden Sie nur Fette, die auf dem Schmierschild genannt sind.

- Wenn die Betriebsverhältnisse von den genannten abweichen, verwenden Sie andere Fette nur nach Rücksprache mit dem Hersteller.

Hinweis**Einsatz anderer Fette**

Beim Einsatz von Fetten, die nicht auf dem Schmierschild genannt sind, ist nicht sichergestellt, ob sie sich mit dem Gesamtsystem vertragen.

- Wenn Sie Fette verwenden, die ggf. nur die Mindestanforderungen nach DIN 51825 oder ISO 6743-9 erfüllen, dann halbieren Sie die Schmierfristen bzw. passen Sie sie an.
- Halten Sie im Zweifelsfall Rücksprache mit dem Hersteller.

Empfohlene Wälzlagerfette

Aufgrund der technischen Eigenschaften werden für Standardanwendungen folgende hochwertige Wälzlagerfette für senkrechte und waagrechte Motorbauformen empfohlen:

Tabelle 9-4 Wälzlagerfette für senkrechte und waagrechte Bauformen

Hersteller	Fettsorte
Shell	Gadus S2 V100 3
ExxonMobil	Unirex N3
Esso	
BP	Energrease LS3
Fuchs	Renolit H443 HD88
Lubcon	Turmoplex 3
Addinol	LM 3 EP
FAG	Arcanol Multi 3

Für Motoren waagrechter Bauform können Sie alternativ Schmierfette mit NLGI-Klasse 2 verwenden. Allerdings reduziert sich dann die Schmierfrist um 20 %.

Tabelle 9-5 Alternative Schmierfette mit NLGI-Klasse 2 für Motoren waagrechter Bauformen

Hersteller	Fettsorte
Shell	Gadus S2 V100 2
ExxonMobil	Unirex N2
Esso	
BP	Energrease LS2
Castrol	Longtime PD2
Lubcon	Turmogrease L 802 EP plus
Shell	Retinax LX2
FAG	Arcanol Multi 2

ACHTUNG

Reduzierte Schmiereigenschaften durch Mischen von Fetten

Wenn Sie unterschiedliche Fette mischen, werden die Schmiereigenschaften beeinträchtigt. Sachschäden können die Folge sein.

- Vermeiden Sie das Mischen von Fetten. Eine Garantie zur Mischbarkeit von bestimmten Fetten kann nur der Fetthersteller geben.

Schmierdaten

Die Daten für das Nachschmieren finden Sie auf dem Schmierschild der Maschine:

- Nachschmierintervalle in Betriebsstunden
- Fettnachschmiermenge in Gramm
- Fettart

Schmieren Sie die Wälzlager spätestens alle 12 Monate nach, unabhängig von den Betriebsstunden.

ACHTUNG

Wälzlagerschäden

Die notwendigen Nachschmierintervalle für Wälzlager weichen von den Inspektionsintervallen der Maschine ab. Wenn die Nachschmierintervalle nicht eingehalten werden, können Schäden am Wälzlager die Folge sein.

- Beachten Sie für das Nachschmieren die Angaben auf dem Schmierschild.

Fettwechselfristen

Die Fettwechselfristen in dieser Betriebsanleitung bzw. die Nachschmierfristen in den Schildangaben gelten für folgende Bedingungen:

- Normale Belastung
- Betrieb mit Drehzahlen entsprechend Schildangabe
- Schwingungsarmen Lauf
- Neutrale Umgebungsluft
- Hochwertige Wälzlagerfette

Bei ungünstigen Betriebsverhältnissen können Sie die Nachschmierfristen nach Rücksprache mit dem Hersteller verkürzen.

Wälzlager nachschmieren

Beachten Sie für das Nachschmieren die Angaben auf dem Schmierschild.

1. Drehen Sie die Welle während des Nachschmiervorgangs, um das neue Fett im Lager zu verteilen.

Motoren, die am Umrichter betrieben werden: Schmieren Sie bei niedriger bis mittlerer Drehzahl nach, ($n_{\min} = 250 \text{ min}^{-1}$, $n_{\max} = 3600 \text{ min}^{-1}$) um eine genügend gleichmäßige Schmierung zu gewährleisten.



! WARNUNG

Rotierende Teile

Beim Nachschmieren muss sich die Welle drehen. Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden können die Folge sein.

- Achten Sie beim Nachschmieren auf alle rotierenden Teile.

2. Reinigen Sie zum Nachschmieren die Schmiernippel. Pressen Sie geeignetes Fett und Fettmenge gemäß Schmierschild und Vorgabe in dieser Betriebsanleitung portionsweise ein.

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

3. Das verbrauchte Fett sammelt sich jeweils außerhalb des Lagers in einem Altfettraum.

Schmierung von Wälzlagern vor der Inbetriebnahme

Bei sachgemäßer Einlagerung für längere Zeit vor der Inbetriebnahme tritt normalerweise innerhalb von zwei Jahren keine Beeinträchtigung des in den Lagern befindlichen Schmierfetts ein. Beachten Sie hierzu die Informationen zur Langzeiteinlagerung.

Schmieren Sie die Lager bei der Inbetriebnahme mit der doppelten Menge Schmierfett nach. Dabei muss sich die Welle drehen, um einen Fettaustausch im Lager zu erhalten.

9.2.10 Wälzlager abdichten (Option "Erhöhte Schutzart")

Fettvorkammer nachschmieren

Um eine optimale Abdichtung des Wälzlagers zu erzielen und die Labyrinthfugen zuverlässig durch nachschiebendes Fett abzudichten, ist es erforderlich, die Fettvorkammer regelmäßig nachzuschmieren. Das Vorgehen ist wie beim Schmierfett. Der Dichteffekt während des Betriebes ist optimal, solange noch relativ sauberes Fett in geringer Menge herausgeschoben wird.

Nachschmierintervalle

Die erforderlichen Nachschmierintervalle werden im Wesentlichen von der Verschmutzung der Umgebung und von der Einschaltdauer der Maschine bestimmt. Sie können deshalb auch nur unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebsbedingungen festgelegt werden. Stellen Sie sicher dass die Nut der Abdichtung ständig mit Fett gefüllt ist.

9.2.11 Kühlluftstrom sauber halten

Damit die Maschine ausreichend gekühlt wird, müssen die Kühlluftwege frei von Verschmutzungen sein.

- Säubern Sie die Gitter, Kanäle, Rippen, Röhren etc. regelmäßig von Staub und Verschmutzungen.

9.2.12 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.

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

9.2.13 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.

9.2.14 Lackschäden ausbessern

Wenn der Lack beschädigt ist, dann bessern Sie die Lackschäden aus. Damit ist der Korrosionsschutz gewährleistet.

Hinweis

Lackaufbau

Setzen Sie sich mit dem Servicecenter (Seite 141) in Verbindung, bevor Sie Lackschäden ausbessern. Dort erhalten Sie weitere Informationen zum korrekten Lackaufbau und zum Ausbessern der Lackschäden.

9.2.15 Klemmenkästen warten

Voraussetzung

Die Maschine ist spannungsfrei.

Klemmenkasten überprüfen

- Überprüfen Sie die Klemmenkästen regelmäßig auf Dichtheit, unbeschädigte Isolation und feste Anschlussverbindungen.
- Wenn in den Klemmenkasten Staub oder Feuchtigkeit eingedrungen ist, dann reinigen bzw. trocknen Sie den Klemmenkasten und insbesondere die Isolatoren. Prüfen Sie die Dichtungen und die Dichtflächen und beseitigen Sie die Ursache der Undichtigkeit.
- Überprüfen Sie die Isolatoren, Anschlussteile und Leitungsverbindungen im Klemmenkasten.
- Tauschen Sie die beschädigten Komponenten aus.



WARNUNG

Kurzschlussgefahr

Durch beschädigte Komponenten kann es zu Kurzschlüssen usw. kommen. Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden können die Folge sein.

Tauschen Sie beschädigte Komponenten aus.

9.3 Instandsetzung

Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine Folgendes:

- Befolgen Sie die allgemeinen Sicherheitshinweise. (Seite 11)
- Halten Sie die nationalen und branchenspezifischen Vorschriften ein.
- Beim Einsatz der Maschine innerhalb der Europäischen Union halten Sie die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen ein.

9.3.1 Grundlagen

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

Hinweis

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

Achten Sie beim Einbau und während der Montage auf größtmögliche Sorgfalt und Reinlichkeit.

- Reinigen Sie alle blanken Teilfugen z. B. zwischen Gehäusen, Lagerschilden und Lagereinsätzen usw. und entfernen Sie altes Dichtungsmittel.
- Bestreichen Sie blanke Teilfugen mit nicht härtendem, dauerplastischem Dichtungsmittel, z. B. "Hylomar M". Beachten Sie dabei die Anwendungs- und Sicherheitshinweise des Herstellers.
- Prüfen Sie alle Dichtungselemente z. B. an den Klemmenkästen auf Elastizität, Alterung oder Beschädigungen und erneuern Sie sie bei nicht mehr ausreichender Wirksamkeit.

9.3.1.1 Schrauben mit preCOTE-Beschichtung

Der Motor kann zum Teil mit Schrauben mit preCOTE-Beschichtung ausgestattet sein. Um die Schraubensicherung zu gewährleisten, verwenden Sie beim Zusammenbauen / Instandsetzen neue Schrauben mit preCOTE-Beschichtung. Alternativ verwenden Sie normale Schrauben mit einem Schraubensicherungsmittel wie Loctite.

9.3.1.2 Schraubensicherungen

Schrauben oder Muttern, die zusammen mit sichernden, federnden und/oder kraftverteilenden Elementen montiert sind (z.B. Sicherungsbleche, Federringe, etc.) müssen beim Zusammenbau wieder mit funktionsfähigen gleichen Elementen ausgerüstet werden.

Sicherungs- und Dichtelemente dabei grundsätzlich erneuern!

9.3.2 Lüfterhaube

Um den Außenlüfter auszubauen oder zu tauschen, müssen Sie die Lüfterhaube demontieren. Die Lüfterhaube ist mit Schrauben am Maschinengehäuse befestigt.

Demontage

1. Sichern Sie die Lüfterhaube vor Beginn der Arbeiten gegen Herunterfallen.
2. Lösen Sie die Befestigungsschrauben, die die Lüfterhaube am Gehäuse befestigen.
3. Achten Sie auf vorhandene Befestigungselemente und bewahren Sie sie für die Montage auf.

Montage

Die Montage der Lüfterhaube erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

1. Setzen Sie die Lüfterhaube an und ziehen Sie die Befestigungsschrauben fest.
2. Achten Sie darauf, dass die Befestigungselemente unbeschädigt und richtig montiert sind.

9.3.3 Außenlüfter aus Metall

Außenlüfter aus Metall sind mit einer Passfederverbindung ausgestattet und einem Sicherungsring gegen axiales Verschieben gesichert.

Demontage

1. Der Außenlüfter ① ist mit einem Sicherungsring ② auf der Welle fixiert. Entfernen Sie den Sicherungsring. Verwenden Sie dazu vorzugsweise Zangen nach DIN 5254.
2. Verwenden Sie zum Abziehen des Außenlüfters eine geeignete Vorrichtung.
3. Vermeiden Sie Hammerschläge.
4. Sichern Sie die Passfeder gegen Herausfallen oder nehmen Sie sie heraus.

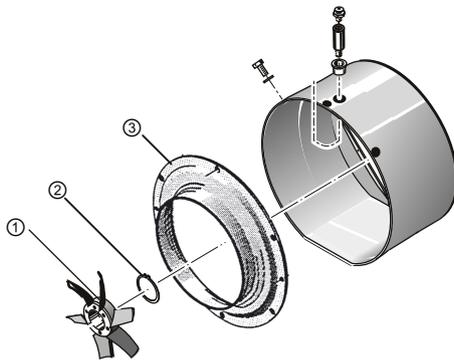


Bild 9-1 Belüftung (Prinzipdarstellung mit Axiallüfter)

Montage

1. Entfernen Sie die Sicherung der Passfeder oder setzen Sie sie in die Passfedernut ein.
2. Kontrollieren Sie den korrekten Sitz.
3. Schieben Sie den Außenlüfter ① bis zum Anschlag auf die Welle auf. Verwenden Sie dazu eine geeignete Vorrichtung.
4. Setzen Sie den Sicherungsring ② in die dazugehörige Nut ein und kontrollieren Sie den Sitz.

Luftführungsdüse

Zweipolige Maschinen sind mit einer Luftführungsdüse ③ ausgestattet. Der Abstand zwischen Außenlüfter und Luftführungsdüse muss über den Umfang gleichmäßig ≥ 2 mm betragen.

9.3.4 Außenlüfter aus Kunststoff

Außenlüfter aus Kunststoff haben einen angegossenen Mitnehmer ähnlich einer Passfeder. Mit einem Sicherungsring wird der Außenlüfter gegen axiales Verschieben gesichert.

Demontage

1. Der Außenlüfter ① ist mit einem Sicherungsring ② auf der Welle fixiert. Entfernen Sie den Sicherungsring. Verwenden Sie dazu vorzugsweise Zangen nach DIN 5254.
2. Ziehen Sie den Außenlüfter von Hand ab.

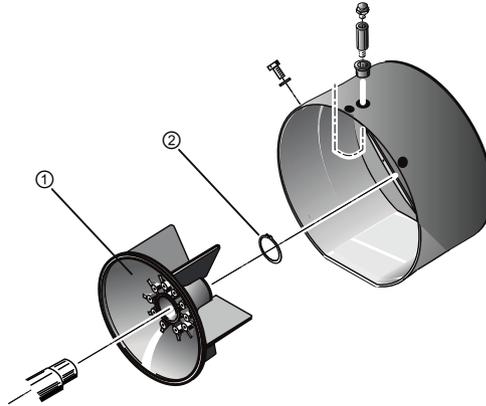


Bild 9-2 Belüftung (Prinzipdarstellung mit Radiallüfter)

Montage

1. Schieben Sie den Außenlüfter ① bis zum Anschlag auf das Wellenende.
2. Setzen Sie den Sicherungsring ② in die dazugehörige Nut ein und kontrollieren Sie den Sitz.
 - 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.

9.3.5 Fremdlüfterhaube

Der Fremdlüfter ist in die Fremdlüfterhaube eingebaut. Um ihn auszubauen oder zu tauschen, müssen Sie die Fremdlüfterhaube demontieren.

Demontage



! WARNUNG

Rotierende oder unter Spannung stehende Teile

Elektrische Teile am Fremdlüftermotor stehen unter gefährlicher elektrischer Spannung. Beim Berühren können Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden die Folge sein.

1. Trennen Sie den Lüftermotor vor Beginn der Arbeiten am Lüfter vom Netz.
2. Sichern Sie das Gerät gegen Wiedereinschalten.
3. Warten Sie ab, bis der Fremdlüfter still steht, bevor Sie weitere Arbeiten vornehmen.

1. Sichern Sie die Fremdlüfterhaube vor Beginn der Arbeiten gegen Herunterfallen.
2. Wenn ein Drehzahlgeber eingebaut ist, dann befindet er sich im Inneren der Fremdlüfterhaube. Trennen Sie die herausgeführten Leitungen des Drehzahlgebers vor dem Entfernen der Fremdlüfterhaube im dazugehörigen Klemmenkasten.
3. Lösen Sie die Befestigungsschrauben, die die Fremdlüfterhaube am Gehäuse befestigen.
4. Achten Sie auf vorhandene Befestigungselemente und bewahren Sie sie für die Montage auf.

Montage

Die Montage der Fremdlüfterhaube erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

1. Wenn ein Drehzahlgeber eingebaut ist:
 - Achten Sie darauf, die Leitungen des Drehzahlgebers bei der Montage nicht zu beschädigen.
 - Führen Sie die Leitungen des Drehzahlgebers vor dem Ansetzen der Fremdlüfterhaube zwischen zwei Kühlrippen heraus und befestigen Sie sie provisorisch.
2. Setzen Sie die Fremdlüfterhaube an und ziehen Sie die Befestigungsschrauben fest.
3. Beachten Sie bei der Montage der Fremdlüfterhaube, dass die Befestigungselemente unbeschädigt und richtig montiert sind.
4. Schließen Sie das Geberkabel an.

9.3.6 Schaltverbindungen

1. Ersetzen Sie evtl. korrodierte Schrauben.
2. Beschädigen Sie nicht die Isolationen der Spannung führenden Teile.
3. Dokumentieren Sie die Position von evtl. zu demontierenden Leistungs- und Zusatzschildern.
4. Vermeiden Sie Beschädigungen an den Zentrierrändern.

9.3.7 Schutzdach, Drehimpulsgeber unter Schutzdach montieren

Befestigungsschrauben durch die Bohrungen an der Außenfläche des Schutzdachs führen und mit Drehmoment $3 \text{ Nm} \pm 10 \%$ anziehen.

9.3.8 Bremsenanbau (Option)

Tabelle 9-6 Zuordnung der Bremsen zu den Baugrößen

Baugröße	Bremsentyp	Größenzuordnung der Bremsen
400	NFA 250/400	250/400
450	NFA 400/630	400/630

Die Anziehdrehmomente für die elektrischen Anschlüsse von Klemmenbrett und Erdung finden Sie in der Tabelle (Seite 143) unter Fall A.

Siehe auch

Kabel in den Klemmenkasten einführen (Seite 69)

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

Dichtungsmaßnahmen

1. Tragen Sie das erforderliche Flüssigkeitsdichtmittel z. B. Fluid-D, Hylomar auf den 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.

9.3.9 Wälzlager

Schützen Sie die Lager gegen Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit.

9.3.9.1 Wälzlager ausbauen

Vorbereitung

- Bauen Sie Fettzuführungen, Stossimpulsmessstellen und ggf. verbaute Instrumentierungen auf DE-Seite und NDE-Seite ab.
- Auf DE-Seite entfernen Sie die Kupplung, bzw. machen Sie das Wellenende frei zugänglich.
- Auf NDE-Seite gehen Sie wie folgt vor:
 - Bauen Sie zuerst die Lüfterhaube bzw. Fremdlüfterhaube ab.
Lüfterhaube (Seite 109)
Fremdlüfterhaube (Seite 111)
 - Bauen Sie den Außenlüfter ab.
Außenlüfter aus Metall (Seite 110)
Außenlüfter aus Kunststoff (Seite 110)

Hinweis

Prinzipdarstellungen der jeweiligen Bauteilanordnung finden Sie im Kapitel "Ersatzteile (Seite 121)".

Vorgehensweise

1. Entfernen Sie die Bauteile der Lagerbefestigung.
 - Entfernen Sie den äußeren Lagerdeckel, wenn vorhanden.
V-Ring ausbauen (Seite 115).
Labyrinthdichtring ausbauen (Seite 115).
 - Stellen Sie sicher, dass der innere Lagerdeckel nicht mehr am Lagergehäuse oder am Lagerschild befestigt ist.
 - Unterstützen Sie den Läufer für den Ausbau von Lagergehäuse bzw. Lagerschild.
 - Entfernen Sie ggf. das Lagergehäuse vom Lagerschild.
 - Bauen Sie das Lagerschild ab. Je nach Achshöhe, Wälzlagertyp und -ausführung handelt es sich um eine Lagerkopfausführung oder eine Lagergehäuseausführung.
 - Entfernen Sie den Sicherungsring auf der Welle.
2. Ziehen Sie das Wälzlager zusammen mit der Schleuderscheibe ab.

9.3.9.2 V-Ring ausbauen

Je nach Ausführung ist ein V-Ring eingebaut. Der V-Ring muss ausgetauscht werden, wenn ungewöhnlich viel Fett aus dem Wälzlager austritt oder der V-Ring sichtbar beschädigt ist.

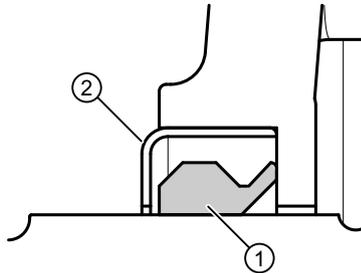


Bild 9-3 V-Ring ausbauen

1. Kennzeichnen Sie die Bauteile für die korrekte Montage.
2. Ziehen Sie den V-Ring ① zusammen mit dem äußeren Lagerdeckel oder mit geeignetem Werkzeug von der Welle ab.

Schutzring ausbauen bei Schutzart IP56

Bei Schutzart IP56 ist der V-Ring für die äußere Lagerabdichtung mit einem vorgesetzten Schutzring ② ausgestattet. Der Schutzring muss zur Demontage des Lagereinsatzes nicht entfernt werden.

- Ziehen Sie den Schutzring zusammen mit dem V-Ring und dem äußeren Lagerdeckel bzw. Lagerschild von der Welle ab.

Siehe auch

V-Ring einbauen (Seite 117)

9.3.9.3 Labyrinthdichtring ausbauen

Hinweis

Bei Option "Erhöhter Schutzart" ist die Maschine auf DE-Seite und NDE-Seite mit einem Labyrinthdichtring ausgestattet.

Vor dem Ausbau des Wälzlagers muss der Labyrinthdichtring entfernt werden.

Der Labyrinthdichtring ③ ist mit drei Gewindestiften befestigt, diese sind lösbar mit Klebstoff wie z. B. Loctite 243 gesichert.

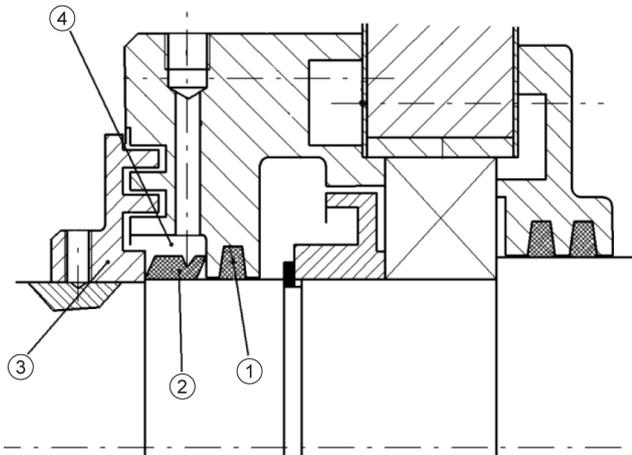


Bild 9-4 Demontage Labyrinthdichtring (Prinzipdarstellung)

1. Kennzeichnen Sie die Bauteile der Lagereinsätze für den korrekten Zusammenbau.
2. Entfernen Sie den Schutzanstrich auf der Welle vor dem Labyrinthdichtring.
3. Drehen Sie die drei radial angeordneten Gewindestifte für die axiale Fixierung des Rings heraus.
4. Drehen Sie zum Abziehen in die radialen Gewinde geeignete Bolzen oder Schrauben ein. Achten Sie dabei auf die Einschraublänge, um das Festklemmen auf der Welle bzw. eine Beschädigung der Gewinde zu vermeiden.
5. Erwärmen Sie den Labyrinthdichtring während des Abziehens.

Siehe auch

Labyrinthdichtring einbauen (Seite 119)

9.3.9.4 Wälzlager einbauen

- Achten Sie beim Einbau und während der Montage des Wälzlagers unbedingt auf größtmögliche Sorgfalt und Reinlichkeit. Achten Sie auf die korrekte Reihenfolge der Bauteile beim Zusammenbau.
- Befestigen Sie alle Bauteile mit den angegebenen Anziehdrehmomenten (Seite 143).

Hinweis

Weitere Informationen zur Montage des Wälzlagers finden Sie im Katalog oder den Herstellerinformationen des Wälzlagerherstellers.

Vorgehensweise

1. Tauschen Sie beschädigte Bauteile aus.
2. Entfernen Sie Verschmutzungen an den Bauteilen. Entfernen Sie Fettrückstände und Reste von Dichtmittel oder flüssiger Schraubensicherung.

3. Bereiten Sie die Lagersitze vor:
 - Ölen Sie den Innenringsitz leicht ein.
 - Fetten Sie den Außenringsitz mit Festschmierstoff ein, z. B. mit Altemp Q NB 50.
 - Schieben Sie den inneren Lagerdeckel auf die Welle.
4. Erwärmen Sie das Wälzlager.
5. Schieben Sie das erwärmte Wälzlager am Innenring auf die Welle auf. Vermeiden Sie Schläge, da das Lager sonst beschädigt wird.
6. Stellen Sie sicher, dass das Wälzlager an der Wellenschulter bzw. am zweiten Lager anliegt.
7. Füllen Sie das Lager bündig mit dem vorgegebenen Schmierfett entsprechend Schmierschild.
8. Erwärmen Sie die Schleuderscheibe und schieben Sie sie auf die Welle auf.
9. Befestigen Sie das Lager je nach Ausführung mit Sicherungsring oder Wellenmutter.
10. Stützen Sie den Läufer für den Einbau von Lagergehäuse bzw. Lagerschild ab.
11. Verwenden Sie für den Zusammenbau geeignete Dichtmittel.
12. Bauen Sie das Lagerschild ein, bzw. das Lagergehäuse zusammen mit dem Lagerschild.
13. Bauen Sie den äußeren Lagerdeckel ein, wenn vorhanden.
14. Bauen Sie die Dichtungselemente ein.

Beachten Sie bei der Montage der Lagereinsätze vorgeschriebene Schraubenanzugsmomente (Seite 143).

- Zur Abdichtung der Maschinen an der Läuferwelle werden Wellendichtringe verwendet.
- Verwenden Sie die vorgeschriebenen 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, DE-Seite und NDE-Seite bzw. innen und außen.

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

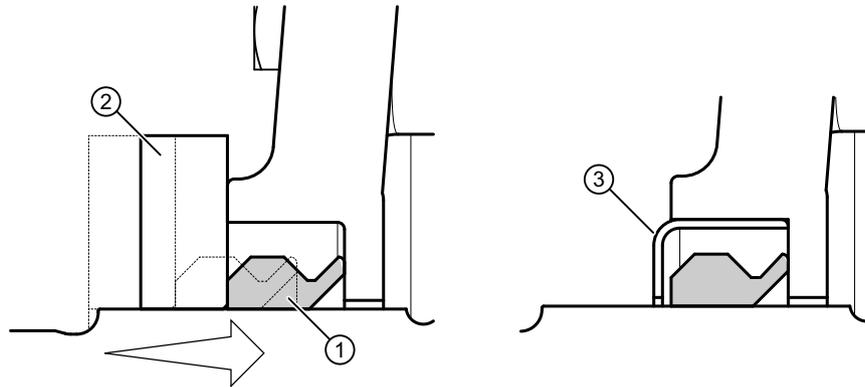
9.3.9.5 V-Ring einbauen

Voraussetzung

Das Wälzlager ist bereits montiert.

V-Ring einbauen

1. Fetten Sie die axiale Dichtfläche ein. Der Wellensitz bleibt ungefettet.



- ① V-Ring
- ② Montagehilfsscheibe
- ③ Schutzring

Bild 9-5 V-Ring einbauen

2. Schieben Sie den V-Ring ① mit einer Montagehilfsscheibe ② auf die Welle auf. Die korrekte Axiallage des V-Rings ist erreicht, wenn Stirnfläche und die Außenkante des V-Rings bündig sind.

Schutzring einbauen bei Schutzart IP56

Bei Schutzart IP56 ist der V-Ring für die äußere Lagerabdichtung mit einem vorgesetzten Schutzring ③ aus Blech im Lagerdeckel ausgestattet.

1. Schieben Sie den Schutzring auf die Welle auf.
2. Überprüfen Sie, ob der Ring noch ausreichend Vorspannung hat. Tauschen Sie den Schutzring bei Bedarf aus.
3. Positionieren Sie den Schutzring so, dass einer der beiden Längsschlitze mit dem entsprechenden Wasserablaufschlitz unten im Lagerdeckelbund bzw. Lagerschild zusammentrifft.

9.3.9.6 V-Ring einbauen (Option "Erhöhte Schutzart")

Die Fettvorkammer der Labyrinthdichtung gewährleistet zusammen mit dem V-Ring die Einhaltung der Schutzart IP65.

3. Erwärmen Sie den Labyrinthdichtring. Schieben Sie den Labyrinthdichtring vor Aushärtung des Anstrichs bzw. des Klebstoffs an den Gewindestiften bis ca. 3 mm Abstand zum Lagerdeckel auf.

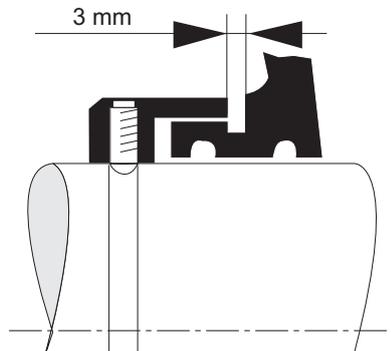


Bild 9-7 Position der Gewindestifte des Labyrinthdichtrings am äußeren Lagerdeckel

4. Fixieren Sie den Labyrinthdichtring durch Eindrehen der Gewindestifte. Kontrollieren Sie hierbei mit kurzen axialen Bewegungen das Eingreifen der Gewindestiftspitzen in die Wellennut.
Die korrekte axiale Position ist dann gegeben, wenn die radial eingeschraubten Gewindestifte in die Wellennut eingreifen.

10.1 Bestellangaben

Geben Sie bei Ersatzteilbestellungen neben der genauen Bezeichnung der Ersatzteile den Maschinentyp und die Seriennummer der Maschine an. Achten Sie darauf, dass die Ersatzteilbezeichnung mit der Bezeichnung in den Ersatzteillisten übereinstimmt und ergänzen Sie die dazugehörige Teilenummer.

Beispiel

- Lagerschild, DE-Seite (Teil 5.00)
- Maschinentyp
- Seriennummer

Maschinentyp und Seriennummer finden Sie auf dem Leistungsschild. Die Seriennummer ist zusätzlich an der Stirnseite des Wellenendes an der DE-Seite eingeprägt.

Hinweis

Die grafischen Darstellungen in diesem Kapitel sind Prinzipdarstellungen der Grundausführungen. Sie dienen der Definition der Ersatzteile. Die gelieferte Ausführung kann im Detail von diesen Darstellungen abweichen.

10.2 Teilebestellung

Geben Sie bei Ersatzteil- oder Reparaturteilbestellungen neben der genauen Bezeichnung der Teile auch stets den Maschinentyp und die Seriennummer der Maschine an. Achten Sie darauf, dass die Teilebezeichnung mit der Bezeichnung in den Teilelisten übereinstimmen, und ergänzen Sie die zugehörige Teilenummer.

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

- Benennung und Teilenummer
- Bestellnummer und Seriennummer der Maschine

Maschinentyp und Seriennummer finden Sie auf dem Leistungsschild.

Wälzlager

Für die Bestellung von Wälzlagern ist zusätzlich zum Lagerkennzeichen auch das Nachsetzkennzeichen für die Lagerausführung erforderlich. Beide Zeichen finden Sie auf dem Schmierschild, in der Maschinendokumentation oder können vom eingebauten Lager abgelesen werden.

10.3 Ersatzteilbestellung über das Internet

Mit "Spares on Web" haben Sie die Möglichkeit, die Bestellnummern von Standardersatzteilen für Motoren schnell und unkompliziert selbst zu ermitteln.

Spares on Web (<https://www.sow.siemens.com>).



10.4 Teilegruppen

Folgende Teilegruppen werden unterschieden:

Ersatzteile

Ersatzteile sind Maschinenteile, die während der Produktionszeit und bis zu weiteren 5 Jahren nach Auslauf der Produktion bestellbar sind. Lassen Sie den Austausch dieser Teile nur von autorisiertem Service- oder Modifikationspartner durchführen.

Reparaturteile

Reparaturteile sind Maschinenteile, die nur während der aktiven Produktion der Maschine (bis Produktabkündigung) geliefert werden.

Reparaturteile sind Teile, die zur Reparatur oder Modifizierung der aktuellen Produkte dienen. Lassen Sie den Austausch dieser Teile nur von autorisiertem Service- oder Modifikationspartner durchführen.

Normteile

Normteile sind Maschinenteile, die nach Abmessung, Werkstoff und Oberfläche im freien Handel zu beziehen sind. Eine detaillierte Liste finden Sie im Kapitel Normteile.

Andere Teile

Andere Teile sind Kleinteile für die Vollständigkeit der Explosionszeichnung. Diese Teile sind jedoch nicht einzeln als Ersatz- oder Reparaturteil lieferbar. Die Lieferung in Baugruppen (z. B. Anschlusskasten komplett) ist auf Anfrage möglich.

Folgende Lieferverpflichtungen gelten für Ersatzmaschinen und für Reparaturteile nach Auslieferung der Maschine.

- Bis zu 3 Jahre nach Auslieferung der ursprünglichen Maschine liefert Siemens bei komplettem Maschinenausfall eine – bezüglich der Anbaumaße und Funktion – vergleichbare Ersatzmaschine, Reihenumstellung möglich.
- Die Ersatzmaschinenerlieferung innerhalb der 3 Jahre führt nicht zu einem Neubeginn der Gewährleistung.
- Ersatzmaschinen, die nach der aktiven Produktion der Maschinenreihe geliefert werden, werden zusätzlich als Spare-Motor am Leistungsschild gekennzeichnet.
- Für diese Spare-Motoren werden lediglich Ersatzteile auf Anfrage angeboten, Reparatur oder Austausch sind nicht möglich.

- Nach Ablauf der 3 Jahre (nach Auslieferung der ursprünglichen Maschine) gibt es für diese Maschinen nur noch die Möglichkeit der Reparatur (nach Verfügbarkeit der benötigten Ersatzteile).
- Bis zu 5 Jahren nach Auslieferung des ursprünglichen Motors sind Ersatzteile lieferbar, für einen weiteren Zeitraum von 5 Jahren leistet Siemens Ersatzteilauskünfte und liefert im Bedarfsfall Unterlagen.

10.5 Maschinenteile

10.5.1 Ständer und Läufer

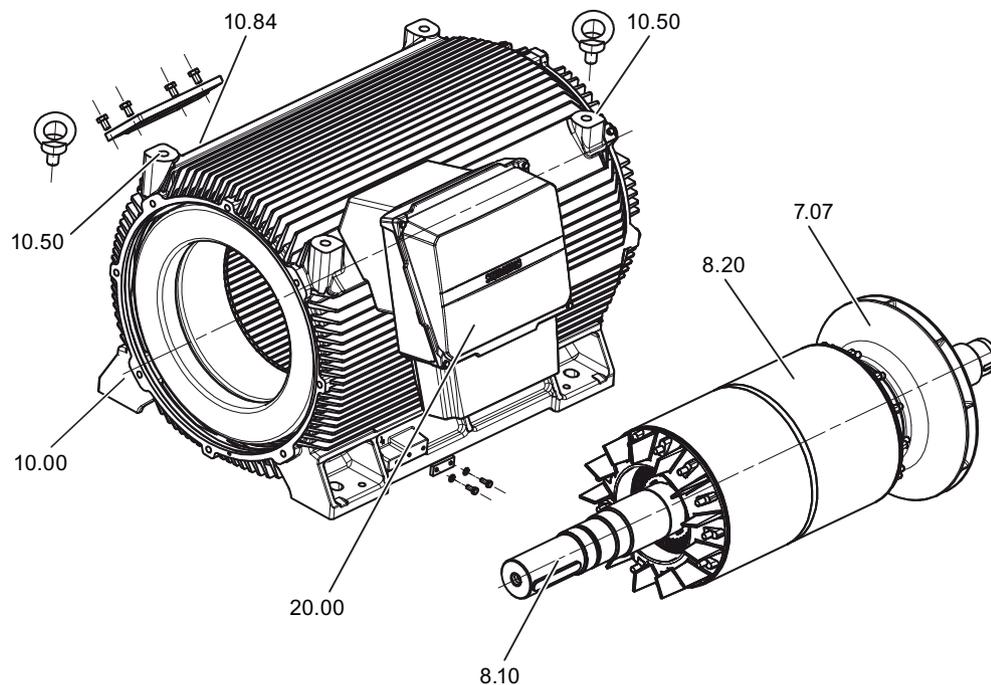
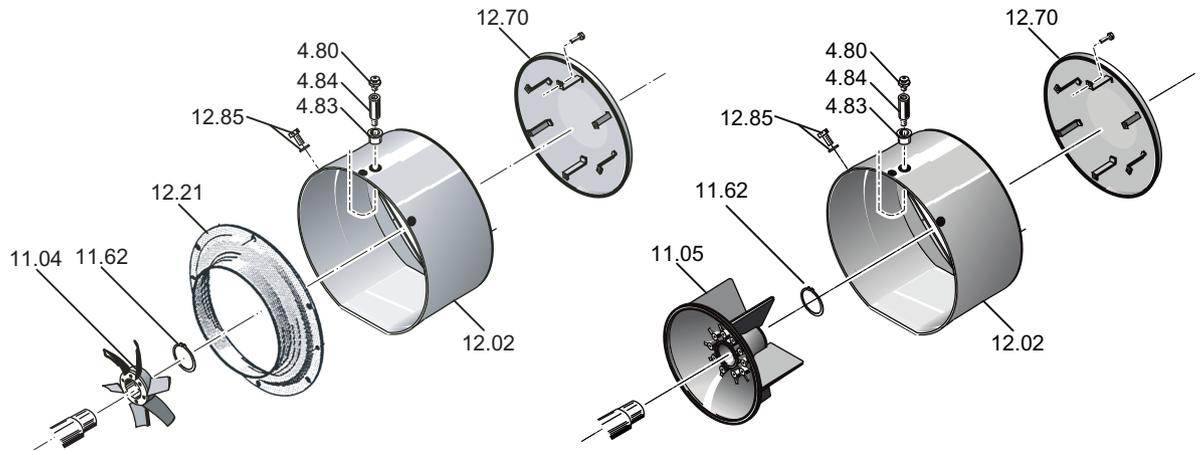


Bild 10-1 Ständer und Läufer

Tabelle 10-1 Ersatzteile für Ständer und Läufer

Teil	Beschreibung	Teil	Beschreibung
7.07	Innenlüfter	10.50	Hebeöse
8.10	Welle	10.84	Deckel mit Dichtung
8.20	Läuferblechpaket mit Wicklung	20.00	Klemmenkasten
10.00	Ständergehäuse mit Blechpaket und Wicklung		

10.5.2 Belüftung



Ausführung bei zweipoligen Maschinen

Ausführung bei vier- und höherpoligen Maschinen

Tabelle 10-2 Ersatzteile für Belüftung

Teil	Beschreibung	Teil	Beschreibung
4.80	Schmiernippel	12.02	Lüfterhaube
4.83	Gummibuchse	12.21	Luftführungsdüse
4.84	Schmier-Verlängerungsrohr	12.35	Schutzgitter
11.04	Außenlüfter drehsinnabhängig	12.70	Schutzdach, optional bei Bauform IM V1
11.05	Außenlüfter drehsinnunabhängig	12.85	Befestigungselemente
11.62	Sicherungsring		

10.5.3 Fremdlüfter

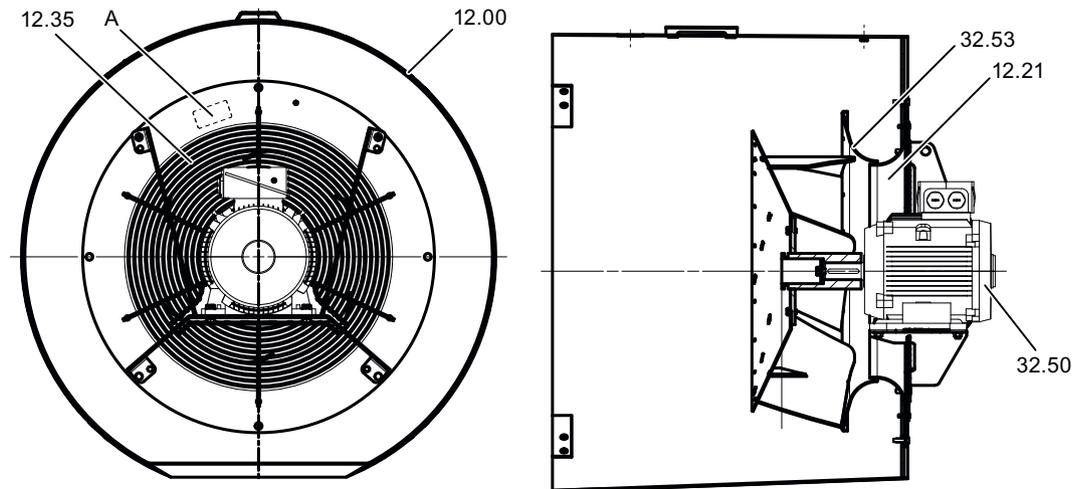


Bild 10-2 Lüfterhaube mit Fremdlüfter

Tabelle 10-3 Ersatzteile für Fremdlüfter

Teil	Beschreibung	Teil	Beschreibung
12.00	Lüfterhaube komplett mit Fremdlüfter	32.50	Lüftermotor
12.21	Saugdüse	32.53	Lüfterrad
12.35	Schutzgitter	A	Leistungsschilder für Fremdlüfter, Daten bei 50 Hz und 60 Hz

10.5.4 Klemmenkasten TB3R61

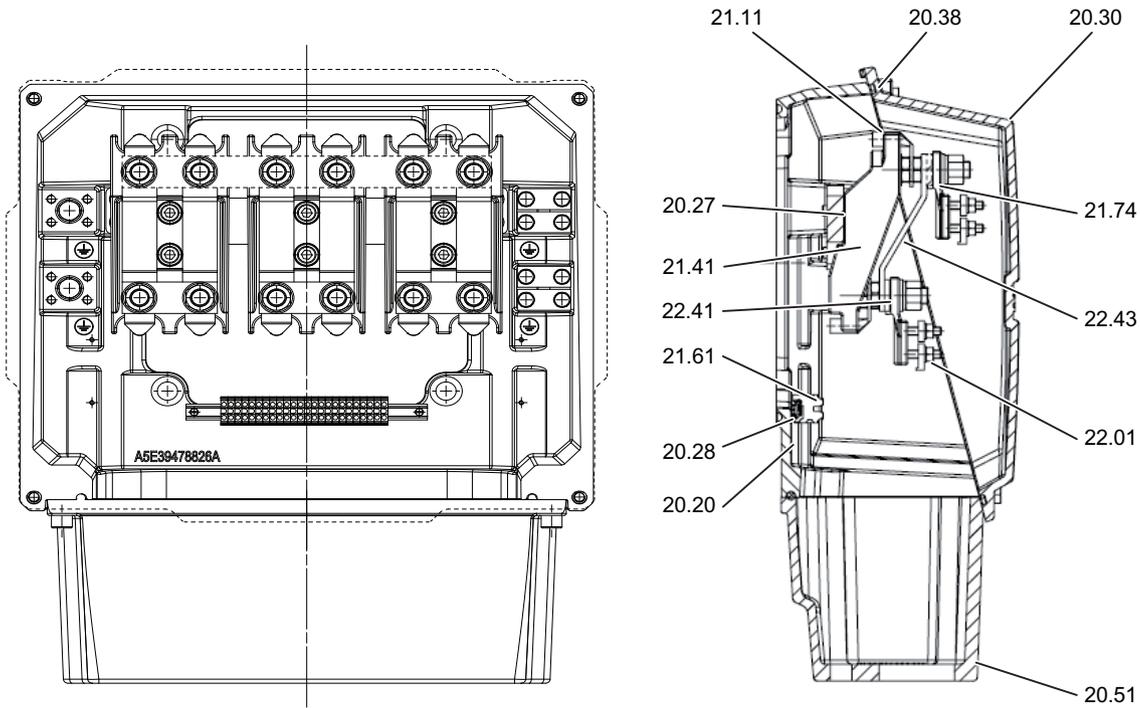


Bild 10-3 Hauptklemmenkasten TB3R61

Tabelle 10-4 Ersatzteile Hauptklemmenkasten TB3R61

Teil	Beschreibung	Teil	Beschreibung
20.20	Klemmenkastengehäuse	21.41	Klemmenstützer
20.27	Tragschiene	21.61	Klemmenleiste für Hilfsstromkreis
20.28	Dichtung	21.74	Verdrehsechseinsatz
20.30	Deckel	22.01	Schellenklemme komplett
20.38	Dichtung	22.41	Schaltbügel, gerade mit 2 Bohrungen
21.11	Anschlussblech mit innerer Leitung	22.43	Schaltbügel, gestuft mit 2 Bohrungen

Teil	Beschreibung	Teil	Beschreibung
20.51	Kabeleinführungsplatte mit Dichtung		

10.5.5 Klemmenkasten 1XB1631

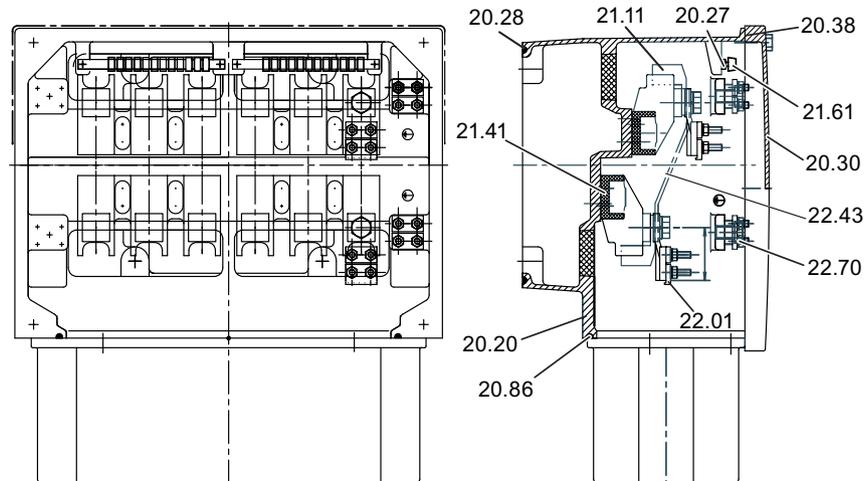


Bild 10-4 Klemmenkasten 1XB1631

Teil	Beschreibung	Teil	Beschreibung
20.20	Klemmenkastengehäuse	21.11	Anschlussblech mit innerer Leitung
20.27	Tragschiene (je nach Ausführung)	21.41	Klemmenstützer
20.28	Dichtung	21.61	Klemmenleiste für Hilfsstromkreis (je nach Ausführung)
20.30	Deckel	22.43	Schaltbügel, gestuft, zwei Bohrungen
20.38	Dichtung Deckel	22.70	Klemmlasche für Schutzleiter
20.86	Einführung für Hilfsleitung		

Den Klemmenkasten können Sie nur als ein Teil bestellen.

10.5.6 Klemmenkasten 1XB7750

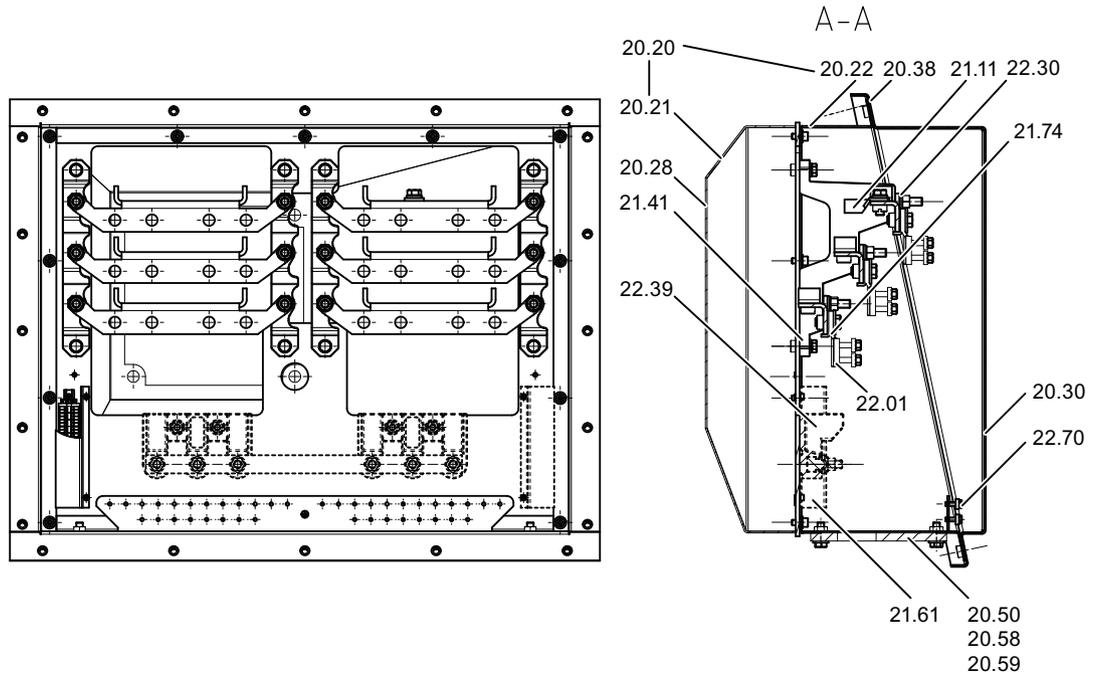


Bild 10-5 Hauptklemmenkasten 1XB7750 mit Standardkabeinführung

Tabelle 10-5 Ersatzteile Hauptklemmenkasten 1XB7750

Teil	Beschreibung	Teil	Beschreibung
20.20	Klemmenkastengehäuse bestehend aus	20.2 1	Gehäuse-Unterteil
		20.2 2	Gehäuse-Oberteil
20.28	Dichtung	21.41	Klemmenstützer
20.30	Deckel	21.61	Klemmenleiste für Hilfsstromkreis
20.38	Dichtung	21.74	Verdrehschutzeinsatz
20.50	Kabeleinführungsplatte	22.01	Schellenklemme komplett
20.58	Dichtung	22.30	Anschlusschiene für Hauptstrom
20.59	Distanzscheibe	22.39	Sternpunktverbindung
21.11	Anschlussblech mit innerer Leitung	22.70	Klemmlasche für Schutzleiter

10.5.7 Wälzlager DE-Seite mit Lagergehäuse

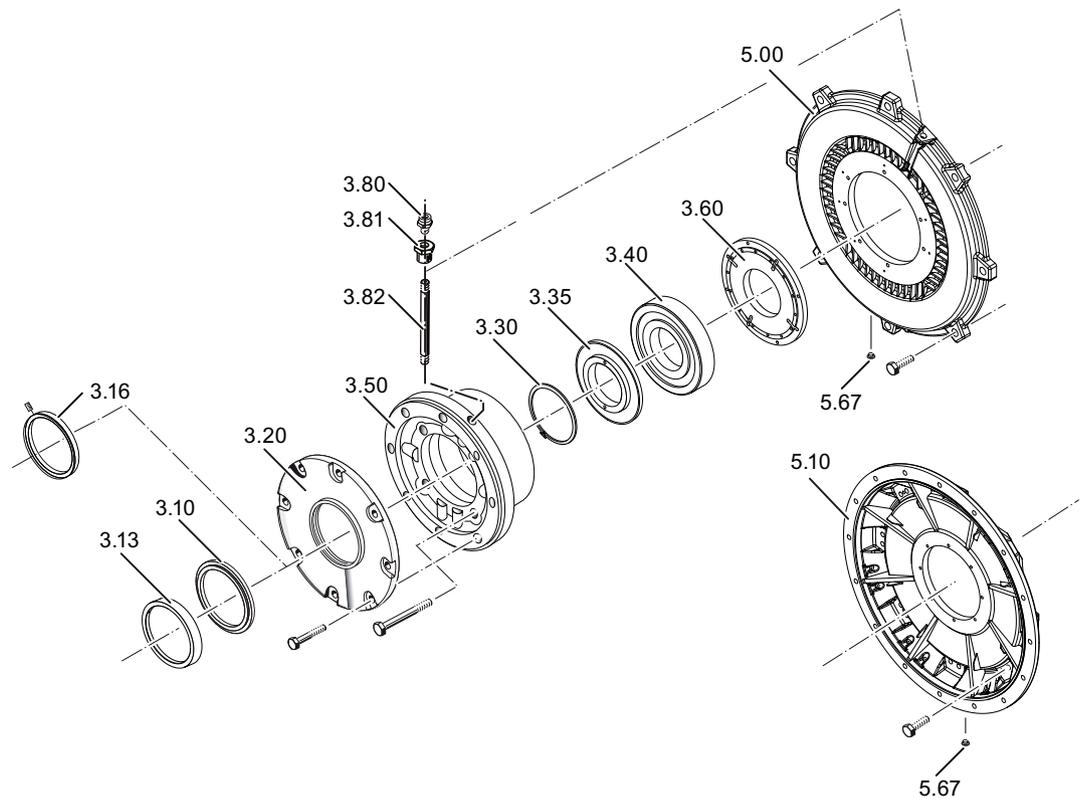


Bild 10-6 Wälzlager DE-Seite mit Lagergehäuse

Tabelle 10-6 Ersatzteile für Wälzlager DE-Seite mit Lagergehäuse

Teil	Beschreibung	Teil	Beschreibung
3.10	V-Ring	3.60	Innerer Lagerdeckel
3.13	Schutzring	3.80	Schmiernippel
3.16	Labyrinthring (optional)	3.81	Mutter
3.20	Äußerer Lagerdeckel	3.82	Schmierrohr
3.30	Sicherungsring	5.00	Lagerschild Bauform IM B3
3.35	Schleuderscheibe	5.10	Flanschlagerschild
3.40	Rillenkugellager (Führungslager)	5.67	Verschluss-Stopfen
3.50	Lagergehäuse		

10.5.8 Wälzlager NDE-Seite mit Lagergehäuse

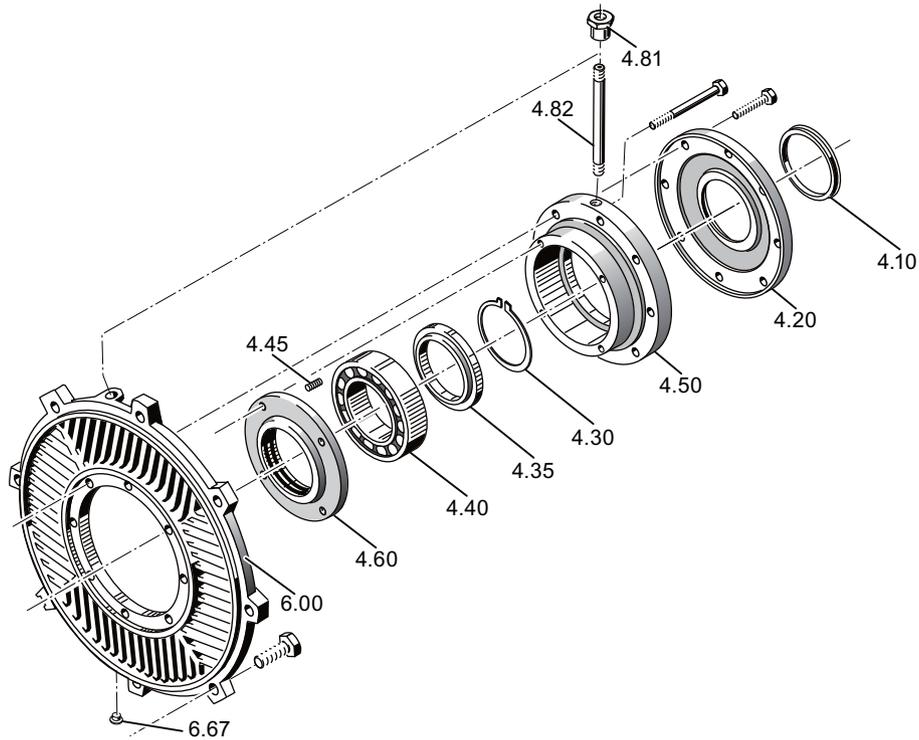


Bild 10-7 Wälzlager NDE-Seite mit Lagergehäuse

Tabelle 10-7 Ersatzteile für Wälzlager NDE-Seite mit Lagergehäuse

Teil	Beschreibung	Teil	Beschreibung
4.10	V-Ring	4.50	Lagergehäuse
4.20	Äußerer Lagerdeckel	4.60	Innerer Lagerdeckel
4.30	Sicherungsring	4.81	Mutter
4.35	Schleuderscheibe	4.82	Schmierrohr
4.40	Rillenkugellager	6.00	Lagerschild
4.45	Druckfeder	6.67	Verschluss-Stopfen

10.5.9 Wälzlager DE-Seite ohne Lagergehäuse

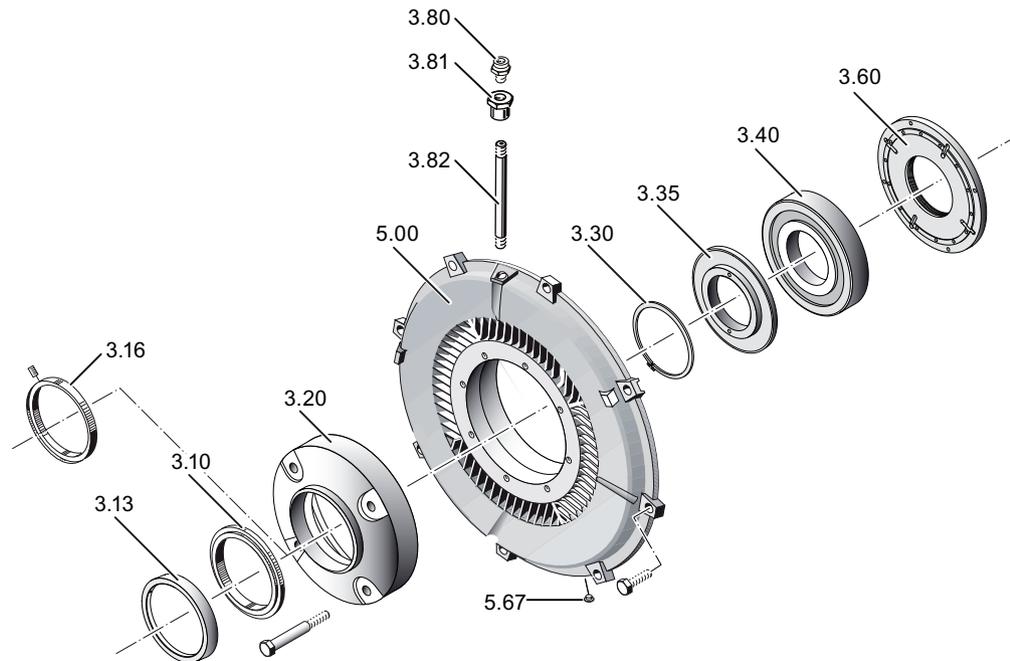


Bild 10-8 Wälzlager DE-Seite ohne Lagergehäuse

Tabelle 10-8 Ersatzteile für Wälzlager DE-Seite ohne Lagergehäuse

Teil	Beschreibung	Teil	Beschreibung
3.10	V-Ring	3.50	Lagergehäuse
3.13	Schutzring	3.60	Innerer Lagerdeckel
3.16	Labyrinthring (optional)	3.80	Schmiernippel
3.20	Äußerer Lagerdeckel	3.81	Mutter
3.30	Sicherungsring	3.82	Schmierrohr
3.35	Schleuderscheibe	5.00	Lagerschild
3.40	Rillenkugellager (Führungslager)	5.67	Verschluss-Stopfen

10.5.10 Wälzlager NDE-Seite ohne Lagergehäuse

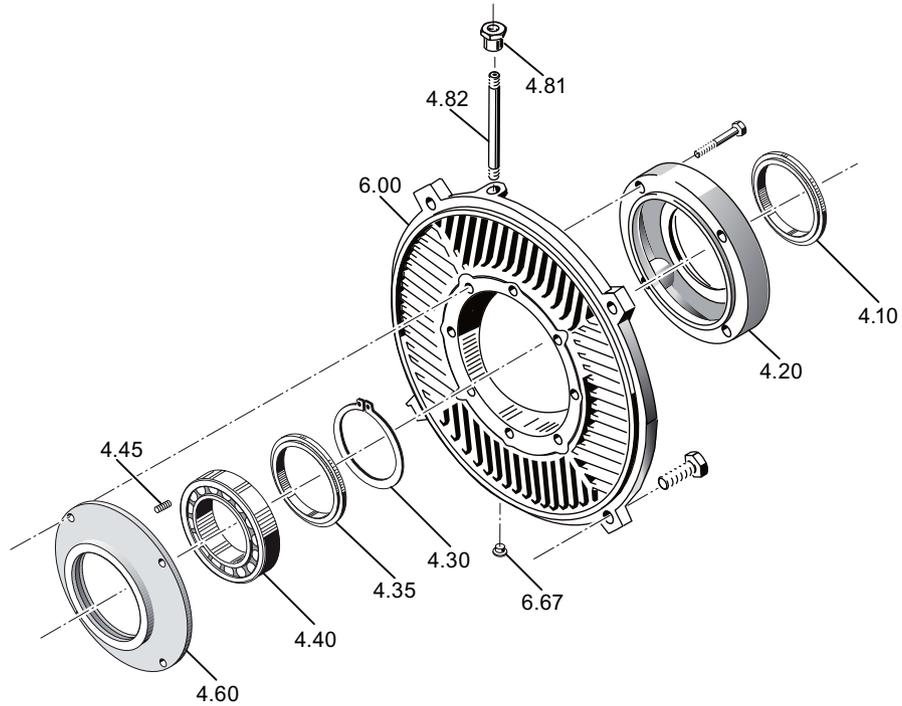


Bild 10-9 Wälzlager NDE-Seite ohne Lagergehäuse

Tabelle 10-9 Ersatzteile für Wälzlager NDE-Seite ohne Lagergehäuse

Teil	Beschreibung	Teil	Beschreibung
4.10	V-Ring	4.60	Innerer Lagerdeckel
4.20	Äußerer Lagerdeckel	4.81	Mutter
4.30	Sicherungsring	4.82	Schmierrohr
4.35	Schleuderscheibe	6.00	Lagerschild
4.40	Rillenkugellager	6.67	Verschluss-Stopfen
4.45	Druckfeder		

10.5.11 Wälzlager DE-Seite - Lagerschild mit integriertem Lagerdeckel

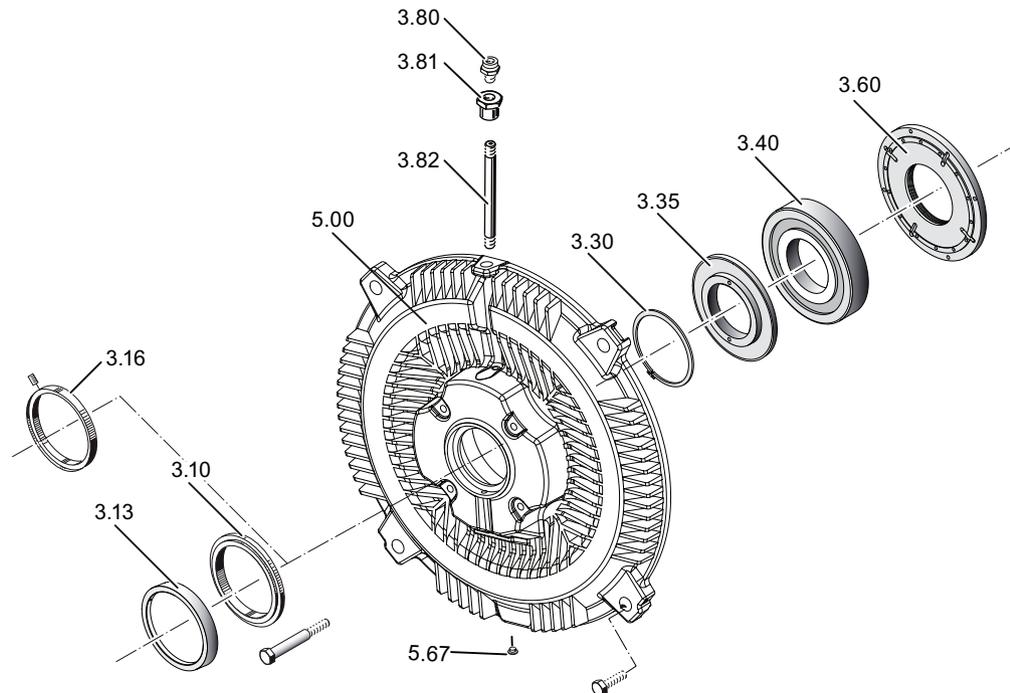


Bild 10-10 Wälzlager DE-Seite - Lagerschild mit integriertem Lagerdeckel

Tabelle 10-10 Ersatzteile für Wälzlager DE-Seite

Teil	Beschreibung	Teil	Beschreibung
3.10	V-Ring	3.60	Innerer Lagerdeckel
3.13	Schutzring	3.80	Schmiernippel
3.16	Labyrinthring (optional)	3.81	Mutter
3.30	Sicherungsring	3.82	Schmierrohr
3.35	Schleuderscheibe	5.00	Lagerschild
3.40	Rillenkugellager (Führungslager)	5.67	Verschluss-Stopfen
3.50	Lagergehäuse		

10.5.12 Wälzlager NDE-Seite - Lagerschild mit integriertem Lagerdeckel

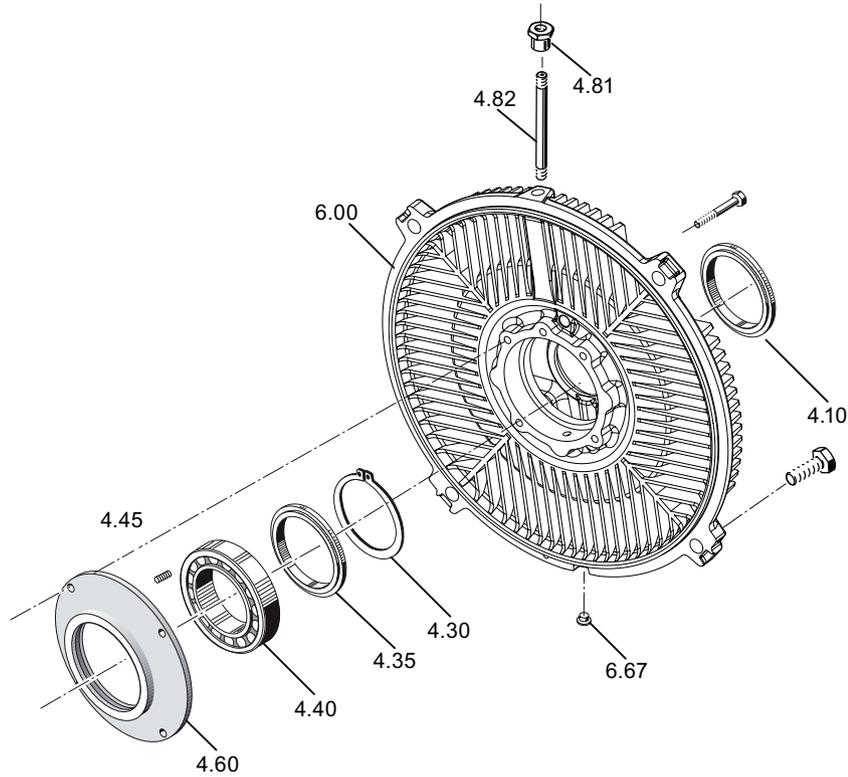


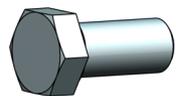
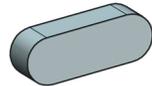
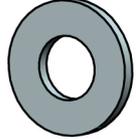
Bild 10-11 Wälzlager NDE-Seite - Lagerschild mit integriertem Lagerdeckel

Tabelle 10-11 Ersatzteile für Wälzlager NDE-Seite

Teil	Beschreibung	Teil	Beschreibung
4.10	V-Ring	4.60	Innerer Lagerdeckel
4.30	Sicherungsring	4.81	Mutter
4.35	Schleuderscheibe	4.82	Schmierrohr
4.40	Rillenkugellager	6.00	Lagerschild
4.45	Druckfeder	6.67	Verschluss-Stopfen

10.6 Normteile

Tabelle 10-12 Beziehen Sie Normteile nach Abmessung, Werkstoff und Oberfläche im freien Handel

No	Norm	Bild	No	Norm	Bild
6.02	DIN 471		6.75	EN ISO 4026	
4.04	DIN 580		5.55	EN ISO 4032	
1.60 6.10	DIN 625		4.39 5.79 5.89	EN ISO 4017	
3.38	DIN 6885		1.30 1.49 5.46 5.49 5.60 6.29 7.49	EN ISO 4762	
			5.18 5.36	EN ISO 7089	

Entsorgung

Der Schutz der Umwelt und die Schonung ihrer Ressourcen sind für uns Unternehmensziele von hoher Priorität. Ein weltweites Umweltmanagement gemäß ISO 14001 sorgt für die Einhaltung der Gesetze und setzt dafür hohe Standards. Bereits bei der Entwicklung unserer Produkte sind umweltfreundliche Gestaltung, technische Sicherheit und Gesundheitsschutz feste Zielgrößen.

Im folgenden Kapitel finden Sie Empfehlungen für eine umweltfreundliche Entsorgung der Maschine und ihrer Komponenten. Befolgen Sie die lokalen Vorschriften bei der Entsorgung.

11.1 RoHS - Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe

Entsprechend der RoHS ("Restriction of certain Hazardous Substances") ersetzen wir ausgehend vom Stand der Technik umweltgefährliche Stoffe durch ungefährliche. Dabei hat die Sicherheit im Betrieb und bei der Handhabung stets Vorrang.

11.2 Landesspezifische gesetzliche Regelungen

Landesspezifische gesetzliche Regelungen

Halten Sie sich bei der Entsorgung der Maschine oder von Abfällen, die in den einzelnen Phasen des Lebenszyklus anfallen, an die jeweiligen landesspezifischen gesetzlichen Regelungen.

11.3 Demontage vorbereiten

Die Demontage der Maschine muss von qualifiziertem Personal mit angemessenem Fachwissen durchgeführt bzw. beaufsichtigt werden.

1. Nehmen Sie Kontakt mit einem Entsorgungsfachbetrieb in Ihrer Nähe auf. Klären Sie, in welcher Qualität die Zerlegung der Maschine bzw. die Bereitstellung der Komponenten erfolgen soll.
2. Befolgen Sie die fünf Sicherheitsregeln (Seite 11).
3. Trennen Sie alle elektrischen Anschlüsse und entfernen Sie alle Kabel.
4. Entfernen Sie alle Flüssigkeiten wie z. B. Öl und Kühlfüssigkeiten. Fangen Sie die Flüssigkeiten getrennt auf und entsorgen Sie sie fachgerecht.
5. Lösen Sie die Befestigungen der Maschine.
6. Transportieren Sie die Maschine an einen für die Demontage geeigneten Platz.

Siehe auch

Instandsetzung (Seite 108)

11.4 Maschine zerlegen

Zerlegen Sie die Maschine nach allgemeiner maschinenbautypischer Vorgehensweise.

 WARNUNG
--

Maschinenteile können herunterfallen

Die Maschine besteht aus Teilen mit hohem Gewicht. Diese Teile können beim Zerlegen herunterfallen. Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden können die Folge sein.
--

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Sichern Sie Maschinenteile gegen Absturz, bevor Sie diese lösen. |
|--|

11.5 Komponenten entsorgen

Bauteile

Die Maschinen bestehen zum Großteil aus Stahl und aus unterschiedlichen Anteilen von Kupfer und Aluminium. Metallische Werkstoffe gelten allgemein als uneingeschränkt recyclingfähig.

Trennen Sie die Bauteile zur Verwertung nach folgenden Kategorien:

- Stahl und Eisen
- Aluminium
- Buntmetall, z. B. Wicklungen
Die Wicklungsisolierung wird beim Kupfer-Recycling verascht.
- Isoliermaterialien
- Kabel und Leitungen
- Elektronikschrott

Hilfsstoffe und Chemikalien

Trennen Sie die Hilfsstoffe und Chemikalien zur Entsorgung z. B. nach folgenden Kategorien:

- Öl
- Fett
- Reinigungs- und Lösungsmittel
- Lackrückstände
- Antikorrosionsmittel
- Kühlmittelzusätze wie Inhibitoren, Frostschutzmittel oder Biozide

Entsorgen Sie die getrennten Komponenten entsprechend den lokalen Vorschriften oder über einen Entsorgungsfachbetrieb. Das gilt auch für Lappen und Putzmittel mit denen Arbeiten an der Maschine durchgeführt wurden.

Verpackungsmaterial

- Nehmen Sie bei Bedarf Kontakt mit einem Entsorgungsfachbetrieb auf.
- Holzverpackungen für den Seetransport bestehen aus imprägniertem Holz. Beachten Sie die lokalen Vorschriften.
- Die Folie der Dichtverpackung ist eine Aluminiumverbundfolie. Sie kann einer thermischen Verwertung zugeführt werden. Verschmutzte Folien müssen über die Abfallverbrennung entsorgt werden.

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.

Ansprechpartner



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

www.siemens.com/yourcontact (www.siemens.com/yourcontact)

Siemens-Support für unterwegs



Mit der App "Siemens Industry Online Support" erhalten Sie überall optimale Unterstützung. Die App ist für Apple iOS, Android und Windows Phone verfügbar.

Technische Daten

B.1 Anziehdrehmomente von Schraubenverbindungen

Schraubensicherungen

- Rüsten Sie Schrauben oder Muttern, die zusammen mit sichernden, federnden und / oder Kraft verteilenden Elementen montiert sind, beim Zusammenbau wieder mit funktionsfähigen gleichen Elementen aus. Erneuern Sie dabei grundsätzlich formschlüssige Sicherungselemente.
- Sichern Sie mit Flüssigkunststoff gesicherte Gewinde beim Zusammenschrauben wieder entsprechend, z. B. mit Loctite 243.
- Montieren Sie Befestigungsschrauben mit einer Klemmlänge kleiner als 25 mm beim Zusammenbau immer mit geeigneten Sicherungselementen bzw. mit lösbarem Sicherungsmittel, z. B. mit Loctite 243. Als Klemmlänge gilt der Abstand zwischen Schraubenkopf und Einschraubstelle.

Anziehdrehmomente

Für Schraubverbindungen mit metallenen Auflageflächen wie z. B. Lagerschilde, Bauteile der Lagereinsätze, am Ständergehäuse angeschraubte Teile der Klemmenkästen gelten entsprechend der Gewindegröße folgende Anziehdrehmomente:

Tabelle B-1 Anziehdrehmomente von Schraubverbindungen mit einer Toleranz von $\pm 10\%$

Fall	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	
A	1,2	2,5	4	8	13	20	40	52	80	150	-	-	-	-	Nm
B	1,3	2,6	4,5	11	22	38	92	180	310	620	1080	1700	2600	4200	Nm
C	3	5	8	20	40	70	170	340	600	1200	2000	3100	4700	7500	Nm

Anwendungsfälle

Die oben genannten Anziehdrehmomente gelten für folgende Anwendungsfälle:

- Fall A
Für elektrische Anschlüsse, bei denen das zulässige Drehmoment normalerweise durch Bolzenwerkstoffe und / oder die Belastbarkeit der Isolatoren begrenzt ist, ausgenommen Stromschienenverbindungen nach Fall B.
- Fall B
Für Schrauben in Bauteilen mit geringer Festigkeit, z. B. Aluminium oder für Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 nach ISO 898-1.
- Fall C
Für Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8, A4-70 oder A4-80 nach ISO 898-1, jedoch nur Verbindungen von Bauteilen mit höherer Festigkeit, z. B. Grauguss, Stahl oder Stahlguss.

Hinweis

Abweichende Anziehdrehmomente

Hiervon abweichende Anziehdrehmomente für elektrische Anschlüsse und für Schraubverbindungen von Bauteilen mit beigelegten Flachdichtungen oder Isolierteilen sind in den entsprechenden Abschnitten und Zeichnungen angegeben.

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

Tabelle B-2 Anziehdrehmomente für Schrauben am Anschlusskasten, Lagerschilden, Erdungsleiter-Schraubverbindungen

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

Qualitätsdokumente



Qualitätsdokumente finden Sie hier:

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13312/cert> (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13312/cert>)

Index

A

- Abtropfschlaufe, 59
- Aderendhülsen, 71
- Aluminiumleiter, 74
- Anschlussleitungen
 - Auswahl, 64, 75
- Anziehdrehmomente
 - Erdungsklemmen, 68
 - Kabelschuh, 68
 - Schraubverbindung, 143
- Ausrichten, 54, 55
 - Genauigkeit, 56
 - Voraussetzungen, 51
- Ausschalten
 - Stillstandsheizung, 93
- Außenleiterquerschnitt, 67
- Außenlüfter aus Kunststoff, 110
- Außenlüfter aus Metall, 110
- Axialspalt, 54

B

- Bedämpfungskerne, 35
- Bestimmungsgemäßer Gebrauch, 16
- Betriebsart, 23
- Betriebspausen
 - Wälzlager, 90
- Brennbare Substanzen, 13

D

- Demontage
 - Außenlüfter, 110, 111
 - Entsorgung, 137
 - Fremdlüfterhaube, 111
 - Lüfterhaube, 109
 - Wälzlager, 114
- Drehrichtung, 65

E

- Elektromagnetische Felder, 14
- EMV-Kabelverschraubungen, 72

Entsorgung

- Bauteile, 138
- Chemikalien, 138
- Erdungsleiter
 - Anschließen, 67
- Erdungsleiterquerschnitt, 67
- Erdungssystem
 - vermaschtes, 35
- Ersatzteilbestellung, 121
- Ersatzteile, 141
 - Belüftung, 124
 - Fremdlüfter, 125
 - Hauptklemmenkasten 1XB7750, 128
 - Hauptklemmenkasten TB3R61, 126
 - Läufer, 123
 - Ständer, 123
 - Wälzlager DE-Seite - Lagerschild mit integriertem Lagerdeckel, 133
 - Wälzlager DE-Seite mit Lagergehäuse, 129
 - Wälzlager DE-Seite ohne Lagergehäuse, 131
 - Wälzlager NDE-Seite - Lagerschild mit integriertem Lagerdeckel, 134
 - Wälzlager NDE-Seite mit Lagergehäuse, 130
 - Wälzlager NDE-Seite ohne Lagergehäuse, 132
- Explosionsgefahr, 15

F

- Feinausrichtung, 54
- Fettvorkammer, 105, 118
- Flanschanschluss, 44
- Flanschgeometrie, 44
- Fremdlüfter, 24
 - Inbetriebnahme, 85
 - Probelauf, 85
- Fremdlüfterhaube, 111
- Frequenzschwankung, 25
- Fundamentfläche, 44
- Fünf Sicherheitsregeln, 11
- Fußlochmaße, 44

G

- Gehörschäden, 25
- Geräuschemissionen, 25
- Gesundheitsgefährdende Substanzen, 13
- Gleichtaktfilter, 35
- Grenzdrehzahl, 33

- H**
- Hauptinspektion, 99
 - Heben, 28
 - Heiße Oberflächen, 13
 - Hilfsklemmenkasten
 - schließen, 77
 - Hochfrequenzerdung, 78
 - Hochfrequenz-Erdungstelle, 34
- I**
- Induzierte Wirbelströme, 73
 - Instandsetzung
 - Erste Inspektion, 98
 - Isolationswiderstand, 40, 83
 - messen, 41
 - Stillstandsheizung, 43
 - Isolierte Kupplung, 37
 - Isoliertes Lager, 36
- K**
- Kabel einführen, 69
 - Kabeleinführungsplatte, 69
 - Klemmenkasten, 59
 - drehen, 62
 - schließen, 74
 - warten, 108
 - Klemmenkasten demontieren, 63
 - Klemmenkasten montieren, 63
 - Klemmenplan, 75
 - Kondenswasser, 50
 - Korrosionsschutz, 119
 - Korrosionsschutzmittel
 - entfernen, 50
 - Kriechstrecke, 72
 - Kühlluftqualität, 24
- L**
- Labyrinthring, 115
 - Lackaufbau, 107
 - Lackschäden, 107
 - Lagerdeckel, 114
 - Lagerisolierung, 36, 82
 - Lagerschild, 114
 - Lagerströme
 - reduzieren, 34
 - Lagertemperatur
 - Einstellwerte, 84
 - Überwachung, 84
 - Läuferhaltevorrichtung, 29, 49
 - Entfernen, 49
 - Leistungsschild, 16
 - Lüfterhaube, 109
 - Luftführungsdüse, 110
- M**
- Maschine
 - zur Arbeitsmaschine ausrichten, 53
 - Maschinentyp, 121
 - Maschinenwachstum, 54
 - Mindestluftabstände, 73
 - Montage
 - Abdichtung, 109
 - Außenlüfter, 110, 111
 - Äußere Lagerabdichtung, 119
 - Erste Inspektion, 98
 - Fremdlüfterhaube, 112
 - Labyrinthdichtring, 119
 - Lüfterhaube, 109
 - V-Ring, 117
 - Wälzlager, 116
 - Montage vorbereiten, 40
- N**
- Nachschmieren, 89, 105
 - Nachschmierintervall, 105
 - Niederspannungsrichtlinie, 11
 - Not-Aus, 90
- P**
- Polarisationsindex, 40, 43, 83
 - Positionierung, 53
 - Potenzialausgleichsleitung, 34
- Q**
- Qualifiziertes Personal, 12
- R**
- Restgefahren, 23
 - Restriction of certain Hazardous Substances, 137
 - RoHS, 137

Rotierende Teile, 13

S

Schrauben mit preCOTE-Beschichtung, 109
 Schraubensicherung, 109, 143
 Schutzring, 115
 Schutzring einbauen, 118
 Schwerpunkt, 29
 Schwingungsgrenzwerte, 25
 Schwingwerte, 25
 Seriennummer, 121
 Sicherheitshinweise
 Brennbare Substanzen, 13
 Gesundheitsgefährdende Substanzen, 13
 Heiße Oberflächen, 13
 Rotierende Teile, 13
 Unter Spannung stehende Teile, 12
 Wartungsarbeiten, 95
 Spannung durch den Umrichter, 83
 Spannungsschwankung, 25
 Spares on Web, 122
 Standardflansch, 55
 Ständerwicklung
 Temperaturüberwachung, 76
 Stillstandsheizung, 24, 93, 100
 Isolationswiderstand, 43
 Störaussendungen, 14
 Störspannungen, 14
 Störungen
 Wälzlager, 93
 Stützfuß, 24
 Systemresonanzen, 25

T

Tandemantrieb, 37
 Technical Support, 141
 Temperaturüberwachung
 Ständerwicklung, 76
 Thermischer Motorschutz, 23
 Torsionsbelastungen, 26
 Transportieren, 28

U

Überdrehzahl, 23
 Umlegen, 49

V

Verriegelungsschaltung
 Fremdlüfter, 24
 Stillstandsheizung, 24
 Vorspannkraft
 Läufersicherung, 30
 Vort-Ort-Service, 141
 V-Ring, 114, 115, 118

W

Wälzlager
 Ersatz, 121
 Montage, 116
 Störungen, 93
 Wälzlagerung
 Inspektion, 100
 Wandbefestigung, 44
 Wandfläche, 44
 Wartung
 Wartungsintervall, 95
 Weitere Informationen, 141
 Wellenstrang, 26
 Wirkungsgradanforderung, 18
 Wuchart, 47

Z

Zentrierflansch, 54, 55

Weitere Informationen

www.siemens.com/drives/...

Siemens AG
Process Industries and Drives
Large Drives
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
Deutschland

